



**UNIVERSITÀ
DI PARMA**

DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN PSICOBIOLOGIA E NEUROSCIENZE
COGNITIVE**

**UTILITÀ E CORRELAZIONE TRA LA VALUTAZIONE DELLE
ABILITÀ DISCRIMINATIVE E COMPORTAMENTO ADATTIVO IN
PERSONE CON DISABILITÀ INTELLETTIVA**

Relatore:

Chiar.ma Prof.ssa OLIMPIA PINO

Laureanda:

LAURA BERTEOTTI

ANNO ACCADEMICO 2022 - 2023

RIASSUNTO

L'eterogeneità fenotipica che caratterizza le persone con Disabilità Intellettiva (DI) ha importanti implicazioni nella pratica clinica. Sebbene accomunate da compromissioni significative del funzionamento intellettivo e del comportamento adattivo come da caratterizzazione diagnostica (APA, 2022), le implicazioni di questo disturbo vanno ad influenzare numerosi domini della vita quotidiana, più marcatamente concettuali, piuttosto che di carattere sociale oppure pratico evidenziando una complessità di espressioni cliniche (Burack et al., 2021). L'assessment costituisce una fonte di informazioni importanti in questo senso, contribuendo alla descrizione del funzionamento individuale. Una particolare area di interesse di ricerca all'interno della definizione fenotipica della DI riguarda le funzioni esecutive (EF), un insieme di processi cognitivi correlati che facilitano il funzionamento quotidiano (Diamond, 2013). Tra i meccanismi riferibili a queste competenze, il processo di discriminazione dello stimolo è una capacità che rientra nell'ambito dell'apprendimento associativo e consente di riconoscere e rispondere in modo differenziato agli stimoli e di individuare somiglianze tra di essi (Green, 2001). La relazione tra abilità afferibili all'apprendimento associativo e il comportamento adattivo è il focus del presente lavoro. Nello specifico si esamina la relazione tra l'abilità di apprendere diverse forme di discriminazione e competenze vocali verbali. In accordo con la letteratura di settore, la capacità di apprendere corrispondenze per identità e non identità tra stimoli visivi e uditivi e uditivo-visivi rilevate con il test ABLA-R (de Wiele et al., 2011) fornisce informazioni importanti sulle competenze di apprendimento di base della persona e sulla facilità o difficoltà ad apprendere target linguistici (ad es., Varella et al., 2017). Analizzata in un campione di 88 persone con DI adulte tale relazione si conferma significativa in linea con risultati recenti di letteratura che evidenziano come persone che raggiungono livelli più avanzati nell'ABLA-R mostrano una maggiore capacità di comprensione e produzione di frasi complesse, nonché una più ampia gamma di vocabolario (Sriphong-Ngarm, 2018). Il presente contributo aggiunge, in linea con i risultati di Marion e collaboratori (2003), che tale relazione si conferma anche per l'apprendimento di etichette in ecoico e tact. Ciò suggerisce che l'ABLA-R potrebbe fornire informazioni utili per identificare interventi mirati per migliorare abilità verbali (Padilla et al., 2023).

SUMMARY

The phenotypic heterogeneity that characterizes people with Intellectual Disability (ID) has important implications in clinical practice. Although ID is characterized by significant impairments of intellectual functioning and adaptive behavior (APA, 2022), the implications of this disorder affect numerous domains of everyday life, conceptual, rather than social or practical highlighting a complexity of clinical expressions (Burack et al., 2021). The assessment is an important source of information, contributing to the description of individual functioning. A particular area of research interest within the phenotypic definition of ID concerns executive functions (EF), a set of related cognitive processes that facilitate daily functioning (Diamond, 2013). Stimulus discrimination is part of associative learning skills and allows to recognize and respond differentially to stimuli and to identify similarities between them (Green, 2001). The relationship between associative learning skills and adaptive behavior is the focus of this work. Specifically, the study examined the relationship between the ability to learn different forms of discrimination and verbal vocal skills. According to the literature, the ability to learn identity and non-identity correspondences between visual and auditory and auditory-visual stimuli detected with the ABLA-R test (de Wiele et al., 2011) provides important information on the basic learning skills of the person and on the ease or difficulty in learning language targets (eg., Varella et al., 2017). Recent literature outcomes point out that people who reach more advanced levels in ABLA-R show a greater ability to understand and produce complex sentences, as well as a wider range of vocabulary (Sriphong-Ngarm, 2018). The relationship between ABLA-R and verbal operant is analyzed in a sample of 88 people with adult ID, and it is moderate in line with the findings of Marion and collaborators (2003). This suggests that ABLA-R could provide useful information to identify targeted interventions to improve verbal skills (Padilla et al., 2023).

Sommario

RIASSUNTO.....	1
SUMMARY	2
INTRODUZIONE	4
CAPITOLO 1	6
DEFINIZIONE E DIAGNOSI DI DISABILITÀ INTELLETTIVA	6
1.1 Il costrutto del comportamento adattivo: la sua concettualizzazione, misurazione e uso nel campo della disabilità intellettiva	12
1.2 Misurazione del comportamento adattivo	14
1.3 Il funzionamento intellettivo: la sua concettualizzazione, misurazione e uso nel campo della disabilità intellettiva.....	17
1.4 Misurazione del funzionamento intellettivo	21
CAPITOLO 2	25
FUNZIONI ESECUTIVE NELLA DISABILITÀ INTELLETTIVA.....	25
2.1 Apprendimento associativo	28
2.2 ABLA-R test: valutazione delle abilità di apprendimento di base	36
2.3.1 Validità predittiva dell'ABLA-R	38
2.3.2 ABLA-R in relazione a strumenti di valutazione standardizzati	41
2.3.4 Test ABLA-R, corrispondenza uditiva e operanti verbali	43
Capitolo 3	45
ABLA-R come strumento predittivo delle abilità verbali: uno studio sulle correlazioni tra apprendimento di discriminazioni uditivo-visive e competenze linguistiche.....	45
3.1 Compiti di corrispondenza uditiva	46
3.2 Obiettivi.....	47
3.3 Partecipanti.....	47
3.4 Metodo e materiali.....	48
3.4.1 Setting.....	49
3.4.2 Strumenti di valutazione.....	49
3.6 Risultati.....	53
3.6.1 Relazione tra test ecoico e ABLA-R	53
3.6.2 Relazione tra test tact e ABLA-R	54
3.6.3 Relazione tra test tact e Vineland-II	55
3.7 Discussione.....	56
CONCLUSIONI	58
BIBLIOGRAFIA	60

INTRODUZIONE

I Disturbi del Neurosviluppo sono un gruppo di condizioni che hanno origine nell'età dello sviluppo. Sono disturbi che tipicamente si manifestano presto nello sviluppo, spesso prima che la persona entri alla scuola primaria e si caratterizzano per originare compromissioni in diverse aree di vita della persona, nello sviluppo e nel funzionamento personale, sociale, accademico e occupazionale (American Psychiatric Association - APA, 2022). Il range con cui tali espressioni fenotipiche si presentano varia considerevolmente da limitazioni specifiche nell'apprendimento, funzioni esecutive e controllo motorio fino a compromissioni globali. I diversi disturbi del Neurosviluppo tendono a co-occorrere frequentemente; a titolo esemplificativo si pensi alla frequente comorbidità tra Disturbo dello Spettro dell'Autismo e Disabilità Intellettiva (Bertelli et al., 2018). Tra questi, la Disabilità Intellettiva (DI) si caratterizza a livello diagnostico come un disturbo che presenta limitazioni nelle abilità mentali generali come ragionamento, problem solving, pianificazione, astrazione, valutazione, apprendimento accademico e apprendimento dall'esperienza (Bertelli et al., 2022). Inoltre, in associazione si evidenziano limitazioni nel comportamento adattivo tali per cui la persona non raggiunge gli standard di indipendenza e responsabilità sociale in aspetti centrali del funzionamento quotidiano e personale sia in contesti domestici che comunitari (APA, 2022). Una particolare area di interesse di ricerca all'interno della definizione fenotipica di tale disturbo riguarda le funzioni esecutive (EF), un insieme di processi cognitivi correlati che facilitano il funzionamento quotidiano (Diamond, 2013). Negli ultimi decenni aree di compromissione e di abilità in relazione allo sviluppo di queste competenze all'interno dell'ambito della DI sono state oggetto di numerosi contributi (ad es. Tungate & Conners, 2021), evidenziandone l'impatto funzionale rispetto all'acquisizione del linguaggio (Baddeley & Jarrold, 2007), al rendimento scolastico e alla partecipazione scolastica (Will et al., 2021). Sebbene la comprensione di come le EF vadano a vario modo ad influenzare l'esecuzione di abilità di vita quotidiana nello sviluppo tipico sia relativamente approfondita, la conoscenza nell'ambito della DI e di come EF specifiche influenzino i domini di comportamento adattivo è ancora scarsa in questa popolazione (Bertelli et al. 2018). Sono queste aree di assessment di particolare rilevanza al fine di informare la pratica clinica e gli interventi. È questo il quadro generale in cui si colloca il presente lavoro, approfondendo nello specifico l'apprendimento associativo. Le abilità riferibili a tale

competenza hanno importanti implicazioni adattive in quanto consentono agli organismi di aspettarsi e organizzare le risorse in relazione ad eventi del contesto, rilevando relazioni associative affidabili e coerenti tra condizioni ambientali e/o esperienze interocettive (Baum, 2017).

CAPITOLO 1

DEFINIZIONE E DIAGNOSI DI DISABILITÀ INTELLETTIVA

L'eziologia e la definizione delle compromissioni cognitive sono state largamente dibattute fin dagli albori della classificazione dei disturbi mentali (Schalock et al., 2019). Anche la terminologia utilizzata è mutata radicalmente nel tempo nel tentativo dei sistemi di classificazione di utilizzare etichette diagnostiche non peggiorative, trovando oggi un accordo sul termine Disabilità Intellettiva (ID) o Disturbo dello Sviluppo Intellettivo (IDD) e sul suo posizionamento all'interno dei Disturbi del Neurosviluppo (Harris & Greenspan, 2016).

La difficoltà negli aspetti di concettualizzazione e di posizionamento della ID nelle recenti revisioni dei sistemi di classificazione internazionale come il DSM-5TR (APA, 2022) e l'ICD 11 (World Health Organization, 2022) può trovare spiegazione non solo per gli esiti che tali scelte hanno sulla pratica clinica, ma anche per gli effetti sull'impostazione socioculturale e sulle politiche sociosanitarie. Un'identificazione accurata diventa di importanza centrale, infatti, per l'aggiornamento dei dati epidemiologici, per determinare i bisogni assistenziali e di servizi specialistici alla persona, per dare ragione di interventi precoci, supporto educativo e di cura, nonché sostegni vocazionali e servizi di sostegno finalizzati al miglioramento del funzionamento e della qualità di vita più in generale (Tassè et al., 2019). Sebbene si stimi che quasi il 2,5% della popolazione mondiale presenti livelli di funzionamento intellettivo vicini ai *cut-off* diagnostici (Kishore et al., 2019), risultando dunque tema sensibile a livello sanitario, arrivare ad una diagnosi certa prima dei cinque anni non è però sempre possibile. Più spesso viene apposta inizialmente la diagnosi di Disturbo Globale dello Sviluppo (GDD) che comprende tra i criteri diagnostici una compromissione delle abilità grosso / fino motorie, linguistiche, sociali, personali, cognitive e di vita quotidiana, esitando poi effettivamente in quella di Disabilità Intellettiva più avanti nel corso della vita della persona (Shevell et al., 2008). Nelle sue forme più lievi, è questa una diagnosi che viene rilevata nel 30% in più nel genere maschile che femminile, differenza che però va a sfumare col crescere del livello di compromissione (Kishore et al., 2019). È inoltre associata a stime di aspettative di vita più basse nonché a costi maggiori di tipo sanitario (Kishore et al., 2019).

Dal punto di vista della definizione e concettualizzazione della disabilità intellettiva gli approcci a confronto sono principalmente due: il primo è promosso dall'*American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* (AAIDD), che privilegia la disabilità, caratterizzata da compromissioni significative del funzionamento intellettivo e del comportamento adattivo, condividendo il *framework* concettuale del modello funzionale della classificazione internazionale del funzionamento (International Classification of Functioning; WHO, 2001). Il secondo approccio è invece polinomico-polisemico e multidimensionale e spiega la DI come una condizione da definire in modo diverso in base al contesto classificatorio e quindi come raggruppamento meta-sindromico di disturbi dello sviluppo intellettivo nell'ICD. Analizzando i due quadri di riferimento di seguito, si notano elementi condivisi e differenze concettuali. Le recenti linee guida diagnostiche enfatizzano alcuni elementi *core* nella caratterizzazione di questa diagnosi: innanzitutto la presenza di un disturbo dello sviluppo neurologico sottostante con origine nel periodo dello sviluppo, prima dei 22 anni (APA, 2022) con conseguenti deficit nel comportamento adattivo e nel funzionamento intellettivo, la presenza di deficit funzionali e di differenti entità di sostegni necessari al funzionamento (Schalock et al., 2010; Schalock, 2011; Schalock et al., 2021a; Schalock et al., 2021b). In accordo con Jansen e collaboratori (2023), è importante notare come tali compromissioni vadano ad influenzare più domini della vita quotidiana: in primo luogo, il dominio concettuale, che include conoscenze, ragionamento, memoria e abilità di scrittura, lettura e matematiche; in secondo luogo, il dominio sociale, che include il range di repertori necessari alle interazioni sociali tra cui, ad esempio, instaurare e mantenere legami amicali, comunicazione e empatia; in terzo luogo, il dominio pratico comprende un range di abilità necessarie per la vita quotidiana come la cura di sé, l'organizzazione della vita quotidiana, frequentare contesti scolastici o lavorativi e gestire aspetti economico-finanziari. La gravità del disturbo viene valutata sulla base del funzionamento adattivo e non più rispetto a *cut-off* nel punteggio del funzionamento intellettivo come nel DSM-IV (Jansen et al., 2023), e viene suddivisa in lieve, moderata, grave e profonda. La relazione tra le compromissioni nello sviluppo del funzionamento intellettivo e le conseguenti ricadute sulle abilità più marcatamente concettuali e l'aspetto del comportamento adattivo è sottolineata nel DSM-5, mentre invece i due elementi non sono esplicitamente relati nel DSM IV-TR o nella definizione AAIDD, perciò spesso sono considerati come poli indipendenti della diagnosi (Harris et al., 2016).

Se il riferimento clinico per la diagnosi di Disabilità Intellettiva rimane il manuale dei disturbi mentali DSM,

la sua concettualizzazione e definizione trova ulteriori prospettive esplicative nei contributi di due agenzie di riferimento dell'ambito: *World Health Organization* (WHO) e *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* (AAIDD). Entrambe queste agenzie con finalità differenti hanno dato una definizione di disabilità in linea seppur con alcune importanti differenze con quella APA contenuta nel DSM. *International Classification of Diseases* (ICD, WHO, 2022), parte delle classifiche dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), in linea con il quadro esplicativo APA (DSM-5 TR, APA, 2022) pone l'enfasi sulle condizioni di salute mentre *International Classification of Functioning* (ICF; WHO, 2001) in accordo con la descrizione operata dall'AAIDD definisce il costrutto di disabilità all'interno di un framework più ampio che è quello del funzionamento umano. In questa cornice di riferimento il focus viene posto sull'interazione della persona con il suo ambiente, piuttosto che il deficit neurobiologico, sottolineando che senza adeguati supporti ambientali, l'entità della compromissione sul lato funzionale può peggiorare (Schalock et al., 2021a). Tra questi due modelli, quello AAIDD è specificatamente pensato per la disabilità intellettiva (Schalock et al., 2021b).

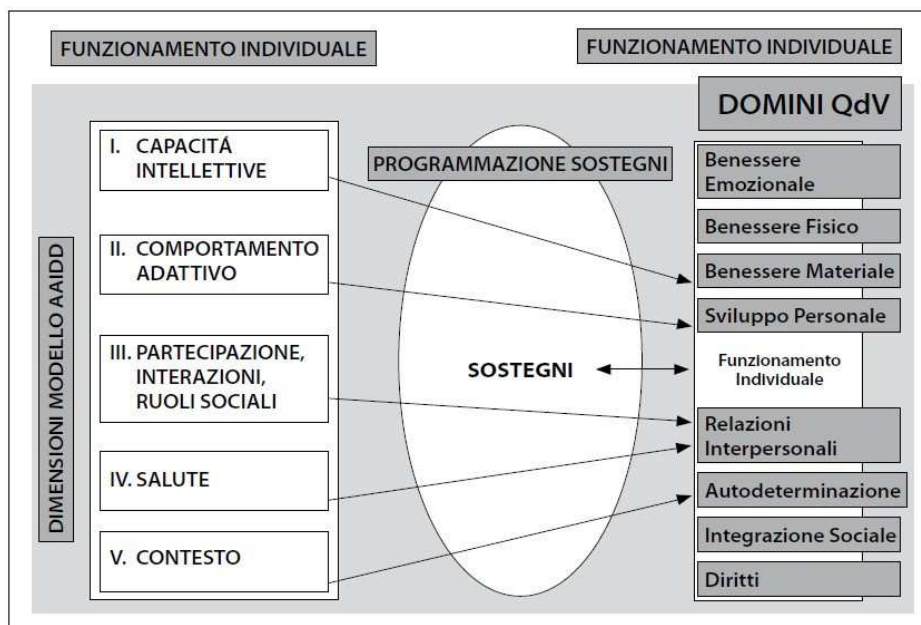
Un'altra differenza significativa tra il DSM-5 TR e il modello proposto dall'AAIDD riguarda la definizione dei livelli di gravità. Come già evidenziato, il DSM-5 TR definisce tali parametri rispetto alla compromissione del comportamento adattivo e al contempo continua ad utilizzare test standardizzati di intelligenza pur eliminando i punteggi di *cut-off*. Il modello AAIDD 12^a versione (Schalock et al., 2021b) promosso dall'AAIDD, invece, li definisce a partire dal livello di sostegno necessario alla persona. Il modello AAIDD articola l'analisi su tre vettori in relazione circolare: funzionamento individuale che descrive la persona con disabilità e il contesto ecologico in cui è inserita e comprende: primo vettore è costituito dal funzionamento intellettivo, comportamento adattivo, salute, partecipazione e contesto; il secondo, la valutazione e la pianificazione dei sostegni; ed infine il terzo vettore che invece va a delineare il funzionamento individuale atteso declinato secondo gli otto domini di qualità della vita secondo le quattro prospettive sull'ID:

- la prospettiva biomedica guarda ai fattori genetici e fisiologici alla base delle compromissioni ascrivibili a disabilità intellettiva;
- la prospettiva psicoeducativa enfatizza i limiti intellettivi, psicologici o anche comportamentali e relativi all'apprendimento che definiscono il quadro fenotipico;
- la prospettiva socioculturale, osservando la persona in rapporto al suo contesto macro, la colloca entro il

quadro di credenze, comportamenti, linguaggio ed eventi comuni che definisce l'ambiente sociale e media le risposte degli individui nell'interazione reciproca;

- la prospettiva legale sottolinea che tutti gli individui, compresi quelli con una diagnosi di ID o DD, hanno gli stessi diritti umani e legali.

Fig. 1. Modello AAIDD 12^a versione (modificata da: Schalock et al., 2021b)



Elemento centrale del modello AAIDD è l'analisi dei bisogni di sostegno e non dei limiti della persona, che ha lo scopo di promuovere il miglioramento del funzionamento individuale in un'ottica di qualità di vita. È questo un elemento centrale in considerazione del fatto che il raggiungimento di *outcome* significativi non può che essere un processo individualmente determinato, ma coadiuvato dalla disponibilità degli opportuni sostegni.

Nella definizione di Schalock e collaboratori (2021a) con "sistema di sostegni" si fa riferimento a quel *network* di risorse e strategie interconnesse, finalizzate alla promozione dello sviluppo e degli interessi di una persona, atti a migliorare il funzionamento e il benessere personale di un individuo. Tale rete di sostegni ha due caratteristiche fondamentali: in primo luogo è centrata sull'individuo, coordinata e orientata al raggiungimento di *outcome* significativi; in secondo luogo, è un sistema che pone l'enfasi sulla possibilità di scelta, di autonomia personale, di vita in setting inclusivi, comprendendo supporti generici e specialistici (Schalock et al., 2021a).

La 9^a edizione (Luckasson et al., 1992) del manuale AAIDD ([Home \(aaid.org\)](http://www.aaid.org)) ha introdotto per la prima volta il paradigma dei sostegni, affinato nelle successive dai riferimenti alla valutazione degli stessi (10^a edizione; Luckasson et al., 2002), nonché dalla esplicitazione del processo di pianificazione, monitoraggio individuale, integrato coi sostegni di tipo sanitario, andando infine a specificare le esigenze delle persone con ID che hanno punteggi QI più alti (11^a edizione; Schalock et al., 2010). La 12^a edizione del manuale AAIDD (Schalock et al., 2021b) aggiorna queste aree e le mette in relazione con la valutazione standardizzata dei bisogni di sostegno, definisce i possibili molteplici usi delle informazioni sui bisogni valutati, aggiornando infine i parametri di valutazione.

Sebbene le caratteristiche *core* della diagnosi di ID (limitazioni significative sia nel funzionamento intellettuale e nel comportamento adattivo e l'età di insorgenza) siano rimaste coerenti nel tempo, nelle più recenti revisioni l'AAIDD ha precisato sempre più stringenti standard di precisione nel processo diagnostico. In virtù di questa maggiore accuratezza la stessa ha richiesto l'uso di strumenti di valutazione standardizzati già a partire dalla 9^a edizione (Luckasson et al., 1992), la definizione operativa delle limitazioni osservate riferite come punteggi complessivi di intelligenza (QI) o di comportamento adattivo, almeno due deviazioni standard al di sotto della media della popolazione (introdotto nella 10^a edizione; Luckasson et al., 2002), e l'uso dell'errore standard di misurazione per stabilire un intervallo di confidenza statistica entro il quale osservare il vero punteggio di una persona (9^a e 10^a edizione per il funzionamento intellettuale; 11^a edizione sia per il funzionamento intellettuale che per il comportamento adattivo).

In accordo con Lee e collaboratori (2019), è importante sottolineare che indipendentemente dal quadro di riferimento cui si guarda alla DI, essa è spesso associata a un numero importante di patologie co-occorrenti tra cui problematiche legate alla salute mentale (ad esempio, depressione e ansia), anomalie congenite e altri disturbi dello sviluppo neurologico, come l'epilessia, i disturbi dello spettro autistico (ASD) e disturbo da deficit di attenzione e iperattività, nonché alla presenza di ulteriori condizioni neurologiche (ad esempio, paralisi cerebrale infantile) e mediche (ad esempio, meningite).

La popolazione di persone con questa diagnosi si caratterizza, inoltre, per un'importante eterogeneità sia clinica che genetica. Si stimano infatti più di 1.000 differenti origini eziologiche alla base della DI (Hodapp & Burack, 2015) a conferma dell'eterogeneità genetica e fenotipica rilevata a livello clinico (Burack et al., 2021). L'eterogeneità clinica si riflette nella diversità nella severità (globale e nell'intensità) e tipologia di

compromissioni e supporti necessari), nei profili neuro, ma anche nella variabilità clinica con cui mutazioni dello stesso gene si possono esplicitare (Kishore et al., 2019). La variabilità dell'etiologia neurobiologica sottostante è invece ciò che maggiormente dà ragione della eterogeneità genetica, ed è alla base delle differenze nelle comorbidità mediche associate alla diagnosi di disabilità intellettiva. In generale, differenti condizioni mediche si riscontrano in associazione, alcune conseguenti dalla disabilità, ma, a seconda dell'etiologia, gradi variabili di patologie neurologiche e non neurologiche possono essere più facilmente co-occorrenti. È importante non costruire frasi troppo subordinate e alla punteggiatura, talvolta è difficile capire. Le più comuni sono (Kishore et al., 2019) le: epilessia, spasticità, distonia, atassia, deficit visivo, deficit uditivo, cardiopatia congenita, labbro leporino e palatoschisi, anomalie degli arti (come gamba arcuata congenita, lussazione congenita dell'articolazione dell'anca), malformazioni renali, ritardo della crescita con carenze vitaminiche e minerali, infezioni ricorrenti, disturbi dell'alimentazione e bassa statura. L'epilessia è una condizione medica spesso associata con ID, con una prevalenza di quasi il 15% -30% che con l'aumentare della gravità sale a circa il 50% (Kishore et al., 2019). Rispetto ai disturbi neurologici vanno inoltre citate le compromissioni dei sistemi piramidale, extrapiramidale o cerebellare, per le conseguenti alterazioni dello sviluppo motorio e della locomozione inficiate da spasticità, distonia, tremori e atassie (Durkin & Rubenstein, 2021).

Tabella 1: Schema riassuntivo di etiologia prevalenza e comorbidità

Eziologia	Prevalenza	Comorbidità
<ul style="list-style-type: none"> • Più di 1.000 differenti origini eziologiche (Hodapp & Burack, 2015) • Fattori causali: 50% sconosciuti, 50% cause prenatali, perinatali e postnatali (Maulik et al., 2011). 	<ul style="list-style-type: none"> • La prevalenza complessiva 10,37/1000 abitanti. • La prevalenza è più alta nei maschi sia nella popolazione adulta che in quella infantile/adolescente. (Maulik et al., 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di comorbidità psichiatriche da 3 a 5 volte superiore rispetto alla popolazione generale, con una prevalenza cumulativa del 40% (Kishore et al., 2019). • Disturbi dello spettro dell'autismo, dell'umore e d'ansia, i più frequentemente diagnosticati (Bertelli et al., 2020)

Le comorbidità psichiatriche sono un'altra co-occorrenza comune nella popolazione con ID, con un rischio da 3 a 5 volte superiore rispetto alla popolazione generale, con una prevalenza cumulativa del 40% (Kishore et al., 2019). Gli studi epidemiologici sulla prevalenza presentano tuttavia discrepanze nella stima, imputabili a problemi diagnostici e di metodologia (Mazza et al., 2020). Ad oggi, i dati disponibili mostrano che disturbi dello spettro dell'autismo e, in percentuale minore, quelli dell'umore e d'ansia, risultano i più frequentemente

diagnosticati (Bertelli et al., 2020). Nei casi di DI con disturbo dello spettro autistico, la probabilità di sviluppare un ulteriore disturbo psichiatrico risulta 5 volte maggiore rispetto alle persone che presentano solo DI (Dunn et al., 2020). L'eziologia dell'ID può anticipare alcune comorbidità psichiatriche, poiché alcuni fenotipi comportamentali sono frequentemente associati ad alcune sindromi, come i comportamenti autolesivi nella sindrome di Lesch-Nyhan, il disturbo ossessivo-compulsivo nella sindrome di Prader-Willi o ancora i tratti autistici e iperattività nella sindrome dell'X fragile, per citarne alcune (Kishore et al., 2019). Nella maggior parte dei casi, i disturbi comportamentali non specificati sono molto comuni.

Gli aspetti psicopatologici sono spesso manifestati con caratteristiche atipiche, ascritte come espressioni del fenotipo dell'ID e conseguentemente non trattate, mal diagnosticate e sottostimate (Kishore et al., 2019). In aggiunta, la scelta limitata nell'uso di interviste diagnostiche strutturate è un'altra barriera per una diagnosi accurata, per cui più frequentemente si ricorre solo al trattamento sintomatico (Bertelli et al., 2020; Saad et al., 2019). La situazione peggiora nei Paesi a basso e medio reddito, dove test clinici standardizzati e professionisti della salute mentale adeguatamente formati non sono spesso disponibili e, diminuendo le possibilità di una corretta diagnosi (Tassé et al., 2019).

1.1 Il costrutto del comportamento adattivo: la sua concettualizzazione, misurazione e uso nel campo della disabilità intellettiva

Fino ad oltre la metà del secolo scorso il modello biomedico ha caratterizzato la maggior parte degli approcci alla disabilità intellettiva e ha introdotto e valorizzato il concetto di intelligenza generale come elemento discriminativo per la diagnosi di ritardo mentale. In realtà, molto prima che venissero formalizzati i primi test di misurazione del QI, l'individuazione di deficit cognitivi avveniva attraverso l'osservazione di quelle caratteristiche delle persone che oggi vengono etichettate come *comportamento adattivo* (Vianello, 2008).

L'origine del termine va ricercata nell'ambito dell'etologia, in cui si riferisce alla competenza degli organismi in natura rispetto a contesti più controllati come il laboratorio. Questo approccio è stato preso in prestito dall'*American Association on Mental Deficiency* (precursore dell'attuale AAIDD) al fine di evidenziare in sede di diagnosi di ID come un individuo funziona e risolve i problemi nel mondo reale, piuttosto che come risolve quesiti in setting controllati tipici dei test di intelligenza.

Già nella definizione del manuale dell'AAMD il comportamento adattivo esprime "l'efficacia e il grado con

cui l'individuo raggiunge gli standard di indipendenza personale e responsabilità sociale propri dell'età o del gruppo culturale di appartenenza" (Grossman, 1973, pag. 11). Definito anche come competenza sociale, adattabilità all'ambiente o autosufficienza, il costrutto del comportamento adattivo dal 1959 è stato incluso nella definizione di ritardo mentale (Nihira, 1999) dall'*American Association on Mental Retardation*. La valutazione delle abilità adattive consentiva, allora come oggi, di dare il giusto rilievo alle caratteristiche personali e sociali della disabilità, riducendo il grado con cui si fa affidamento sui punteggi di QI e diminuendo in tal modo il numero di "falsi positivi", ossia di persone erroneamente identificate con ritardo mentale. Negli anni a seguire, l'interesse per il costrutto aumentò nelle file della ricerca accademica dell'ambito, originando un terreno fertile di produzioni e contributi teorici, ma soprattutto tecnici. Nella prima definizione AAIDD (Heber, 1959), il comportamento adattivo è stato caratterizzato come insieme di tre elementi principali: apprendimento, adattamento sociale e maturazione. Da questa prima riflessione si è giunti alla sua definizione attuale, struttura fattoriale e misurazione, evidenziandone la strutturazione in tre abilità adattive concettuali, sociali e pratiche apprese ed espresse nella comunità dalle persone nella loro vita quotidiana (Luckasson et al., 2002; Schalock et al., 2010; Thompson et al., 1999). Il comportamento adattivo esprime dunque l'insieme delle attività che una persona deve compiere quotidianamente per essere sufficientemente autonoma e per svolgere in modo adeguato i compiti conseguenti al proprio ruolo sociale, così da soddisfare le attese dell'ambiente per un individuo di pari età e contesto culturale (Schalock et al., 2021). Si compone di abilità concettuali, sociali e pratiche che ciascuna persona impara e utilizza nella vita quotidiana; ha una natura evolutiva, aumentando in complessità con l'età; viene valutato osservando la performance quotidiana della persona nei contesti di vita come casa, scuola, lavoro e tempo libero e confrontato con la performance tipica di individui di pari età (Schalock et al., 2021).

La letteratura di settore concorda sul fatto che il comportamento adattivo sia età-specifico, sviluppandosi nell'età dello sviluppo e declinando con l'età avanzata (Lee et al., 2019; Schalock et al., 2021;). Altro punto in cui la letteratura concorda riguarda l'importanza del contesto ovvero che ad ogni classe di età, i livelli di comportamento adattivo dipendono dalle caratteristiche e aspettative dell'ambiente e pertanto non sono definibili in assoluto (Tassè et al., 2019). Un altro aspetto spesso messo in evidenza riguarda l'importanza di valutare l'individuo rispetto ad una performance tipica che deve riguardare le attività che la persona svolge abitualmente (Luckasson et al., 2015).

Nonostante la gran mole di ricerche sul comportamento adattivo, il livello molto alto di concordanza nella sua definizione, il sopraggiunto riconoscimento della multidimensionalità del costrutto e la forte correlazione con l'intelligenza, vi è ancora scarso consenso sulla sua struttura interna (Tassé et al., 2016). Un'organizzazione delle abilità adattive sufficientemente condivisa in letteratura è quella che individua quattro fattori come sufficientemente descrittivi del costrutto (APA, 2022; Ryan et al., 2020; Tassé et al., 2016; Thompson et al., 2014): Comunicazione, Abilità quotidiane, Socializzazione, Abilità motorie.

Le competenze motorie perlopiù si stabilizzano attorno agli 8 o 9 anni di età, dunque limitazioni successive in questa area possono essere principalmente indice di limitazioni fisiche (Schalock et al., 2010). Alcuni contributi di letteratura, analizzando le sotto-scale, hanno trovato supporto per un fattore di comportamento adattivo generale (McGrew & Bruininks, 1989; Wei et al., 2008). Coerentemente con queste riflessioni, le scale di comportamento adattivo spesso producono punteggi di dominio che riflettono il modello a tre fattori (o quattro fattori) e un punteggio generale di funzionamento adattivo (Ryan et al., 2020).

Un repertorio di abilità riferibili ad un livello di comportamento adattivo alto è associato a risultati accademici più elevati (Bornstein et al., 2013), livelli ridotti di comportamenti disadattivi (Racz et al., 2017) e maggiore indipendenza in età adulta (Woolf et al., 2010).

1.2 Misurazione del comportamento adattivo

Come evidenziato dalle linee guida diagnostiche (APA, 2022), la valutazione del comportamento adattivo richiede l'uso di strumenti di assessment affidabili, validi e individualizzati, completi e standardizzati in cui comunque il giudizio clinico è parte importante del processo valutativo. Caratteristica importante è che siano normati sulla popolazione generale e abbiano come esito una misurazione di ciascuno dei tre elementi del costrutto: abilità concettuali, sociali e pratiche. Tutti i punteggi dei test devono essere interpretati considerando l'intervallo di confidenza del 95% basato sull'errore standard di misurazione per il test specifico (Schalock et al., 2021). Per dimostrare limitazioni significative nel comportamento adattivo viene generalmente richiesto un punteggio composito o di dominio del comportamento adattivo di due o più deviazioni standard al di sotto della media, considerando l'errore casuale (Ryan et al., 2020)

Gli strumenti di misurazione del comportamento adattivo comprendono interviste semi-strutturate e scale di valutazione. Vengono in genere completate da genitori, insegnanti e altri caregiver che conoscono la persona

valutata, e forniscono importanti informazioni riepilogative delle osservazioni dei comportamenti in vari contesti, come casa, scuola e setting comunitari. Gli strumenti che hanno un riferimento normativo consentono di confrontare tale fotografia rispetto alle aspettative basate sull'età e rispetto al contesto di riferimento.

Gli strumenti che vanno ad analizzare le competenze della persona in tutti i setting, compresi anche gli ambienti domestici e comunitari, comprendono, ad esempio: *Adaptive Behavior Assessment System–Second Edition* (ABAS-II; Harrison & Oakland, 2003), *Adaptive Evaluation Behavior Scale-Revised Second Edition* (ABES-R2; McCarney & Arthaud, 2006a), *Scales of Independent Behavior-Revised* (SIB-R; Bruininks et al., 1997), *Vineland Adaptive Behavior Scales, Second Edition* (Vineland II; Sparrow et al., 2005) ed infine *Expanded Interview scale* (Sparrow et al., 2009).

Gli strumenti che sono più centrati sui setting scolastici o pre-scolari comprendono: *ABAS-II Teacher scale and Teacher/Daycare Provider scale* (Harrison & Oakland, 2003), *ABES-R2* (McCarney & Arthaud, 2006b), *American Association on Mental Retardation Adaptive Behavior Scale-School: Second Edition* (ABS-S:2; Lambert et al., 1993), *Vineland II Teacher Rating Scale* (Sparrow et al., 2006).

Uno degli strumenti validati nel contesto italiano maggiormente usati che valuta il comportamento adattivo attraverso tutte e quattro le dimensioni è la *Vineland Scale* (Sparrow et al., 2005). *Vineland Adaptive Behavior Scale*, Seconda Edizione (Sparrow et al. 2005; trad. it Balboni et al., 2016) è una scala standardizzata ben consolidata e ampiamente utilizzata che fornisce informazioni sul comportamento adattivo della persona (dalla nascita ai 90 anni) analizzando le capacità motorie (0-6 anni), la comunicazione, la vita quotidiana e le capacità di socializzazione. Il Vineland-II fornisce punteggi standard ($M = 100$; $SD = 15$) per ciascuno di questi punteggi di scala e un punteggio composito di comportamento adattivo. L. Diversi studi sono stati condotti per valutare le proprietà psicometriche dell'adattamento italiano del Vineland-II. L'affidabilità, la coerenza interna la coerenza interna e l'affidabilità sono la stessa cosa, reliability o affidabilità è la proprietà generale di cui la coerenza interna è una declinazione. Chiarisci cosa intendi, il test-retest, l'affidabilità intra-valutatore e !?!?! tra valutatori sono risultati soddisfacenti (Balboni et al., 2016; Balboni et al., 2017). L'intervista consente una valutazione complessiva del comportamento adattivo della persona, favorisce la progettazione di interventi educativi e riabilitativi personalizzati (ad esempio: Hayes, 2002; Hwang et al., 2002) e l'indagine in numerosi settori della ricerca psicologica (Soresi, 2007).

Le Vineland Adaptive Behavior Scales sono disponibili in tre versioni: Intervista – Forma Breve, Intervista

Forma completa e la versione per la scuola (*Classroom Edition*). Le tre versioni differiscono nel numero di item, di materiali e nel metodo di somministrazione (Sparrow et al. 2005). Della Forma completa è stato svolto un adattamento italiano a cura di Balboni e collaboratori (2016) che consta di 540 item suddivisi in quattro scale: comunicazione, abilità quotidiane, socializzazione e abilità motorie (Tabella 2).

Tabella 2: scale e sotto scale delle Vineland II (Sparrow et al., 2005; trad. it. Balboni et al., 2016).

<p>Scala Comunicazione: Le abilità concettuali sono legate all'applicazione della conoscenza (ad esempio, lettura, scrittura, calcolo, risoluzione di problemi, processo decisionale) e della comunicazione (Girimaji, 2018). La scala Comunicazione comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ricezione • Espressione • Scrittura
<p>Scala Abilità quotidiane: Le abilità pratiche comprendono un ampio set di repertori, tra cui la capacità di utilizzare strumenti, svolgere attività della vita quotidiana, la cura di sé, la salute e la sicurezza, le abilità professionali, le abilità di tempo libero, l'uso del denaro, il trasporto e l'uso di elettrodomestici e dispositivi (Lee et al. 2019). Si suddivide in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personale • Domestico • Comunità
<p>Scala Socializzazione: Le abilità sociali includono abilità interpersonali, responsabilità sociale, autostima, raggiungibilità, risoluzione dei problemi sociali, rispetto delle regole, obbedienza alle leggi. Si suddividono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazioni interpersonali • Gioco e tempo libero • Regole sociali
<p>Scala Abilità motorie Comprende due subscale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grossolane • Fini

Ogni sottoscala è a sua volta suddivisa in cluster, ciascuno composto da 2 a 8 item elencati secondo un ordine di natura evolutiva. Oltre alle scale illustrate è possibile utilizzare la Scala composta, articolata in due versioni: la prima comprende tutte e quattro le scale del comportamento adattivo (Comunicazione, Abilità quotidiane, Socializzazione e Abilità motorie), la seconda soltanto tre scale (Comunicazione, Abilità quotidiane e Socializzazione).

Le scale Vineland sono particolarmente adatte per l'uso in diversi setting clinici, educativi e di ricerca, oltre che molto utili rispetto alla valutazione del comportamento adattivo ai fini della diagnosi di disabilità intellettiva (APA, 2022).

1.3 Il funzionamento intellettuale: la sua concettualizzazione, misurazione e uso nel campo della disabilità intellettiva

L'intelligenza ha sempre interessato la ricerca psicologica e, a distanza di più di un secolo dalla sua prima concettualizzazione, non si è giunti ancora ad una visione univoca sulla definizione del suo costrutto (Deary, 2020). La letteratura scientifica internazionale è ricca di concettualizzazioni; autori diversi hanno tentato di fornire una descrizione puntuale di questo concetto così complesso, creando così tante definizioni a volte contraddittorie altre volte integrabili e complementari.

Molte teorie hanno avuto alterne fortune nel secolo scorso riguardo alla concettualizzazione dell'intelligenza e sono ascrivibili a tre modelli concettuali principali: teorie unifattoriali dell'intelligenza, teorie multifattoriali-gerarchiche e l'intelligenza come costrutto multidimensionale.

Storicamente, Spearman (Spearman, 1927) è stato il primo a proporre un modello uni-componente di intelligenza, partendo dalla considerazione per cui, essendo i punteggi dei test su diversi compiti cognitivi correlati tra loro, questo farebbe presupporre la presenza di un fattore comune sottostante, cioè il "fattore g". In subordine al fattore g, di intelligenza generale, definì inoltre come fattori *s* sotto abilità, quel set di competenze o capacità che consentono alla persona la risoluzione di un solo compito specifico. Negli ultimi 30 anni, diversi studi di neuroimmagine hanno riscontrato correlazioni statisticamente significative tra l'attivazione neurale, in particolare all'interno dei lobi frontali, e le prestazioni su una serie di test di intelligenza (ad esempio Duncan et al., 2000; Gray et al., 2003). Altri studi recenti hanno evidenziato come attivazioni in regioni più diffuse della materia grigia e bianca, distribuite sugli emisferi del cervello, possano essere associate alle prestazioni nei test di intelligenza, una teoria che ha prevalso fino ai giorni nostri (Jung & Haier, 2007; Ramsden et al., 2011) tanto che la maggior parte dei test di intelligenza ad oggi utilizzati vanno a rilevare proprio il valore di questo fattore generale. Ad ulteriore conferma studi su individui con danno cerebrale focale hanno evidenziato attivazioni associate sia al fattore g (Gläscher et al., 2010) sia alle funzioni esecutive, come la memoria di lavoro, la comprensione verbale e l'organizzazione percettiva, sia nella corteccia frontale che parietale (Gläscher et al. 2009), supportando l'ipotesi della presenza di una rete di intelligenza distribuita. D'altro canto, è bene notare come studi sulle funzioni esecutive alla base del fattore g evidenziano come queste ultime possano variare indipendentemente l'una dall'altra (Ramsden et al., 2011) e che la materia grigia che co-varia con il fattore g (Gläscher et al., 2010). Queste riflessioni sono esemplificative delle cautele necessarie

nel valutare l'utilità delle teorie psicometriche che supportano un modello uni-componente, poiché suggeriscono che sia possibile che deficit in una singola funzione cognitiva possano avere un effetto di oscuramento neuropsicologico, con conseguente punteggio QI artificialmente più basso, o d'altro canto è possibile che un QI basso sia erroneamente assunto come la spiegazione di qualsiasi anomalia del funzionamento neuropsicologico (Greenspan et al., 2015). Ulteriore elemento di cautela riguarda l'utilizzo di queste valutazioni nel campo della disabilità intellettiva, poiché gli strumenti in uso non possono misurare il QI inferiore a 40, effetto pavimento che preclude l'indagine di come diversi livelli di gravità di ID/IDD possano essere associate a forme distinte ed eterogenee di funzionamento cognitivo (Bertelli et al., 2020).

Il modello unifattoriale è stato a più riprese messo in discussione, sulla base dell'assunto che la cognizione umana non possa essere spiegata da un fattore unico (Bertelli et al., 2020), a partire dalle riflessioni di Luria (Luria, 1980), che ha definito intelligenza la risultante di interazioni tra diverse strutture cerebrali e in particolare tre unità di base: attenzione-eccitazione, integrazione-input sensoriale e organizzazione della pianificazione esecutiva. Gardner (1993), criticando la validità del QI e dei test del QI come indicatori del funzionamento cognitivo, postula sette tipi di intelligenza (intelligenza linguistica, logico-matematica, spaziale, musicale, fisico-cinestesica, interpersonale e intrapersonale) a cui ha successivamente aggiunto l'intelligenza naturalistica, sostenendo che la rappresentazione dell'intelligenza richiede una combinazione di abilità multiple e specifiche, che ha chiamato "talenti". Di queste solo alcune (linguistica, logico matematica e spaziale) possono essere misurate dai moderni test di intelligenza secondo Gardner, mentre l'assessment delle altre competenze deve per forza avvenire attraverso un processo difficilmente generalizzabile (Shalock et al., 2010).

Con la teoria "Pianificazione, attenzione, simultanea e successiva - PASS", Das e Naglieri (Das, 1975; Das et al., 2000; Naglieri et al., 2002) hanno invece postulato l'esistenza di sistemi funzionali interdipendenti ma separati e in linea con tale visione ne hanno definito un sistema di misurazione sulla base dell'elaborazione cognitiva, chiamato *Cognitive Assessment System* (CAS; Naglieri & Das, 1997). Il quadro di pubblicazioni nell'ambito del modello multifattoriale dell'intelligenza comprende ulteriori contributi significativi, come quello della teoria dell'intelligenza emotiva di Goleman (Goleman, 1996), comprensivo di una vasta gamma di competenze e abilità guida all'adattamento e la soddisfazione nella vita. Anderson (1992) è autore del modello *Anderson's Minimal Cognitive Architectur,e* nel quale le funzioni cognitive rappresentano schemi

gerarchicamente organizzati e interconnessi, in funzione del ruolo loro assunto nell'esecuzione di un compito o di un comportamento. Il modello più ampiamente accettato di intelligenza multicomponente è quello del modello tripartito di Carrol (Bertelli et al, 2020), che trova le sue origini nella teoria di intelligenza fluida e cristallizzata di Cattell e Horn (1941), secondo cui la suddivisione dell'intelligenza è rispetto a tre livelli: il primo strato rappresenta abilità molto specifiche e ristrette, oltre 70, influenzate dall'apprendimento e dall'esperienza; il secondo è costituito da nove funzioni generali, maggiormente radicate, che influenzano una grande varietà di comportamenti; il terzo livello è il cosiddetto fattore g. Le funzioni generali includono il ragionamento quantitativo, l'elaborazione uditiva e visiva, la velocità di elaborazione, le capacità di lettura e scrittura e la memoria a lungo e breve termine (McGrew, 2005). Questo è il modello su cui sono state sviluppate le versioni più recenti di WISC e WAIS, che nel tempo, come tutti gli strumenti di valutazione dell'intelligenza, sono state modificate e ora includono punteggi per sottoindici. Sebbene migliorate, comunque, la loro utilità per descrivere i profili cognitivi delle persone con ID attraverso l'intervallo di gravità rimane discutibile (Bertelli et al., 2020). I test di intelligenza e le scale di comportamento adattivo misurano, infatti, aspetti centrali della natura multidimensionale del funzionamento umano e per questo vengono costantemente aggiornati ai più recenti dati sperimentali disponibili, pur non riuscendo forse mai a racchiuderne la densità esistenziale (Tassé et al., 2012).

Nel DSM-5 (APA, 2022) si afferma come i profili cognitivi individuali basati su test neuropsicologici siano più utili per comprendere le capacità intellettive rispetto a un singolo punteggio QI. Tali test, infatti, possono identificare aree di punti di forza e di debolezza, elemento centrale per la pianificazione accademica e professionale, a sottolineare la necessità di valutare le abilità cognitive nel modo più completo possibile, attraverso non solo la somministrazione di un singolo test, ma anche di esami clinici diretti, osservazioni semi-strutturate e test ulteriori. La valutazione dovrebbe avere come fine ultimo quello di identificare le caratteristiche neuropsicologiche che hanno il maggiore impatto sulla qualità della vita della persona, i repertori di comportamenti esse associati, le abilità personali, l'adattamento e l'autonomia. La salienza di tale prospettiva non è solo clinica o educativa, ma risulta sensibile anche sul piano socioculturale in quanto favorisce un cambiamento di paradigma da "intellettualmente al di sotto del QI medio" a "caratterizzazione neuropsicologica dei punti di forza e di debolezza relativi" (Bertelli et al., 2020).

Il funzionamento intellettivo è un termine che nell'ambito della disabilità intellettiva, infatti, incorpora più

aspetti: le caratteristiche di definizione comuni dell'intelligenza, le abilità valutate da test di intelligenza standardizzati e l'influenza che altre dimensioni del funzionamento umano e i sistemi di sostegno hanno (Schalock et al., 2021). Risulta così un termine più ampio dell'intelligenza o delle capacità cognitive, ma un termine più ristretto del funzionamento umano. Nella 12^a edizione del manuale AAIDD (Schalock et al., 2021), i punteggi QI e sono utilizzati come misura *proxy* per il funzionamento intellettivo; essendo normalmente distribuiti con una media di 100 e una deviazione standard di 15, i punteggi del QI di circa due deviazioni standard al di sotto della media (cioè $QI < 70$) possono indicare deficit significativi nel funzionamento intellettivo (Saad et al., 2019). L'errore di misurazione della maggior parte dei test del QI è di circa 5 punti; di conseguenza, i punteggi del QI tra 65 e 75 sono raccomandati come *cut-off* nel determinare i deficit cognitivi (APA, 2013). Questi punteggi sono utilizzati come *proxy* perché possono essere considerati solo approssimazioni del funzionamento cognitivo della persona. Va inoltre notato che isolatamente non riescono ad essere sufficienti per valutare il problem solving in situazioni di vita reale e la padronanza di compiti pratici. Esemplificativo è il caso, per citarne uno, di una persona con un punteggio QI superiore a 70 che però presenta compromissioni sull'asse del comportamento adattivo così gravi nel giudizio sociale, nella comprensione sociale e in altre aree del funzionamento adattivo da far sì che il funzionamento effettivo sia paragonabile a quello degli individui con un punteggio QI più basso. Pertanto, il giudizio clinico è necessario nell'interpretazione dei risultati dei test del QI (APA, 2013).

La compromissione delle funzioni intellettive, Criterio A della diagnosi di disabilità intellettiva, comprende limitazioni ascrivibili a diversi aspetti, tra cui il ragionamento, problem solving, la pianificazione, il pensiero astratto, il giudizio, l'apprendimento dall'istruzione e dall'esperienza e la comprensione pratica. In altre parole, il funzionamento intellettivo è definibile come quella capacità globale che consente all'individuo di comprendere la realtà e interagire con essa (Lee et al., 2019). Se il DSM-5 fornisce questa definizione ampia, l'analisi fattoriale su larga scala effettuata con la *Wechsler Intelligence Scale for Children IV* autori e data riporta una definizione più ristretta ad alcuni specifici domini, quali ragionamento percettivo, la memoria di lavoro, la velocità di elaborazione e la comprensione verbale (Girimaji, 2018). I QI che questi test producono sono in gran parte indicatori di intelligenza generale, o fattore g (Jensen, 1998). Le definizioni più narrative di fattore g, la caratterizzano come elaborazione generale delle informazioni, ragionamento astratto e capacità di risolvere problemi e acquisire conoscenza (Gottfredson, 1997; Neisser et al., 1996).

1.4 Misurazione del funzionamento intellettuale

La valutazione del funzionamento intellettuale con finalità diagnostiche richiede l'uso di un test affidabile, valido e somministrato singolarmente, completo e standardizzato sulla popolazione generale che possa produrre un punteggio anche di QI generale.

La valutazione del funzionamento intellettuale fornisce informazioni sui punti di forza e di compromissione cognitiva. La *Leiter International Performance Scale Revised (Leiter-R; Roid & Miller, 1977)* è una misura standardizzata non verbale dell'intelligenza, spesso usata per andare a valutare la competenza nella risoluzione di problemi non verbali in persone non verbali. Il test è particolarmente indicato per bambini e adolescenti, dai 2 ai 20 anni, con deficit cognitivo e/o disturbi verbali. La *Leiter-R* è composta da batterie standardizzate: *Visualization and Reasoning (VR)*, che consiste in 10 sottotest per la misurazione delle abilità cognitive non verbali relative alla visualizzazione, alle abilità spaziali e al ragionamento, memoria e attenzione (*AM*), anch'esso composto da 10 sottotest (Bertelli et al, 2022).

Raven Colored Progressive Matrices (RCPM; Raven, 2003) è anch'essa una misura standardizzata non verbale dell'intelligenza, relativamente breve da amministrare e utilizzata spesso nei casi di comprensione ed espressione linguistica limitata. L'RCPM è stato progettato e sviluppato per la prima volta da John Carlyle Raven nel 1938 e successivamente rivisto, come misura dell'intelligenza fluida di Spearman, che è la capacità di risolvere nuovi problemi senza fare affidamento su conoscenze o esperienze precedenti. È composto da 36 elementi che sembrano una matrice con un pezzo mancante. Il partecipante al test deve identificare la risposta corretta che completa il modello da sei possibili opzioni di risposta alternative.

I test di intelligenza vengono solitamente eseguiti utilizzando la *Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-IV; Wechsler, 2008)*. Questo strumento è progettato per misurare l'intelligenza negli adolescenti e negli adulti di età compresa tra 16 e 90 anni. Il WAIS-IV restituisce al clinico quattro punteggi singoli, che vengono combinati per derivare il punteggio QI. Al di là della tradizionale distinzione dicotomica dell'intelligenza "verbale versus performance" l'attuale versione della WAIS (WAIS-IV), standardizzata e tradotta anche per il contesto italiano (Wechsler et al., 2013; Adattamento italiano a cura di Orsini e Pezzuti), si basa su quattro domini: l'indice di comprensione verbale (VCI), l'indice di ragionamento percettivo (PRI), l'indice di memoria

di lavoro (WMI) e l'indice di velocità di elaborazione (PSI). FSIQ e *General Ability Index* (GAI) possono essere generati da questi punteggi. Tali componenti sono valutate attraverso 10 Sub test principali e 5 Sub test supplementari.

- Somiglianze: valuta la capacità della persona di trovare cosa parole diverse hanno in comune
- Vocabolario: richiede di spiegare cosa significano alcune parole
- Informazione: comprende domande di conoscenza generale rispetto a persone, luoghi ed eventi
- Comprensione: pone domande rispetto a problemi della vita di tutti i giorni, aspetti della società e proverbi.

Questi tre sub test costruiscono l'Indice di Comprensione Verbale (ICV) che può essere considerato una buona misura di Intelligenza Cristallizzata (Schneider & McGrew, 2012).

- Disegno coi cubi: guardando uno schema a due dimensioni di cubi bianchi e rossi, viene richiesto alla persona di riprodurlo utilizzandone una copia fisica esatta
- Ragionamento con le matrici: si richiede di trovare gli elementi mancanti in un pattern costruito seguendo una regola logica
- Puzzle: la persona vede una forma per pagina e sei figure geometriche tra cui scegliere come riprodurla
- Confronto con i pesi: viene richiesto alla persona di scegliere l'oggetto giusto per bilanciare due braccia di una bilancia
- Completamento di figure: in una serie di disegni colorati, viene richiesto di trovare l'elemento mancante.

Questi sub test vanno a concorrere al punteggio dell'Indice di Ragionamento visuo-percettivo (IRP), misura dell'abilità di elaborazione spaziale, di integrazione/coordinazione visuo-motoria e di ragionamento non verbale che può essere considerato una buona misura di Elaborazione visiva e Intelligenza fluida (Orsini & Pezzuti, 2013).

- Memoria di cifre: è una prova in cui alla persona viene richiesto di ripetere una sequenza di numeri da 2 a 9 di lunghezza

- Ragionamento aritmetico: richiede di risolvere mentalmente alcuni problemi aritmetici che possono comprendere semplicemente fare un calcolo come un'addizione o una sottrazione, o anche moltiplicazioni e divisioni.
- Riordinamento di lettere e numeri: l'esaminatore in questo compito legge una lista da 2 a 8 di item alternati tra lettere e numeri e richiede alla persona di ripeterla e/o di mettere in ordine numeri o alfabetico gli item.

Sono essi invece una misura delle abilità di memoria di lavoro, di attenzione e di concentrazione, concorrono a definire il punteggio dell'Indice di Memoria di Lavoro (IML) considerato una buona misura di Memoria a breve termine e Intelligenza fluida (Orsini & Pezzuti, 2013).

- Ricerca di simboli: richiede di identificare in una serie di simboli astratti, quello corrispondente al target.
- Cifrario: la persona deve scrivere il numero corrispondente ad un simbolo, data la legenda iniziale.
- Cancellazione: in un ampio prospetto cartaceo di triangoli e quadrati di differenti colori viene richiesto di segnalare la forma e il colore target.

Questi ultimi tre sub test possono essere considerati una buona misura di Velocità di elaborazione in quanto vanno ad indagare l'abilità di scansionare sequenze in modo rapido e corretto o di distinguere stimoli visivi semplici; l'indice generale cui vanno a concorrere è l'IVE (Indice di Velocità di elaborazione) che valuta la memoria visiva a breve termine, l'attenzione e la coordinazione visuo-motoria e definisce (Orsini & Pezzuti, 2013).

La scala intera comprende compiti che richiedono di padroneggiare in alcuni sub test il linguaggio, i numeri, riconoscere forme e in altre parti concetti più astratti. Alcune prove sono basate sul tempo mentre altre coinvolgono la memoria o il ragionamento o ancora riconoscere regole logiche o infine conoscenze pratiche. Richiede competenze che la persona mediamente impara nei contesti scolastici e anche al di fuori di essi. Dunque, il test va a rilevare un ampio range di funzioni mentali: trovare similarità e differenze, fare deduzioni, trovare ed applicare regole logiche, ricordare e manipolare concetti mentali, costruire forme, risolvere problemi in velocità, articolare il significato di parole, ritrovare il significato di conoscenze generali, spiegare azioni pratiche della vita quotidiana, lavorare con i numeri, porre attenzione ai dettagli e altri ancora. La scala è rappresentativa delle tipologie di contenuti comunemente inclusi e valutati nei test del QI, sebbene alcune

competenze cognitive sembrano sottorappresentate (Bertelli et al., 2018)

Il WAIS-IV e i suoi predecessori sono stati a lungo utilizzati come componente fondamentale delle valutazioni neuropsicologiche per diversi scopi: in primo luogo al fine di ottenere una misura complessiva dell'intelligenza generale (o 'G') con cui confrontare specifiche funzioni cognitive, per avere una stima globale di 'G' è al fine di interpretare altri punteggi dei test possano essere nel contesto di una valutazione più globale della persona. In secondo luogo, è uno strumento che nei suoi sub test informa rispetto alle specifiche abilità cognitive, all'individuazione e caratterizzazione di vari tipi di deterioramento cognitivo, nonché i suoi sub test risultano indicatori affidabili di costrutti cognitivi sottostanti, come l'attenzione, la memoria di lavoro, il funzionamento visuospatiale, aspetti del linguaggio e di altre abilità cognitive cristallizzate (Cullum & Larrabee, 2010).

Confronti tra gruppi clinici diversi suggeriscono che le revisioni effettuate nel WAIS-IV, l'aggiunta di nuovi sub test e indici, ne aumentano la capacità di caratterizzare differenti modelli neuro cognitivi e distinguere tra disturbi clinici. Come evidenziato da Cullum e Larrabee (2010), infatti, confronti tra persone con disabilità intellettiva e controlli senza diagnosi hanno dimostrato differenze robuste e prevedibili. Confrontando la popolazione generale con gruppi di pazienti con disturbi neurologici hanno mostrato differenze significative rispetto ai rispettivi campioni di controllo abbinati e hanno dimostrato diversi modelli di compromissione disturbo-specifici (Cullum & Larrabee,2010). Si può dunque affermare che i risultati ottenuti in diverse condizioni cliniche sono generalmente coerente con i risultati attesi sulla base della letteratura esistente e della manifestazione clinica dei disturbi.

CAPITOLO 2

FUNZIONI ESECUTIVE NELLA DISABILITÀ INTELLETTIVA

Una particolare area di interesse di ricerca all'interno della definizione fenotipica della DI riguarda le funzioni esecutive (EF), un insieme di processi cognitivi correlati che facilitano il funzionamento quotidiano (Diamond, 2013). Negli ultimi decenni, aree di compromissione e di abilità in relazione allo sviluppo di queste competenze all'interno dell'ambito della DI sono state oggetto di numerosi contributi (ad es. Tungate & Conners, 2021), evidenziandone l'impatto funzionale rispetto all'acquisizione del linguaggio (Baddeley & Jarrold, 2007), al rendimento scolastico (Will et al., 2021) e alla partecipazione scolastica (Daunhauer et al., 2014). Sebbene la comprensione di come le EF vadano a vario modo ad influenzare l'esecuzione di abilità di vita quotidiana nello sviluppo tipico sia relativamente approfondita, la conoscenza nell'ambito della DI e di come EF specifiche influenzino i domini di comportamento adattivo è ancora scarsa in questa popolazione (Bertelli et al. 2018). Secondo l'ICF (WHO, 2001), un profilo cognitivo dovrebbe includere sia funzioni specifiche, come memoria, attenzione, percezione, pensiero, orientamento spazio-temporale, sia funzioni esecutive più specifiche, come pianificazione, processo decisionale, inibizione, regolazione e azione. Tale raccomandazione è giustificata dal fatto che differenze individuali nelle funzioni cognitive specifiche risultano importanti nello sviluppo di comportamenti adattivi complessi in generale (Diamond, 2013) e nello specifico, ai fini della differenziazione dei fenotipi e nella comprensione delle loro basi biologiche nella DI, elementi che le misure del QI non riescono a restituire (Bertelli et al., 2022). Studio seminale per la concettualizzazione di queste competenze è quello di Miyake e collaboratori (2000), che attraverso l'analisi fattoriale hanno indagato la struttura interna del funzionamento esecutivo nella popolazione tipica. Successivi contributi hanno dato ulteriori conferme del modello a tre fattori: Memoria di lavoro, Controllo inibitorio e Flessibilità (Friedman & Miyake 2017).

La recente revisione di Tirapu-Ustároz e collaboratori (2018), conferma l'appropriatezza di tale modello, evidenziando la possibile integrazione di nuovi fattori su cui recentemente si sono trovate nuove prove di conferma, come la fluidità verbale, pianificazione e velocità di elaborazione. Tra queste è stata evidenziata una

correlazione, in particolare tra velocità di elaborazione, memoria di lavoro, controllo inibitorio e flessibilità cognitiva (Erostarbe-Pérez et al., 2022).

La letteratura neuropsicologica ha portato numerose evidenze rispetto alle correlazioni tra aree neuroanatomiche e funzioni cognitive specifiche come la memoria e il controllo inibitorio (Johnson et al., 2008). Ad oggi però la comprensione dell'entità e degli effetti delle alterazioni di tali funzioni nella DI è limitata, così come il loro impatto sul funzionamento intellettuale generale (Bertelli et al., 2018). Come evidenziato da Gansler e collaboratori (2017), l'analisi delle funzioni esecutive riesce ad essere maggiormente esplicativa della variabilità fenotipica clinica nel campo della DI, in accordo con una recente revisione della letteratura (Bertelli et al., 2018). In questa popolazione, le funzioni più frequentemente studiate sono la memoria di lavoro, il controllo inibitorio e la flessibilità cognitiva, seguiti dalla fluidità verbale (Menghini et al., 2010), dalla pianificazione (Danielsson et al., 2010) e dalla velocità di elaborazione (Hooper et al., 2018). Schuiringa e collaboratori (2017) hanno inoltre suggerito come la capacità dei bambini tra i 9 e 16 anni con DI lieve di risolvere i compiti che coinvolgono funzioni esecutive possa essere messa in relazione con la quantità di tempo a disposizione. In accordo con Biesmans e collaboratori (2019), la ridotta velocità di elaborazione delle persone con DI potrebbe influire sulle loro prestazioni in compiti neuropsicologici in questo ambito. Recenti approfondimenti (si veda Bertelli et al., 2020 per una rassegna) rispetto alle correlazioni tra EF e fenotipi cognitivi e comportamentali, evidenziano come sindromi genetiche con QI comparabili siano associate a fenotipi cognitivi molto diversi, a parità di funzioni intatte e compromesse (Bertelli et al., 2018); QI e *background* socioculturali e socioeconomici simili sono risultati associati a differenze significative nei sottotest verbali e prestazionali (Pegoraro et al., 2014). Tale eterogeneità nell'esplicazione fenotipica è stata confermata anche in persone con Disturbo dello Spettro dell'Autismo e DI in comorbidity, ove bassi punteggi QI non risultano necessariamente associati a deficit del funzionamento intellettuale generale, ma ad anomalie nell'elaborazione delle informazioni (Scheuffgen et al., 2000).

Considerando i compiti di *switch* attentiva, la corteccia prefrontale è stata ripetutamente trovata attiva in questi tipi di compiti, così come le lesioni in quest'area sono state considerate fonte di compromissione dei meccanismi attentivi (Aron et al., 2004; Ruge et al., 2005). Lo spostamento nel focus attentivo risulta compromesso anche in pazienti con lesioni nella corteccia o nel giro frontale inferiore dell'emisfero destro (Aron et al., 2004). Scerif e collaboratori (2004) hanno analizzato questa EF specifica nell'ambito delle

disabilità intellettive, confrontando persone con X-fragile e con sindrome di Williams. Questo è uno dei pochi contributi in questa popolazione ed ha consentito di dimostrare come manifestazioni precoci di compromissioni nell'inibizione influenzano le capacità di shifting attentivo nella sindrome dell'X fragile e l'attenzione selettiva nella sindrome di Williams, dati che hanno molteplici implicazioni rispetto a impulsività e autocontrollo, memoria di lavoro e pianificazione (Bertelli et al., 2022).

Rispetto all'inibizione i risultati sono ancora scarsi e contrastanti: prendendo a titolo esemplificativo studi su persone con Sindrome di Down rispetto ai controlli tipici, questa è un'area che in alcuni contributi è emersa essere oggetto di compromissioni importanti (Costanzo et al., 2013 cit. in Will et al., 2021; Lanfranchi et al., 2010 cit. in Will et al., 2021), mentre in altri (Daunhauer et al., 2014 cit. in Will et al., 2021) risulta non significativamente diversa dai controlli (Will et al., 2021). In recenti revisioni l'inibizione è stata confermata come un'area di compromissione sebbene meno compromessa rispetto agli altri EF, come *shifting* e memoria di lavoro (Tungate & Conners, 2021).

Anche rispetto allo *shifting*, cioè la capacità di passare in modo efficiente ed efficace da un compito o insieme di regole a un altro (Zelazo, 2006) i risultati non sono univoci. In una recente metanalisi Tungate e Conners (2021) evidenziano come sia una competenza scarsamente rappresentata in questa popolazione se testata in setting laboratoriali, ma tali risultati non sono confermati da valutazioni effettuate intervistando i caregiver che invece non confermano significativi livelli di compromissione. Possibili ipotesi esplicative riguardano il tipo di compito e i possibili *bias* insiti nei setting di prova.

La memoria di lavoro (ML) è un'altra abilità essenziale ricompresa nelle funzioni esecutive: suddivisa in memoria visiva e verbale, rappresenta la competenza di immagazzinare, processare e recuperare informazioni (Baddeley & Jarrold, 2007). È questa una competenza oggetto di maggiori studi in questa popolazione, indagata sia in setting di laboratorio, sia tramite report di caregiver e di insegnanti (Conners et al., 2011). Sebbene dipenda dalla modalità (visiva o uditiva) con cui vengono presentati i compiti (Kittler et al., 2006; Rowe et al., 2006), la ML è generalmente associata a deficit nella popolazione con DI rispetto alla popolazione tipica (Carney et al., 2013). Altro contributo rilevante rispetto al ruolo e al grado in cui specifiche EF influenzano aspetti specifici del comportamento / funzionamento adattivo è quello di Will e collaboratori (2021). I dati riportano nuove prove dell'influenza estesa della ML sul funzionamento in persone con DI nonché correlazioni significative rispetto a comunicazione, vita quotidiana e socializzazione. Interessante

notare che la correlazione tra EF e punteggio QI è risultata debole (Willner et al., 2010), eccetto per la ML (Friedman et al., 2006; Rockstroh & Schweizer, 2001).

Aumentare la comprensione rispetto a come alcune funzioni esecutive vadano ad influire sul comportamento adattivo è un'area di recente indagine che ha importanti implicazioni applicative cliniche. È stato dimostrato che per alcune di queste competenze vi sia una correlazione, in particolare rispetto alle difficoltà attentive (Jacola et al., 2014), integrazione visivo-motoria e comportamenti ripetitivi (Evans et al., 2014). Tuttavia, ci sono prove minime che vanno ad indagare la relazione tra EF specifici e abilità adattive nella DI, con alcune eccezioni importanti rispetto alla ML (Will et al., 2021; Erostarbe-Pérez et al., 2022).

2.1 Apprendimento associativo

Nel distinguere apprendimento e memoria è utile dare una definizione operativa di apprendimento: apprendimento è modificazione del comportamento e acquisizione di nuove conoscenze, che sostanziano modificazioni di natura plastica (Christoforou, 2021). Tra gli aspetti condivisi e tuttora validi nelle teorie classiche sulla memoria si ritrova la suddivisione della memoria a breve e lungo termine, indicativa di un processo di memorizzazione suddiviso in fasi che non avviene in un unico momento (Norris, 2017). Guardando in particolare alla memoria due sono le suddivisioni principali: esplicita ed implicita. Nel primo caso si fa riferimento ad un processo conscio sia in riferimento a elementi fattuali che a particolari eventi vissuti. Per questo motivo viene suddivisa in memoria episodica e semantica. La memoria implicita o non dichiarativa invece non richiede consapevolezza, è facilmente investigabile anche a livello animale, e comprende tra i meccanismi più studiati l'apprendimento associativo e non associativo e quello procedurale (Sallam, 2022). È bene notare che nei compiti di vita quotidiana può spesso avvenire il passaggio dall'uno all'altro meccanismo, ove meccanismi consci attivano sequenze di comportamento acquisite che vengono espresse in maniera più automatica (Kim, 2019).

L'apprendimento associativo è un tipo di apprendimento che consente alle creature viventi l'acquisizione di relazioni associative affidabili e coerenti che si formano tra condizioni ambientali e/o esperienze interocettive (Delamater & Lattal, 2014). È un meccanismo che ha importanti implicazioni adattive in quanto consente agli

organismi di aspettarsi e organizzare le risorse in relazione ad eventi del contesto aumentando possibilità di adattamento e sopravvivenza (Baum, 2017). L'apprendimento associativo è elemento fondamentale in numerosi modelli teorici dell'apprendimento (McSweeney & Murphy, 2014). Le origini della sua concettualizzazione risalgono agli antichi greci, negli scritti di Aristotele si ritrovano infatti descritti i principi dell'apprendimento associativo come associazione di condizioni ambientali che si verificano coerentemente insieme, ovvero come un processo in cui il recupero di pensieri o immagini evoca il recupero di altri pensieri o immagini che hanno somiglianze formali con esse (McSweeney & Murphy; 2014).

Tra i processi di apprendimento implicito, quelli maggiormente studiati in ricerca di base e applicata sono sensibilizzazione e abituação (Christoforou, 2017). Gli effetti risultanti dei due processi sono opposti per cui se a seguito di sensibilizzazione ad uno stimolo di alta intensità, l'apprendimento fa sì che la risposta diventi più intensa a livello neurale e comportamentale anche rispetto a stimoli meno intensi, nell'abituação invece al contrario la presentazione ripetuta dello stimolo provoca una risposta di attivazione nel tempo progressivamente minore (Gillard et al., 2022). Nel primo caso, a titolo esemplificativo, si pensi ad una situazione ipotetica in cui la persona sente uno stimolo sonoro molto forte, tale per cui viene emessa una risposta di allerta; alla presentazione di uno stimolo più leggero successivo, che può anche utilizzare un canale sensoriale differente, la risposta di allerta diventa molto più intesa. Nel caso dell'abituação, invece, la ripetizione dell'esposizione allo stimolo fa sì che esso diventi a poco a poco irrilevante per il soggetto. Per questi processi di apprendimento sono stati individuati anche i meccanismi biomolecolari cui fanno riferimento grazie agli studi basati sul modello animale dell'invertebrato *Aplysia* (Santos et al., 2007).

Tra i processi di apprendimento associativo altre due tipologie hanno goduto di importanti contributi in letteratura: condizionamento classico e operante. Sebbene dagli antichi Greci in poi la letteratura sia ricca di contributi nell'ambito, Pavlov data è stato il primo a concettualizzare e descrivere in modo metodologicamente rigoroso il processo di apprendimento associativo nella pubblicazione *Conditioned Responses* (1949). Nel condizionamento pavloviano l'apprendimento di nuove risposte comportamentali segue la rilevazione di associazioni tra stimoli di natura ambientale e/o propriocettiva. Data l'etichetta che Pavlov diede di questo processo di apprendimento (condizionato), ad oggi comunemente si fa riferimento all'apprendimento associativo con il termine "condizionamento" (Schachtman & Reilly, 2011). In queste prime riflessioni Pavlov ipotizzò che nuove risposte si potessero apprendere attraverso l'associazione di stimoli neutri, cioè stimoli che

originariamente non inducono alcuna reazione particolare, e stimoli incondizionati, cioè stimoli biologicamente rilevanti, in virtù del fatto che questi ultimi possono evocare riflessivamente una risposta incondizionata (Christoforou, 2021). Quando stimolo neutro e stimolo incondizionato vengono temporalmente associati, lo stimolo neutro diventa stimolo condizionato in ragione del fatto che riesce ad evocare una risposta condizionata qualitativamente simile alla risposta incondizionata. È bene notare che il *timing* con cui i due stimoli vengono presentati è rilevante: stimolo neutro e incondizionato vengono associati perché contemporanei o perché lo stimolo neutro è immediatamente successivo a quello incondizionato. Queste associazioni sono parte dell'esperienza quotidiana comune di ciascun essere umano fin dall'inizio della vita e continuano ad influenzare il modo in cui esso si relaziona al mondo, consentendo di evincere dalla presenza di stimoli dell'ambiente la possibile occorrenza di eventi conseguenti (Ramnero & Torneke, 2015). Nei lavori pionieristici di Pavlov vennero esaminati varie tipologie di riflessi, ma i suoi esperimenti più noti ruotavano attorno alle risposte al cibo (Schachtman & Reilly, 2011). Contributi successivi sono andati ad esaminare diverse tipologie di condizionamenti come, ad esempio, quelli che coinvolgono la risposta condizionata di ammiccamento, tipologie di condizionamenti non di tipo appetitivo, ma anche di tipo difensivo (Christoforou, 2021). Anche rispetto al condizionamento di risposte affettive, la letteratura ha dato numerosi contributi fin dagli albori del comportamentismo indagando come risposte classicamente condizionate modellino il mondo percettivo delle persone, ad esempio, rispetto a risposte di paura (Shanks, 1995).

Ulteriori riflessioni a margine riguardano il ruolo della motivazione e della ricompensa. L'apprendimento avviene quando gli stimoli incondizionati sono biologicamente rilevanti e questo spesso è il caso delle situazioni di deprivazione (Christoforou, 2021). Gli stessi stimoli sono specie-specifici oltre che contesto-specifici, sicché ad esempio non sarà possibile testare risposte di condizionamento ai colori nel gatto in quanto non ha la possibilità biologica di discriminare tra diversi colori. Nel caso in cui infine la risposta non sia seguita da rinforzo si osserva un meccanismo inibitorio contrario all'apprendimento che è definito estinzione, cioè il processo per cui la risposta condizionata diminuisce in virtù dell'assenza della ricompensa. Stante l'apprendimento, quando il rinforzatore è di nuovo disponibile la performance dell'animale risulta migliore (Shanks, 1995). La ricerca neurobiologica ha indagato i meccanismi sottostanti anche il processo dell'estinzione evidenziando il ruolo del cervelletto nella rilevazione dei segnali di errore durante il corso dell'estinzione (McSweeney & Murphy, 2014), e del circuito dopaminergico nella detezione di errori di

previsione rispetto alla ricompensa (Rescorla, 1993). Il processo di estinzione è un ulteriore fonte di apprendimento che consente all'individuo di predire possibili correzioni degli errori (Wills, 2012).

Nella curva classica che descrive graficamente l'apprendimento, l'apprendimento associativo viene espresso in sessioni di acquisizione che crescendo si attesta attorno ad un plateau che stabilisce il livello del criterio di apprendimento. Un condizionamento è stato appreso quando generalmente la percentuale di risposte corrette si attesta attorno all'80%-100%.

Guardando ai modelli teorici in riferimento rispetto al condizionamento classico, si nota un'evoluzione importante nel tempo a partire dai lavori pionieristici di Pavlov, che hanno arricchito le tecniche di misurazione, trovato nuovi processi di condizionamento e reinterpretato i processi fondamentali (Christoforou, 2021). Un fattore importante in questa evoluzione è dato dall'integrazione delle funzioni cognitive nel modello esplicativo nonché dall'utilizzo applicato di tali principi che ha contribuito ad aumentarne significativamente l'utilizzo e l'investigazione (Staddon, 2014). In particolare, rispetto all'integrazione delle funzioni cognitive, si fa riferimento al modello Rescorla-Wagner nel condizionamento classico del 1972, che contestualizza l'apprendimento associativo come aspettativa casuale che gli esseri viventi sviluppano in relazione al proprio ambiente che sostanzia l'acquisizione di conoscenze relative al modo in cui quest'ultimo è organizzato causalmente (Rescorla, 1972). La modifica sostanziale riguarda proprio queste conoscenze: secondo tale modello per l'organismo è possibile acquisire un apprendimento se la contingenza tra gli stimoli viene percepita e se le relazioni causali tra essi risultano in processi associativi nel cervello (McSweeney & Murphy, 2014). Tali associazioni possono consentire dei processi previsionali anche in assenza dello stimolo incondizionato in maniera probabilistica (Pearce & Hall, 1980). In altre parole, se la probabilità che lo stimolo incondizionato venga presentato con lo stimolo condizionato è superiore alla probabilità che lo stimolo incondizionato si presenti isolatamente, si manifesta un'associazione, nel caso contrario no, a riflettere la capacità degli esseri viventi di identificare e apprendere possibili associazioni tra segnali e importanti condizioni ambientali (Staddon, 2014). Componenti ambientali contigue consentono all'organismo di formare delle associazioni nonché consentono l'acquisizione di conoscenze relative alle relazioni causali (Wills, 2012). Nonostante siano trascorsi più di 40 anni dalla sua pubblicazione, ad oggi il modello Rescorla-Wagner rimane riferimento importante sebbene non scevro da critiche (Christoforou, 2021), nel campo dell'apprendimento in generale e nello specifico in riferimento all'apprendimento associativo (Schachtman, 2011) che integra

processi di apprendimento e capacità cognitive.

Riassumendo, ad oggi il condizionamento classico è concettualizzato come un meccanismo sfaccettato che coinvolge molteplici tipologie di risposte, non solo quelle ghiandolari o viscerali; è un processo in cui lo stimolo oggetto dell'apprendimento associativo condizionato e incondizionato è rilevante, così come la contemporanea presenza di altri stimoli; è infine una delle possibili modalità con cui gli esseri viventi apprendono nuovi repertori che, ad oggi, non ha trovato una netta differenziazione rispetto ad altri processi di apprendimento per cui viene meglio definito dal suo metodo procedurale (Christoforou, 2021). Come evidenziato da Mc Deniel e collaboratori (2001) l'apprendimento associativo è stato ampiamente esaminato nella letteratura di base sull'apprendimento e sulla memoria, definendo del tempo un paradigma sperimentale tipico in cui il compito richiesto è quello di apprendere un'associazione tra un singolo stimolo arbitrariamente accoppiato e una singola risposta.

Il condizionamento operante trova le sue origini concettuali nei lavori pionieristici di Miller (1928) e Konorski, e Miller (1934) sugli animali. Gli autori evidenziarono come nel modello animale le reazioni motorie che portano a situazioni piacevoli tendano ad essere ripetute e al contrario quei repertori che hanno conseguenze dolorose o sgradevoli abbandonati. Thorndike nei suoi studi sui gatti data ampliò la nozione di apprendimento associativo integrando il concetto di conseguenze ed evidenziando processi di apprendimento in applicazione non solo a risposte riflesse ma anche nell'esplorazione e acquisizione di nuovi repertori comportamentali (Ramnero & Torneke, 2015; Thorndike, 2021). Le risposte comportamentali in questi studi differiscono da quelle prese in considerazione nel paradigma di condizionamento classico in quanto governate dalle conseguenze che le seguono, differenziate a seconda del tipo di conseguenza che aggiunge uno stimolo o evento al contesto (positivo) o li toglie (negativo) e comprensive di repertori variabili e non riferite solamente a reazioni somatiche. Questi elementi portarono alla differenziazione del processo di apprendimento in virtù del suo carattere attivo, volitivo, oggi noto come condizionamento operante (Staddon, 2014). Nella legge dell'effetto di Thorndike troviamo l'embrionale concettualizzazione di tale processo: risposte comportamentali seguite da conseguenze positive hanno maggiori probabilità di essere associate alle condizioni ambientali in cui sono state inizialmente esperite e aumentare di frequenza; al contrario, quei repertori di comportamento seguiti da conseguenze negative è meno probabile che vengano emessi quando un essere vivente affronta condizioni ambientali equivalenti successive, riducendosi in frequenza fino a scomparire. La forza di tale

apprendimento secondo Thorndike è influenzata dal tasso di occorrenza dei precedenti accoppiamenti tra condizioni ambientali e risposte comportamentali (cit. in Christoforou, 2017). I meccanismi alla base dell'apprendimento associativo vennero ulteriormente integrati da Skinner, includendo tra gli altri, il concetto di rinforzo come mezzo funzionale attraverso il quale gli apprendimenti vengono acquisiti, regolati e mantenuti (Skinner, 1938). La forza di tali associazioni non dipende tanto dal tasso di occorrenza in cui nella storia di apprendimento dell'individuo sono occorse, ma quanto più dall'intensità e dal tasso di rinforzo che si esplica nelle conseguenze (Pritchett & Mulder, 2004; Wills, 2012). Utilizzando, in linea con i suoi predecessori, il modello animale, Skinner dimostrò come la variabilità nel rate di risposte fossero influenzate dalle conseguenze positivamente e negativamente per cui la probabilità che un repertorio venisse ripetuto nel futuro risulta relata dalle conseguenze che lo stesso ha avuto nella precedente storia di apprendimento (Schachtman, 2011). Conseguenze appetitive o la rimozione di contingenze sgradite, sono maggiormente associati a un aumento nella frequenza di risposte, e vengono ad oggi definiti processi di rinforzo positivo e negativo rispettivamente (Christoforou, 2021). Tali conseguenze possono comprendere una variabilità enorme di stimoli dal cibo preferito al bene materiale fino a stimoli più marcatamente sociali. Il fattore che rende tali conseguenze ancora più salienti riguarda però un'altra proprietà loro comune: fungono da *feedback*. Elemento centrale dell'apprendimento cognitivo, il *feedback* restituisce all'individuo delle informazioni importanti sulle possibilità che esso ha di modificare l'ambiente (Wills, 2012).

Un gran numero di studi di ricerca applicata (Christoforou, 2021) è andato ad indagare la presenza di tali principi nell'uomo. L'attività cognitiva dell'uomo è più complessa rispetto ai modelli animali utilizzati, le funzioni superiori si sovrappongono, le associazioni e connessioni che si creano nelle diverse contingenze ambientali possono essere frutto di numerose interpretazioni così come le motivazioni che le influenzano. Tra gli studi confermativi sull'uomo si pensi a titolo esemplificativo al condizionamento di reazioni salivari, riflessi plantari o patellari e pupillari nel condizionamento classico (Le Ny et al., 2014). Lavori pionieristici sui bambini vennero eseguiti anche rispetto a quello operante da autori come Ivanov-Smolenski (1927) utilizzando rinforzatori sociali e da Humphreys (1939) utilizzando stimoli verbali e molti ulteriori (per una rappresentazione esaustiva vedi Le Ny e collaboratori 2014). La ricerca recentemente ha prodotto una serie di importanti contributi rispetto alle basi neuroanatomiche dell'apprendimento associativo evidenziando come anche dopo un training relativamente breve esso possa produrre dei cambiamenti nella plasticità neuronale in

modelli animali (Bieszczad & Weinberger, 2012; McGann, 2015). Questi effetti sono meglio compresi nelle corteccie sensoriali primarie, con prove di evidenza emergenti anche rispetto ai cambiamenti nelle strutture precorticali e negli stessi neuroni sensoriali primari (McGann, 2015). I meccanismi di questa plasticità rimangono ad oggi ancora poco conosciuti, sebbene possibili meccanismi altamente adattivi nel migliorare la detezione e la discriminazione di stimoli salienti del contesto e la loro capacità di attivare circuiti attentivi.

Altri due processi di apprendimento vengono generalmente ricompresi entro il quadro dell'apprendimento associativo: generalizzazione e discriminazione. La prima viene definita quale propensione a reagire in modo comparabile a stimoli simili (Staddon, 2014). Nel condizionamento classico questo meccanismo evidenzia la capacità di stimoli simili a quello condizionale di evocare la stessa risposta (McSweeney & Murphy, 2014). Concetto chiave della ricerca sulla generalizzazione è che se un repertorio di comportamento è stato appreso in risposta a uno stimolo, nuovi stimoli simili al primo di solito susciteranno la stessa risposta (Ghirlanda & Enquist, 2003).

Effetto opposto viene prodotto invece dal processo di discriminazione dello stimolo, capacità propria dell'organismo di rilevare e rispondere in modo differenziato a stimoli così come la capacità di rilevare tra essi somiglianze (Christoforou, 2021). Tipologia di apprendimento inizialmente evidenziato già da Pavlov (Ramnero & Torneke, 2008), si costituisce quale meccanismo importante dal punto di vista adattivo per gli esseri viventi al fine di imparare a adattarsi e sopravvivere (Baum, 2017). Lo studio di come gli stimoli esterni influenzano il comportamento è un ambito di indagine che viene indicato in etologia come la teoria della selezione dello stimolo e il controllo dello stimolo in psicologia sperimentale. Per entrambe le discipline ha svolto un ruolo chiave durante il XX secolo (Ghirlanda & Enquist, 2003). Una delle maggiori sfide per ciascun essere vivente rispetto ad un nuovo stimolo o situazione, riguarda infatti la selezione della risposta, che sia di evitamento o di avvicinamento. È questa una questione centrale per la sopravvivenza stante il carattere di immediatezza di tale decisione: gli animali, compresi gli esseri umani, non possono valutare tutte le possibili conseguenze di una nuova situazione ma sono chiamati a reagire ad una contingenza che è già in corso (Christoforou, 2021). Con questa finalità, vengono confrontate informazioni contestuali con quelle apprese e/o memorizzate sicché se gli stimoli nuovi risultano percettivamente simili a quelli associati al pericolo in passato, gli organismi rispondono con risposte difensive, mentre in caso contrario, con repertori diametralmente diversi come curiosità ed esplorazione (Grosso et al., 2018). Il concetto di controllo dello stimolo trae le sue

fondamenta da queste premesse ed è stato ampiamente studiato nell'ambito della scienza applicata del comportamento (Green, 2001).

L'identificazione delle fonti di controllo dello stimolo ha importanti implicazioni nei programmi di intervento e in particolare in quelli rivolti a persone con disturbo dello spettro autistico e DI (Halbur et al., 2021; Pino et al., 2010). La discriminazione assieme alle capacità di corrispondenza sono componenti chiave per leggere il contesto ambientale, sia esso istruzionale o naturalistico, e per rispondere al medesimo in maniera appropriata. Praticamente tutte le abilità che vengono richieste in contesti educativi, riabilitativi e nella vita quotidiana coinvolgono discriminazioni o richiedono di rispondere in modo differenziato a eventi ambientali quali suoni, colori, forme, lettere, numeri, parole, alimenti, capi di abbigliamento, persone, risposte, luoghi e simili (Christoforou, 2021). Allo stesso tempo e al contrario, molte abilità funzionali richiedono di rispondere ad alcuni eventi ambientali diversi con la medesima risposta, cioè richiedono di identificare l'identità tra questi eventi sebbene non condividano caratteristiche formali, questi ultimi tipi di prestazioni richiedono complesse discriminazioni (Skinner, 1969; Pino et al., 2010).

Le discriminazioni semplici coinvolgono singole, simultanee discriminazioni che non richiedono la presenza di uno stimolo di confronto. Una discriminazione relazionale di base occorre quando la persona risponde in presenza di un evento o uno stimolo ambientale (stimolo discriminativo) e non risponde alla sua assenza (Degli Espinosa, 2022; Halbur et al., 2021). Un esempio di discriminazione semplice che occorre nella vita quotidiana è quando ad esempio alla presenza di un piatto viene emesso il comportamento di inserirlo nella lavastoviglie. Nel caso di discriminazione semplice la risposta viene emessa indipendentemente dal fatto che il piatto sia sporco o pulito, la presenza stessa del piatto evoca ed occasiona l'emissione del comportamento.

In una risposta di discriminazione condizionale, la persona deve invece considerare due stimoli e rispondere sulla base della loro relazione reciproca (nel paradigma di *Matching To Sample* MTS, i due stimoli in oggetto sono lo stimolo campione e quello di confronto corretto; Belisle et al., 2023). In compiti che coinvolgono una discriminazione condizionale, la funzione degli stimoli di confronto cambia da prova a prova sulla base dello stimolo campione presentato. Quest'ultimo definisce quale tra gli stimoli di confronto sia l'opzione corretta e quale quella incorretta. Questi compiti seguono la regola logica "se-allora" (Kodak et al., 2022). Seguendo l'esempio precedente, la risposta di discriminazione condizionale implicherebbe il comportamento di inserire il piatto in lavastoviglie soltanto nel caso in cui esso sia sporco e non nel caso contrario. Un esempio più

elementare di discriminazione condizionale è la risposta di abbinamento di una carta rossa ad una carta dello stesso colore alla presenza di stimoli di confronto come una carta blu, gialla e rossa.

La discriminazione condizionale occorre all'interno e trasversalmente alle molteplici modalità sensoriali, visive olfattive e tattili. Inoltre, occorre sia nel confronto di stimoli che condividono caratteristiche fisiche formali (discriminazioni condizionali non arbitrarie) sia nell'abbinamento di stimoli la cui relazione è del tutto arbitraria, appunto detta discriminazione condizionale arbitraria

2.2 ABLA-R test: valutazione delle abilità di apprendimento di base

La Valutazione delle Abilità di Apprendimento di Base (ABLA), inizialmente redatto da Kerr, Meyerson e Flora (1977) poi aggiornato in ABLA-R (*Assessment of Basic Learning Abilities – Revised*; DeWiel et al., 2011), utilizza strategie standard di *prompting* (aiuto) e rinforzo per valutare la facilità o la difficoltà con cui la persona potrebbe apprendere alcune tipologie di discriminazioni necessarie per eseguire un compito. ABLA-R è tipicamente somministrato a persone con DI, da un anno e mezzo senza limiti d'età, e valuta la difficoltà con cui la persona riesce ad apprendere un compito di imitazione motoria semplice e cinque compiti di discriminazione a due scelte, gerarchicamente ordinati. Molti target di apprendimento comunemente inclusi nei programmi dedicati a questa popolazione, infatti, nelle aree delle abilità di cura di sé, compiti educativi e compiti occupazionali coinvolgono apprendimenti per imitazione o necessitano di comprendere diversi livelli di discriminazione (Halbur et al., 2021). ABLA-R si compone di sei livelli di valutazione ognuno dei quali esamina differenti abilità di apprendimento di discriminazioni progredendo nell'ordine di tipologie di compiti sempre più complessi gerarchicamente ordinati: imitazione, discriminazioni a due scelte, discriminazioni semplici e condizionali. L'ordine gerarchico di difficoltà dei sei livelli si snoda a partire dal livello 1, che costituisce un compito di imitazione ed è il meno difficile, fino al livello 6 che valuta abilità di apprendere discriminazioni uditivo-visive che risulta quello più complesso (Kerr et al., 1977; Martin et al., 2004; Viel et al., 2011). Questa progressione è stata verificata sia in persone con DI (Kerr et al., 1977; Varella et al., 2017), sia in bambini con Disturbo dello spettro autistico (Ward & Yu, 2000), che in bambini a sviluppo tipico (Casey & Kerr, 1977). L'analisi dei compiti viene fornita nella tabella 3.

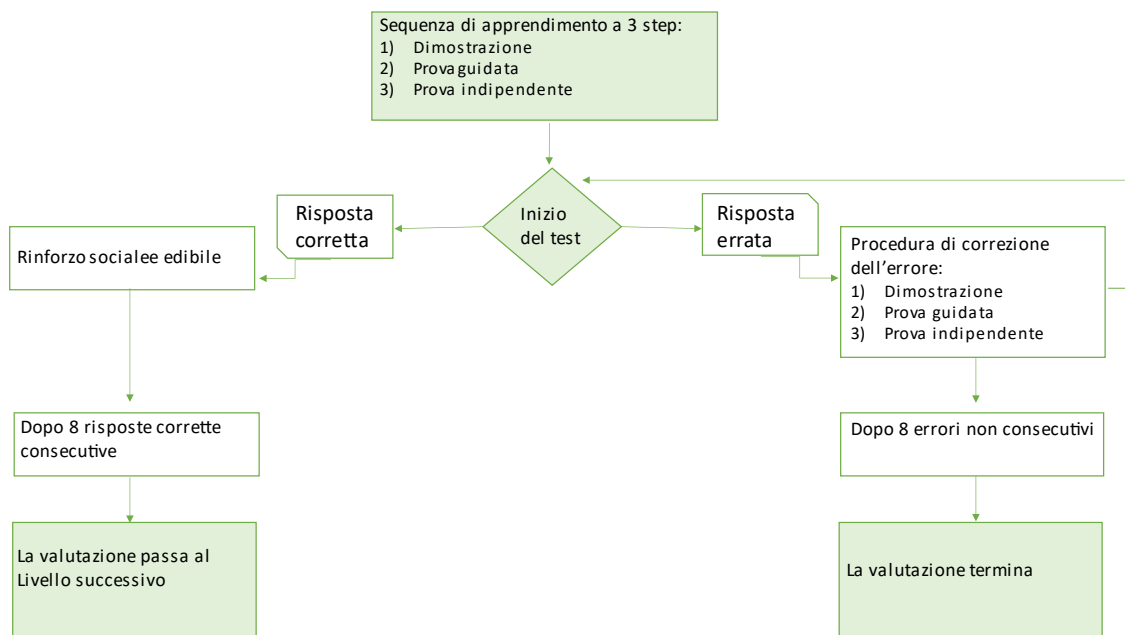
Tabella 3. Analisi dei compiti ABLA-R (DeWiel et al. 2011)

Tipologia di discriminazione	Antecedenti	Comportamento	Conseguenze
Semplice (la posizione rimane fissa), simultanea, Modalità visiva	<i>Discriminazione di posizione ABLA-R 2</i> <i>Campione:</i> Spugna nella lattina con posizione, colore, forma e dimensioni come segnali rilevanti <i>Confronto:</i> scatola rossa e cilindro giallo	Mettere la spugna nella lattina gialla	Lode
Semplice (la posizione alternata), simultanea, Modalità visiva, Accoppiamento	<i>Discriminazione visiva ABLA-R 3</i> <i>Campione:</i> Spugna nella lattina con colore, forma e dimensioni come segnali rilevanti <i>Confronto:</i> scatola rossa e cilindro giallo	Mettere la spugna nella scatola rossa	Lode
condizionale., differita, Modalità visiva, Accoppiamento di identità	<i>Discriminazione visiva di identità corrispondente al campione ABLA-R 4</i> <i>Campione:</i> 2 item: cilindretto giallo e cubo rosso con colore, forma e dimensioni come segnali rilevanti <i>Confronto:</i> scatola rossa e cilindro giallo	Mettere il cubo nella scatola rossa	Lode
condizionale., differita, Modalità visiva, Accoppiamento identità	<i>Discriminazione di identità non corrispondente al campione ABLA-R 5</i> <i>Campione:</i> 2 item: Lattina e SCATOLA (scritte in legno); con colore, forma e dimensioni come segnali rilevanti <i>Confronto:</i> scatola rossa e cilindro giallo	Mettere la scritta SCATOLA nella scatola rossa	Lode
condizionale., differita, Tra le modalità (suoni pronunciati, visiva), Accoppiamento identità	<i>Discriminazione condizionale di non identità uditiva e visiva ABLA-R 6</i> <i>Campione:</i> 2 cue verbali: l-a-t-t-i-n-a-g-i-a-l-l-a e SCATOLAROSSA, <i>Confronto:</i> scatola rossa e cilindro giallo	Mettere la spugna nella scatola rossa	Lode

Le procedure di *prompting* e rinforzo sono codificate all'interno del manuale di somministrazione (DeWiel et al., 2011) e descritte dal diagramma in Fig. 2. Prima di valutare qualunque livello di ABLA-R, viene effettuata una sequenza di tre passaggi finalizzati a far comprendere alla persona quale sia il compito atteso. Tale sequenza inizia con una dimostrazione del compito. Prosegue con una prova con aiuto fisico in cui il somministratore guida la persona ad eseguire il compito appena dimostrato con aiuto fisico sulla mano. Infine, termina con una prova indipendente in cui chiede alla persona di eseguirlo autonomamente. Durante questa sequenza in tre passi non vengono presi dati e solo se la persona riesce ad eseguire una prima prova indipendente si può dare effettivamente inizio alla valutazione per quel livello. Il rinforzo sociale viene fornito a seguito di ogni risposta indipendente corretta, con una *schedule* più variabile viene fornito anche un rinforzo edibile (se compatibile con la condizione di salute). Il criterio di non superamento delle prove è fissato a 8 errori totali. Viene definito errore qualsiasi atto motorio non corrispondente al compito richiesto. Quando la

valutazione del livello viene interrotta, è possibile determinare il Livello ABLA-R della persona. Esso rappresenta il livello più alto su cui lei o lui ha raggiunto 8 prove di punteggio corrette consecutive (DeWiel et al. 2011). È possibile vedere in Figura 2 uno schema riassuntivo della procedura di somministrazione.

Fig. 2: Schema della procedura di somministrazione dei Livelli ABLA-R (DeWiel et al., 2011)



La performance in termini di superamento\ fallimento delle prove ABLA-R ha buona validità predittiva per la facilità o la difficoltà con cui la persona apprenderà compiti di imitazione, di discriminazione semplice e discriminazioni a due scelte. Informa l'aspettativa del professionista circa la difficoltà che la persona potrebbe incontrare in una varietà di compiti di training occupazionali e accademici, nonché si costituisce quale valutazione elettiva dei prerequisiti per le procedure di assessment delle preferenze (Heinicke et al., 2019; De Melo et al., 2020; Martin, et al., 2008; Varella et al., 2017).

2.3.1 Validità predittiva dell'ABLA-R

Come evidenziato, molte delle attività di apprendimento comunemente presentate a persone con DI coinvolgono apprendimenti per imitazione o necessitano di eseguire diverse tipologie di discriminazioni. In questo senso l'ABLA-R costituisce un valido strumento predittivo, in quanto la performance, considerata in termini di superamento\ fallimento delle prove ABLA-R di cui si compone, riesce ad essere informativa rispetto alla facilità o difficoltà con cui la persona potrà apprendere una varietà di compiti attraverso specifici

interventi abilitativi (Martin et al., 2008; Salem et al., 2014). Infatti, come evidenziato da numerosi contributi in materia (Varella et al., 2017), il mancato superamento di un livello del test ABLA-R, comporta che gli apprendimenti per lo svolgimento delle attività previste a quel livello risultino estremamente resistenti al training, necessitando di una notevole quantità di tempo che risulta spesso poco produttiva se non addirittura frustrante per il soggetto e per il trainer. La difficoltà del compito è infatti uno dei fattori antecedenti che può arrivare a contribuire e occasionare la comparsa di comportamenti problema con funzione di fuga dal compito. Lo strumento ha quindi una doppia validità predittiva in quanto riesce anche a suggerire una diversa chiave di lettura per l'osservazione di eventuali comportamenti disfunzionali, informando i professionisti rispetto alle variabili da verificare all'interno di analisi funzionali descrittive o sperimentali di comportamenti con funzione di fuga del compito (Martin et al., 2008). È abbastanza facile da intuire che un ambiente di apprendimento in cui una persona che non padroneggia repertori comunicativi, non comprende le istruzioni fornite, può diventare particolarmente avversivo e costituire un'operante motivazionale sufficiente ad occasionare comportamenti di fuga-evitamento del compito. Sebbene vi siano senz'altro strumenti specifici per l'analisi di questi repertori, ABLA-R può costituirsi quale punto di partenza nel dipanare alcune possibili variabili di insorgenza e mantenimento di tali condotte (Varella et al., 2017). Utilizzando un disegno a trattamenti alternati, Vause e collaboratori (1999) hanno dimostrato, durante sessioni di training strutturate con tre partecipanti, che i compiti al di sopra dei livelli ABLA-R hanno portato a maggiori eccessi comportamentali rispetto ai compiti abbinati alle abilità ABLA-R. Questo risultato è coerente con altri studi che hanno osservato tassi più elevati di comportamenti problematici su compiti difficili rispetto a quelli facili. Allo stesso tempo, un altro elemento significativo evidenziato da Vause e collaboratori (1999), che può sembrare a prima vista controintuitivo, è che anche compiti "troppo facili" possono aumentare la probabilità di occasionare comportamenti disfunzionali. Laforce e Feldman (2000) hanno esaminato il ruolo delle abilità di discriminazione visiva e uditiva nella cooperazione alle attività proposte dal trainer manipolando la complessità dell'istruzione per un gruppo ampio di persone adulte con DI. Partendo dalla considerazione che un basso tasso di *compliance* è uno dei problemi più frequentemente rilevati nei programmi di apprendimento con le persone con DI, gli autori hanno esaminato in quale misura le prestazioni al test ABLA-R possano riuscire a predire il livello di compliance per richieste verbali rispetto a richieste verbali abbinate a modeling e *prompt* gestuali. I risultati hanno evidenziato come il gruppo di discriminazione visiva ha risposto molto più frequentemente a istruzioni

con gesti rispetto a istruzioni da sole, mentre il gruppo di discriminazione uditiva ha risposto in maniera comparabile in entrambe le condizioni. La complessità dell'istruzione influenza dunque il livello di cooperazione nelle attività e, come previsto, questo effetto è moderato dalla capacità di discriminazione misurata dal test ABLA-R. Questi primissimi studi costituiscono l'incipit della riflessione su questo tema. La replica dello studio operata da Vause e colleghi (2005) estesa ad un campione più ampio e su training di gruppo fornisce infatti prove d'evidenza ancora più rilevanti. Quando la difficoltà del compito non rispecchia le competenze ABLA-R della persona, essa costituisce un fattore motivazionale alla base di alcune classi di comportamenti problema.

Non di meno va evidenziato il ruolo dei professionisti nella creazione di ambienti di apprendimento efficace. Sempre Vause e collaboratori (2005) hanno dimostrato come la formazione del personale potesse intervenire sul *mis-match* tra difficoltà del compito e competenze della persona. Il punto centrale di questa riflessione risiede nel fatto che membri del personale di assistenza diretta senza alcuna conoscenza del test ABLA-R spesso non operano una corrispondenza tra il livello ABLA-R degli individui e la complessità dell'attività proposta, generando appunto questa non corrispondenza. Tale difficoltà è stata verificata a più riprese a partire dal contributo di DeWiele e Martin (1996). Questi autori hanno valutato un campione di 54 individui con Disturbi del Neurosviluppo residenti in una grande struttura residenziale, evidenziando come, sebbene il 40% di essi avesse superato il livello ABLA-R 6, l'85% dei compiti presentati era pari o inferiore al livello 3. Ciò suggerisce che i compiti erano molto al di sotto del livello ABLA-R più alto dei residenti. Vause e collaboratori (2000) hanno trovato risultati simili. Hanno monitorato 13 persone e il livello ABLA-R di compiti forniti dal personale. L'83% dei compiti assegnati non corrispondeva al livello ABLA-R della persona e, di questi, l'87% dei compiti ne era al di sotto. Thorsteinsson e collaboratori (2007) hanno messo a confronto le previsioni sulla difficoltà o la facilità nell'imparare 15 compiti in 20 adulti con DI profonda, grave o moderata. Tali previsioni sono state effettuate, in un caso dagli operatori che conoscevano le persone con DI da più di 24 mesi e nell'altro, derivate dalla valutazione ABLA-R. Le procedure con cui è stato chiesto agli operatori di fare le loro previsioni replicano quelle di Stubbings e Martin (1997). Il test ABLA-R è stato significativamente più accurato nel prevedere le prestazioni della persona in oggetto rispetto agli operatori sanitari di riferimento. Schwartzman e collaboratori (2003) hanno preso in esame la validità predittiva di ABLA-R con 16 bambini con disturbo dello spettro dell'autismo. La capacità predittiva del giudizio dei caregiver e quelle ottenute con

ABLA-R sono state confrontate rispetto alla possibilità di ciascun partecipante di raggiungere il criterio in 20 compiti in condizioni di training predeterminate. I risultati evidenziano come il 90% degli esiti basati sulle valutazioni ABLA-R vengono confermati e che ABLA-R si dimostra significativamente molto più accurato rispetto al giudizio dei caregiver.

2.3.2 ABLA-R in relazione a strumenti di valutazione standardizzati

La scelta di utilizzare ABLA-R come strumento di assessment può nascere anche dalla difficoltà di procedere attraverso l'utilizzo di strumenti più esaustivi ma che risulterebbero poco utilizzabili con una vasta parte di popolazione con DI. La mancata capacità di eseguire compiti di abbinamento a campione, ad esempio, rende la persona difficilmente testabile in molti di questi reattivi psicometrici largamente in uso sia a fini diagnostici che di programmazione (Richards et al., 2002). Uno degli strumenti più recenti per il quale è stata effettuata una standardizzazione sulla popolazione italiana è l'ultima versione delle scale Wechsler per gli adulti: la WAIS-IV (Wechsler et al., 2013) ma, nonostante i numerosi adattamenti che la rendono sicuramente utilizzabile e fruibile da un numero maggiore di soggetti con rispetto all'ultima versione, ancora troppe persone con disabilità non sono testabili con questo strumento così come con altri strumenti validati come la Leiter 3 (Cornoldi et al., 2016). Il limite dei test d'intelligenza standardizzati è che tendono a perdere di affidabilità all'aumentare della severità del funzionamento cognitivo generando troppo spesso un effetto pavimento nella valutazione come precedentemente evidenziato. I deficit motori e sensoriali, spesso associati alle situazioni più gravi, rendono talvolta proprio impossibile la somministrazione del test. D'altro canto, anche in ambito neuropsicologico, gli strumenti validati nella popolazione a sviluppo tipico perdono anch'essi di affidabilità con il diminuire del livello di funzionamento della persona. In questi casi il clinico si trova a supplire la carenza di informazione concentrandosi sulla valutazione del comportamento adattivo (Schalock et al., 2021). Il limite rispetto ai dati disponibili attraverso la valutazione del comportamento adattivo è che poco dicono rispetto alle reali potenzialità della persona di acquisire nuove competenze e uno strumento come ABLA-R contribuisce a mettere maggiormente a fuoco alcune abilità di apprendimento della persona.

2.3.3 ABLA-R e utilizzo all'interno di procedure di valutazione delle preferenze

Valutare le preferenze degli individui con DI è di grande importanza nell'ambito degli interventi e della pratica

clinica così come riconosciuto uniformemente da linee guida nazionali e internazionali e numerosi dettati normativi (Linee guida 21, Istituto Superiore di Sanità, 2011). Gli stimoli preferiti identificati tramite valutazioni delle preferenze dirette (SPA) sono spesso utilizzati nella programmazione come rinforzatori sia in programmi finalizzati alla costruzione di competenze (ad esempio, Hernandez et al., 2007; Pino et al., 2005) sia in interventi che hanno come obiettivo quello di diminuire eccessi comportamentali (Ringdahl et al., 1997). Valutare le preferenze in questa popolazione non è un'operazione tecnicamente difficile, ma può risultare complessa, innanzitutto perché siamo di fronte ad un insieme eterogeneo di funzionamenti anche molto diversi tra loro per cui non è possibile fare affidamento su una ricetta che funzioni allo stesso modo per tutti. In secondo luogo, chiedere semplicemente a individui con repertori verbali limitati di nominare elementi o attività che preferiscono potrebbe non produrre risultati validi (Northup, 2000). In terza istanza, la letteratura di settore suggerisce come le preferenze per questa popolazione possono essere idiosincratice e cambiare nel tempo (Zhou et al., 2001). Infine, la persona in alcune circostanze potrebbe non essere naturalmente esposta a una varietà di rinforzi. Non è possibile nemmeno affrontare questa complessità facendo affidamento su metodi indiretti (cioè attraverso strumenti in cui le risposte della persona non sono direttamente osservate) come elenchi standard e interviste ai caregiver, in quanto i risultati che producono non sono affidabili. Se confrontati con metodi diretti, infatti, non producono risultati simili, e tale distanza è stata rilevata trasversalmente a più popolazioni, compresi i bambini (Cote et al., 2007), adolescenti e adulti (Logan & Gast, 2001; Heinicke et al., 2019), e anziani con diagnosi di demenza (Mesman et al., 2011). Le considerazioni brevemente riportate in sintesi, hanno condotto la ricerca nell'ambito a definire procedure dirette di valutazione delle preferenze quale metodo elettivo per questa popolazione. Sono questi strumenti per definizione basati su comportamenti di scelta osservabili per cui la persona è sistematicamente esposta a stimoli per un breve periodo di tempo per più prove. Tali procedure sono state oggetto di numerosi studi (Heinicke et al., 2019; Tullis et al., 2011), una parte dei quali ha indagato differenti modalità di presentazione degli stimoli. All'interno delle procedure di assesment, infatti, possono essere utilizzati oggetti concreti oppure modalità alternative al tangibile come immagini, descrizioni verbali e video. Evidenti sono i vantaggi nell'utilizzo di modalità alternative al tangibile: economici, di tempo e di ampiezza del range di classi di stimoli testabili. La presentazione di stimoli non tangibili da un lato aumenta i gradi di libertà della valutazione perché consente di valutare eventi dinamici, d'altro canto aumenta anche la possibilità di valutare molti più stimoli perché il loro correlato tangibile non

deve essere necessariamente presente fisicamente. Inoltre, essa può diminuire sensibilmente i tempi di somministrazione della prova e i comportamenti problema funzionalmente legati all'accesso al tangibile (Heinicke et al., 2019). Il possibile utilizzo di modalità alternative al tangibile in persone con DI rimane ad oggi ambito di indagine. Parsons et al. (1997) sono stati i primi autori a confrontare l'utilità di una SPA ad immagini con una presentazione tangibile utilizzando una procedura a stimoli appaiati in persone adulte con profonda DI. Il formato pittorico è riuscito a stabilire una preferenza solo per due partecipanti in questo studio. Sebbene la mancanza di valutazioni del rinforzo e di valutazioni dei prerequisiti costituiscano un limite importante del contributo, esso ha però il grande merito di aver dato avvio a una serie di importanti riflessioni sull'argomento. La disamina di abilità prerequisite all'utilizzo di modalità alternative al tangibile in questa popolazione ha, infatti, negli anni successivi preso in esame numerosi aspetti, tra cui il ruolo del QI, delle abilità di corrispondenza e di repertori verbali. Utilizzando procedure a stimoli appaiati Graff e Gibson (2003) e Clevenger e Graff (2005) ,per fare alcuni esempi, hanno confrontato gli esiti ottenuti da somministrazioni con tangibili e pittoriche correlandole con le capacità di corrispondenza possedute dai partecipanti. Prima di condurre le valutazioni, infatti, sono state esaminate le capacità di corrispondenza da immagine a oggetto e da oggetto a immagine dei partecipanti utilizzando un compito di corrispondenza a campione evidenziando come solo i partecipanti con abilità di corrispondenza avevano risultati simili tra le due modalità. Uno studio esemplificativo rispetto a questo ambito di indagine è quello di Conyers e collaboratori (2002). Gli autori hanno valutato la coerenza delle scelte di nove persone con DI da profonda a moderata utilizzando una procedura di assessment a stimolo appaiato in tre modalità: stimoli discreti, immagini e verbale. La capacità dei partecipanti di compiere scelte coerenti sia con item edibili che con item non edibili, sono state previste con un'accuratezza del 94% in base alle prestazioni del test ABLA-R.

Numerosi studi hanno successivamente utilizzato ABLA-R quale valutazione dei prerequisiti alla somministrazione di procedure di valutazione delle preferenze in modalità alternative al tangibile, replicandone i risultati con stimoli edibili (Schwartzman et al., 2003), attività ricreative (de Vries et al., 2005) e attività lavorative (Reyer & Sturmey, 2006).

2.3.4 Test ABLA-R, corrispondenza uditiva e operanti verbali

I risultati ottenuti attraverso l'ABLA-R è stata correlata anche con diverse misurazioni delle competenze

possedute nel repertorio del parlante e dell'ascoltatore, verificandone la capacità predittiva (Varella et al., 2017). Questo ambito di indagine prende avvio dai pioneristici studi di Casey e Kerr (1977), i quali hanno evidenziato come bambini di età compresa tra 13 e 35 mesi che superano il livello ABLA-R 6 hanno punteggi più alti sulle abilità linguistiche e sul vocabolario, significativamente più alti nella lunghezza media e nella durata totale delle vocalizzazioni, rispetto ai bambini di pari età che non superano il livello 6 dell'ABLA-R. Ward e Yu (2000) hanno studiato le abilità linguistiche di 32 bambini con DI e hanno scoperto che solo i bambini che avevano superato i livelli ABLA-R 5 e 6 usavano all'interno di compiti di comunicazione espressiva due o più parole, mentre quelli al di sotto, una parola o meno. Nello studio di Barker-Collo, Jamieson e Boo (1995), gli autori hanno confrontato le prestazioni sull'ABLA-R con le prestazioni sulla subscale di comunicazione delle Vineland Adaptive Behavior Scales (Sparrow et al., 2005) in persone con DI, evidenziando correlazioni significative. Questo risultato è stato replicato e verificato anche da studi successivi (ad esempio Richards et al., 2002; Vause et al., 2005). Verbeke e collaboratori (2009) hanno evidenziato come il passaggio del Livello 6 ABLA-R si sia dimostrato un predittore accurato delle presentazioni nel riconoscimento dei nomi ricettivi, Marion e collaboratori (2003) con repertori del parlante degli operanti ecoico, *tact* e *mand* (rispettivamente: ripetizione identica, etichettamento, richiesta). I risultati hanno indicato che le capacità di discriminazione (ad esempio, visive, uditive-visive e uditive-uditive) sono un migliore predittore di prestazioni sulle valutazioni degli operanti verbali rispetto al livello di funzionamento basato sulla diagnosi e che le persone che superano il livello 6 ABLA-R ottengono risultati migliori nella valutazione degli operanti verbali. In questo contesto, ulteriore oggetto di indagine ha riguardato le classi di equivalenza. Le procedure di insegnamento riferibili a questo ambito consentono di far apprendere alla persona classi di stimoli che presentano tra loro relazioni con caratteristiche di riflessività, simmetria e transitività. In generale, a seguito dell'insegnamento di tali relazioni in compiti di appaiamento, la persona dovrebbe poter inferire la regola generale che governa tali relazioni ed applicarla anche a nuovi stimoli. Un crescente numero di studi ha utilizzato tali programmi per insegnare repertori pratici a persone con disabilità dello sviluppo (Vause et al. 2005). Lo studio di Vause e collaboratori (2005) ha per primo rilevato la validità predittiva di ABLA-R rispetto a questo tema, evidenziando come solo coloro che superano il livello più alto ABLA-R dimostrano competenze di apprendimento di classi di equivalenza transitiva mentre coloro che superano il livello 4 riescono efficacemente a rilevare quelle di identità.

Capitolo 3

ABLA-R come strumento predittivo delle abilità verbali: uno studio sulle correlazioni tra apprendimento di discriminazioni uditivo-visive e competenze linguistiche

L'apprendimento di discriminazioni uditivo-visive è una componente fondamentale nello sviluppo delle abilità linguistiche. La capacità di discriminare e associare stimoli uditivi e visivi rappresenta un passo cruciale nella comprensione e nella produzione del linguaggio (Bailey et al., 2002). La ricerca suggerisce come ABLA-R sia uno strumento di valutazione promettente per esaminare l'apprendimento di discriminazioni uditivo-visive e per la sua capacità predittiva rispetto alle abilità verbali (Johnson & Brown, 2015). ABLA-R si basa sul paradigma dell'apprendimento condizionale e richiede ai partecipanti di discriminare tra stimoli uditivi e visivi e di associarli correttamente. Attraverso una serie di livelli di difficoltà progressiva, ABLA-R valuta la capacità della persona di apprendere discriminazioni semplici e condizionali (de Melo et al., 2020) così come evidenziato nel Capitolo 2. Le prestazioni ABLA-R vengono misurate mediante indicatori come il livello di apprendimento raggiunto, il numero di tentativi necessari per superare ogni livello e la precisione delle risposte (Padilla et al., 2023). Uno degli aspetti più interessanti di ABLA-R è la sua capacità predittiva rispetto alle abilità verbali. Numerosi studi hanno suggerito una correlazione tra le prestazioni nell'ABLA-R e la padronanza delle competenze linguistiche, come la comprensione e la produzione verbale, l'estensione del vocabolario e le abilità grammaticali (Gibbs & Tullis, 2021). In particolare, gli studi hanno evidenziato come persone che raggiungono livelli più avanzati nell'ABLA-R mostrano una maggiore capacità di comprensione e produzione di frasi complesse, nonché una più ampia gamma di vocabolario (Sriphong-Ngarm, 2018). Ciò suggerisce che l'ABLA-R potrebbe fornire informazioni utili per identificare interventi mirati per migliorare abilità verbali (Padilla et al., 2023). Comprendere il legame tra l'ABLA-R e le abilità verbali è di fondamentale importanza per la pratica clinica e la ricerca nel campo della Disturbi del Neurosviluppo. L'identificazione

precoce delle difficoltà nell'apprendimento e l'intervento tempestivo possono contribuire a migliorare gli outcome di programmi di intervento dedicati a questa popolazione.

3.1 Compiti di corrispondenza uditiva

La ricerca ha recentemente preso in esame la possibilità di ampliare ulteriormente i livelli inclusi in ABLA-R con compiti di discriminazioni solamente uditive. Considerando che la capacità di imitare i suoni è uno degli operanti verbali tipicamente insegnati nei programmi di training nel campo della Disabilità Intellettiva, e che la capacità di riconoscere che due suoni sono uguali è competenza di base dell'imitazione vocale, due prototipi di compiti di corrispondenza uditiva sono stati valutati in letteratura rispetto alla loro relazione reciproca e con i livelli ABLA-R. Le ricerche condotte da Harapiak et al.,(1999; 2001), e Vause et al., (2000) hanno fornito i primi importanti risultati riguardo all'efficacia dei compiti prototipo *AAIM* (*Auditory-Auditory Identity Matching*, corrispondenza uditiva-uditiva) e *AANM* (*Auditory-Auditory Non-Identity Matching*, corrispondenza uditiva-uditiva non identica) come integrazioni al test ABLA-R. Questi studi hanno rivelato diverse informazioni significative che possono contribuire alla comprensione e all'implementazione di strumenti di valutazione più approfonditi per la capacità di comunicazione e l'imitazione vocale. In primo luogo, secondo le ricerche, *AAIM* è risultato più difficile del livello 6 di ABLA. Ciò suggerisce che il compito di corrispondenza uditiva-uditiva presenta un livello di complessità superiore rispetto al livello più avanzato del test ABLA-R. Questo potrebbe indicare che le abilità di discriminazione uditiva richieste da *AAIM* rappresentano un passo successivo nella valutazione della capacità di apprendimento di discriminazioni rispetto al test ABLA tradizionale (Varella et al., 2017). In secondo luogo, i risultati hanno indicato che *AANM* è più difficile di *AAIM* (Marion et al., 2003). Questo implica che l'apprendimento di corrispondenze non identiche tra stimoli uditivi aumenta ulteriormente la complessità dei compiti di discriminazione inclusi in ABLA-R. L'abilità di discriminare tra due suoni che differiscono dal modello di riferimento, come nel caso di *AANM*, richiede infatti un livello superiore di discriminazione uditiva. Inoltre, i compiti prototipo *AAIM* e *AANM* sono stati trovati avere una buona validità predittiva per compiti simili. Ciò suggerisce che la capacità di eseguire con successo tali compiti di corrispondenza uditiva può essere un indicatore affidabile della capacità di discriminazione uditiva e di riconoscimento, non solo all'interno del test ABLA-R, ma anche in altri contesti e situazioni simili (Kodak et al., 2015). Infine, l'aggiunta di *AAIM* e *AANM* al test ABLA è stata

in grado di differenziare in misura maggiore la capacità di comunicazione rispetto alle prestazioni di superamento o fallimento ai livelli 5 e 6 del solo test ABLA. Ciò implica che l'inclusione di compiti specifici di corrispondenza uditiva può fornire informazioni più dettagliate sulla reale competenza di apprendimento, superando i limiti dei livelli massimi del test ABLA (Marion et al., 2003).

3.2 Obiettivi

La ricerca qui presentata si concentra sull'analisi della capacità predittiva dello strumento *Assessment of Basic Learning Abilities - Revised* (ABLA-R) rispetto all'area della comunicazione in persone con Disabilità Intellettiva (DI). Molte attività di apprendimento destinate a persone con DI coinvolgono l'apprendimento per imitazione o richiedono diverse tipologie di discriminazione. L'analisi della letteratura di riferimento riporta come ABLA-R si configuri come un valido strumento predittivo, poiché le prestazioni nelle prove ABLA-R possono fornire informazioni sulla facilità o difficoltà con cui un individuo può apprendere una varietà di compiti attraverso specifici interventi abilitativi (Martin et al., 2008; Salem et al., 2014). Il presente studio si propone di esaminare in particolare la correlazione tra l'abilità di apprendere diversi livelli di discriminazione e le competenze verbali vocali. Queste ultime sono state valutate attraverso una batteria di prove a criterio e tramite la sub-scala Comunicazione della *Vineland Adaptive Behavior Scale* (Sparrow et al., 2005). L'abilità di apprendimento della discriminazione è stata valutata utilizzando le prestazioni nel test ABLA-R e in due compiti di corrispondenza uditiva. L'obiettivo è comprendere l'effetto che la facilità o la difficoltà nell'apprendere diversi livelli di discriminazione ha sull'apprendimento di etichette verbali vocali in ecoico e *tact* e sulle abilità comunicative.

L'ipotesi che ha guidato la ricerca è che le capacità di discriminazione (ad esempio, visiva, uditiva-visiva e uditiva-uditiva) possano essere un buon predittore delle prestazioni nelle valutazioni degli operanti verbali e che in particolare le persone che superano il livello 6 dell'ABLA-R e i due compiti di discriminazione uditiva otterranno risultati migliori nelle valutazioni degli operanti verbali e nella comunicazione in generale valutata con Vineland.

3.3 Partecipanti

Lo studio ha coinvolto un campione di 88 persone adulte con DI accolte presso la rete dei servizi per l'abitare e l'inclusione sociale dell'Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale (ASUFC), in particolare presso le Unità di offerta di una specifica area territoriale di ASUFC, coincidente con il territorio del "Medio Friuli". La popolazione cui si fa riferimento in questa rete di servizi comprende soggetti adulti con diagnosi di Disabilità Intellettiva. I partecipanti sono stati scelti tra 375 persone totali in modo randomizzato. Si è scelto un metodo di randomizzazione stratificata essendo i partecipanti afferenti a diversi contesti di servizio pur appartenenti alla stessa area territoriale (Beller et al., 2002). I criteri di inclusione dei partecipanti riguardano la fruizione di servizi per l'abitare e l'inclusione sociale dell'area territoriale "Medio Friuli" e conseguentemente l'esclusione della popolazione con Disabilità Intellettiva in età dello sviluppo afferente ad altri servizi territoriali.

Dal punto di vista anagrafico il campione si compone di 34 femmine e 54 maschi, con età media di 42 anni e deviazione standard 5 (da 17 a 67 anni). Essendo il campione composto da persone adulte con riferimenti diagnostici spesso non aggiornati, la caratterizzazione rispetto alla diagnosi non è del tutto affidabile. Le fonti da cui sono state rilevate le informazioni sulla diagnosi, infatti, in parte sono state derivate dalla documentazione presente e in parte ricostruite dai responsabili di ASUFC da documentazione molto datata. Guardando con queste cautele ai dati, il campione si compone di 34 persone con DI lieve (38,6%), 28 moderata (31,8%) e 26 grave (29,5%). La caratterizzazione del campione è lacunosa per la mancanza di dati.

L'appropriatezza del campione è confermata dai dati sulla popolazione complessiva riportati nel Questionario per la valutazione delle condizioni di vita delle persone con disabilità (Q-VAD) della Regione Friuli-Venezia Giulia (reperibile dal sito <https://welfare.fvg.it/attivita/disabilita/valutazione-delle-condizioni-di-vita>). Nel documento si riporta infatti come effettivamente i maschi siano maggiormente rappresentati, il range dell'età oscilli tra 11 e 74 anni e come le persone con 40 anni e più siano il 60,8% del totale.

3.4 Metodo e materiali

La ricerca ha previsto la somministrazione del test *Vineland Adaptive Behavior Scales, Second Edition* (Vineland II; Sparrow et al., 2005) ai professionisti di riferimento di ciascun partecipante. Una valutazione più specifica delle competenze verbali è stata svolta attraverso una batteria di prove a criterio (ecoico e *tact*) descritte di seguito. Sono stati inoltre somministrati a ciascun partecipante gli assessment ABLA-R (DeWiel

et al. 2011) e due compiti di corrispondenza uditiva (Marion et al., 2003). Le informazioni sulla diagnosi e le caratteristiche anagrafiche, così come la valutazione Vineland, sono state raccolte da operatori che avevano una conoscenza diretta dei partecipanti da almeno un anno. Le valutazioni ABLA-R, i compiti di corrispondenza uditiva e sugli operanti verbali sono stati somministrati direttamente alla persona con disabilità. La ricerca è stata svolta all'interno dei servizi ASUFC in conformità con il Codice Etico dell'Associazione Medica Mondiale (Dichiarazione di Helsinki) per gli esperimenti che coinvolgono l'uomo e le procedure per il consenso informato assicurate dall'anonimato nel trattamento dei dati e dalla presenza di apposita documentazione per il trattamento dei dati personali all'interno dei servizi.

Lo studio si propone di esaminare la correlazione tra l'abilità di apprendere diversi livelli di discriminazione e le competenze verbali vocali. Nello specifico si propone di valutare con quale probabilità conoscendo il punteggio ABLA-R di una persona adulta con DI sia possibile predire se la stessa riesca efficacemente ad apprendere parole in ecoico e tact e quindi a superare o meno le prove a criterio per questi due compiti. L'ipotesi sperimentale è che essendoci una relazione tra ABLA-R e l'apprendimento di etichette in ecoico o tact, la probabilità di predire se una persona riesca efficacemente ad apprendere parole in ecoico o tact conoscendo il punteggio ABLA-R sia positiva, quindi ad un maggior punteggio nell'apprendimento di parole (ecoico e tact) dovrebbe corrispondere un maggior punteggio in ABLA-R.

3.4.1 Setting

I partecipanti che facevano parte di programmi diurni sono stati valutati in una sala di terapia, mentre i partecipanti residenti in programmi residenziali sono stati valutati nei rispettivi servizi per l'abitare in una stanza priva di distrazioni e rumori, attrezzata con un tavolo. Durante i test ABLA e le valutazioni degli operanti verbali, il valutatore si siede di fronte al partecipante, mentre gli osservatori si posizionano accanto o dietro. Durante le valutazioni di corrispondenza uditiva, il valutatore è seduto accanto al partecipante, mentre gli assistenti di fronte al partecipante e al valutatore.

3.4.2 Strumenti di valutazione

La *Vineland Adaptive Behavior Scale Second Edition* (Vineland-II; Sparrow et al. 2005; trad. it Balboni et al.

2016) è uno strumento utilizzato per valutare il comportamento adattivo e le abilità di adattamento di un individuo. La somministrazione della Vineland-II coinvolge diverse fasi, che includono la raccolta di informazioni, l'intervista con i caregiver o altre persone significative che conoscono bene l'individuo e l'interpretazione dei risultati. Il valutatore raccoglie informazioni sullo sviluppo e il comportamento dell'individuo attraverso interviste, questionari e osservazioni. Le fonti di informazioni possono includere i genitori, gli insegnanti, gli operatori sanitari e altri professionisti che interagiscono regolarmente con l'individuo. Nel caso specifico sono state raccolte da professionisti con conoscenza dei partecipanti da almeno un anno. Il valutatore utilizza un'intervista strutturata per raccogliere informazioni dettagliate sulle abilità dell'individuo in diverse aree come la comunicazione, la vita quotidiana, le competenze sociali e l'abilità motoria. Durante l'intervista, vengono poste una serie di domande specifiche sulle abilità e i comportamenti dell'individuo. Una volta completata la raccolta dei dati, il valutatore procede con lo scoring dei risultati. La Vineland-II fornisce punteggi standardizzati che consentono di confrontare le abilità dell'individuo con quelle di un gruppo di confronto rappresentativo. I punteggi vengono quindi interpretati per valutare il livello di funzionamento adattivo dell'individuo nelle diverse aree valutate.

ABLA-R (DeWiel et al., 2011) è stato utilizzato per valutare la facilità o la difficoltà con cui una persona può apprendere ad eseguire discriminazioni di posizione visive e uditive. La valutazione viene condotta utilizzando procedure standard di *prompting* e rinforzo. ABLA-R si compone di sei livelli di valutazione gerarchicamente ordinati per complessità, che esaminano diverse abilità discriminative: imitazione, discriminazioni a due scelte, discriminazioni semplici e condizionali. Il primo compito consiste nell'imitare un modello, mentre i compiti successivi richiedono che la persona emetta la risposta corretta scegliendo tra due opzioni (discriminazioni a due scelte). L'ordine gerarchico dei compiti implica che una persona che non supera un determinato livello non sarà in grado di risolvere i compiti dei livelli successivi, mentre coloro che superano un livello saranno in grado di svolgere anche i compiti dei livelli inferiori. Prima di valutare ciascun livello del test ABLA-R, vengono fornite una dimostrazione, una prova guidata e l'opportunità di una risposta indipendente. Le prove test per ogni livello vengono iniziate solo dopo che il partecipante ha dato una risposta corretta indipendente. Dopo ogni risposta corretta, sono stati forniti elogi verbali e rinforzo edibile. In caso di risposta errata, è stata implementata la procedura di correzione dell'errore, che include una dimostrazione, una prova guidata e una risposta indipendente. Il criterio per superare un livello del test ABLA-R è di otto risposte corrette consecutive,

mentre il criterio per il fallimento è fissato ad otto errori cumulativi. I materiali necessari per valutare i compiti ABLA-R includono: una scatola rossa, una lattina gialla, un piccolo cubo di legno rosso, un piccolo cilindro di legno giallo e un piccolo pezzo di schiuma bianca di forma indefinita.

Le procedure utilizzate per valutare i due compiti di corrispondenza uditiva seguono le linee guida ABLA-R, differenziandosi dai livelli inclusi nello strumento per la tipologia di stimoli utilizzati: uditivi.

La procedura per la valutazione del compito prototipo AAIM implica il coinvolgimento non solo del partecipante e del valutatore ma anche due assistenti seduti di fronte al partecipante. Il valutatore fornisce lo stimolo campione uditivo mentre i due assistenti gli stimoli di confronto rispettivamente. Nello specifico i due stimoli campione sono: "penna-penna" in un tono alto e veloce o "q-u-a-d-e-r-n-o" in un tono basso lento. A seguito della pronuncia dello stimolo campione i due assistenti posti di fronte al partecipante pronunciano di seguito i due stimoli di confronto: "penna-penna" in un tono alto e veloce e "q-u-a-d-e-r-n-o" in un tono basso lento. Dopo aver ascoltato tutte le parole, al partecipante viene richiesto di indicare l'assistente che ha detto la stessa parola del valutatore. Le parole pronunciate dal valutatore e dagli assistenti e l'ordine in cui gli assistenti parlano per primi sono randomizzate tra le prove. I *prompt* all'inizio della sessione, le conseguenze a seguito di una risposta corretta o errata e i criteri di superamento/fallimento sono gli stessi del test ABLA-R.

La procedura per la valutazione del compito prototipo AANM è molto simile quella prevista per il compito AAIM, tranne per gli stimoli uditivi utilizzati come campione e confronto. L'obiettivo di questo compito è valutare l'apprendimento di associazioni non identiche. Il valutatore dice o "palla-palla" in un tono alto e veloce, o "g-h-i-a-c-c-i-o" in un tono basso e lento. Le parole pronunciate dagli assistenti invece non sono una ripetizione identica degli stimoli campione ma parole correlate non identiche, nello specifico: "campo- campo" in un tono alto e veloce, o "p-i-s-t-a-d-i-p-a-t-t-i-n-a-g-g-i-o" in un tono basso e lento. Una risposta corretta è stata definita come l'indicazione dell'assistente che dice "campo-campo" quando il valutatore ha dato come stimolo campione "palla-palla"; oppure l'indicazione dell'assistente che dice "p-i-s-t-a-d-i-p-a-t-t-i-n-a-g-g-i-o" quando il valutatore fornisce lo stimolo " g-h-i-a-c-c-i-o ". Come nella valutazione del prototipo AAIM, le parole pronunciate dal valutatore e dagli assistenti, nonché l'ordine in cui gli assistenti parlano, sono state randomizzate tra le prove. I *prompt* all'inizio della sessione, le conseguenze per risposte errate e corrette e i criteri di superamento/fallimento rimangono gli stessi della valutazione ABLA-R. Per entrambi i compiti di corrispondenza uditiva, non sono richiesti materiali. I due compiti di corrispondenza uditiva sono stati

considerati coerentemente con i dati di letteratura livelli aggiuntivi superiori del test ABLA-R.

Le valutazioni delle competenze verbali, infine, comprendono due serie di prove a criterio: ecoico e *tact*. Undici parole e oggetti sono stati utilizzati selezionandoli da un elenco delle prime 240 parole raccomandate per l'insegnamento da Sundberg e Partington (1998) tra quelle non apprese da ciascun partecipante secondo il giudizio dei professionisti di riferimento. Nella valutazione del repertorio ecoico il valutatore dice "nome" richiedendo di imitare vocalmente la stessa parola. Nella valutazione del repertorio *tact* il valutatore mette un oggetto sul tavolo e dice "Cos'è?" richiedendo al partecipante di nominare l'oggetto. Per entrambe le valutazioni, la risposta data è stata registrata come corretta (pronuncia corretta di tutte le sillabe), un'approssimazione (vocalizzazione di parte della parola), errata (pronuncia non corretta di alcuna parte della parola) o un'omissione (nessuna risposta dopo 10 secondi). Se un partecipante dice una parola correttamente o un'approssimazione della stessa, la conseguenza prevista è l'elogio verbale (ad esempio, "ottimo lavoro"). A risposta non corretta, il valutatore invece dice semplicemente "Grazie". Nessuna conseguenza è stata prevista infine a seguito di un'omissione. Il valutatore attende circa cinque secondi tra una prova e l'altra. Per mantenere l'attenzione durante tutta la durata del test, i *trial-test* sono stati presentati intervallati da un compito di distrazione (rotolare una pallina sul tavolo), un compito facile per la cui esecuzione sono stati forniti elogi contingenti. Sia per le valutazioni ecoiche che per le valutazioni *tact*, lo stesso elenco di parole è stato utilizzato e ripetuto nello stesso ordine tre volte, per un totale di 33 prove. Per ogni sessione è stata registrata una risposta corretta (pronuncia corretta di tutte le sillabe), approssimazione (pronuncia corretta di un segmento della parola), errata (pronuncia non corretta di alcun segmento della parola) o omissione (nessuna risposta). La performance per le valutazioni dei repertori ecoico e *tact* sono state valutate come corrette se il comportamento target emesso è stato accurato nell'80% o più di risposte per sessione (Kozloff, 1973).

Non sono stati necessari materiali per valutare il repertorio ecoico. Per la valutazione del *tact*, sono stati utilizzati 11 oggetti corrispondenti alle parole oggetto di insegnamento come evidenziato nella tabella 4.

Tabella 4. Materiali per la valutazione

Valutazione	Materiali
La Vineland Adaptive Behavior Scale Second Edition (Vineland-II; Sparrow et al. 2005; trad. it Balboni et al. 2016)	Nessuno
ABLA-R (DeWiel et al. 2011)	Una scatola rossa, una lattina gialla, un piccolo cubo di legno rosso, un piccolo cilindro di legno giallo e un piccolo pezzo di schiuma bianca di forma indefinita.
Compito prototipo AAIM (Auditory-Auditory Identity Matching, corrispondenza uditiva-uditiva)	Nessuno
Compito prototipo AANM (auditory-Auditory Non-Identity Matching, corrispondenza uditiva-uditiva non identica)	Nessuno
Le valutazioni delle competenze verbali prove a criterio ecoico	Nessuno
Le valutazioni delle competenze verbali prove a criterio tact	11 oggetti corrispondenti alle parole oggetto di insegnamento.

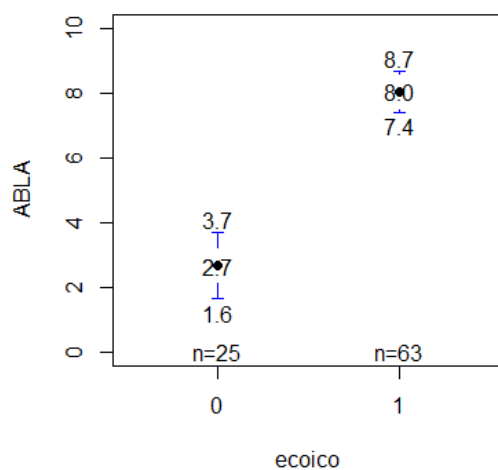
3.6 Risultati

L'analisi dei dati è stata svolta attraverso il software R, è stata implementata una regressione logistica binomiale.

3.6.1 Relazione tra test ecoico e ABLA-R

Attraverso la regressione logistica si intende valutare la possibilità di predire l'appartenenza della persona al gruppo "test ecoico superato" conoscendo il punteggio ABLA-R.

Fig. 3: Rappresentazione grafica della relazione tra punteggi ABLA-R e degli esiti della valutazione del compito ecoico



Come evidenziato dal grafico i due 95%CI attorno alle medie non sono sovrapposti, pertanto la differenza tra i due gruppi è significativa per $p < 0.01$.

Secondo il modello lineare generalizzato, all'aumentare del punteggio ABLA-R aumenta la probabilità di appartenere al gruppo che impara l'etichetta in ecoico ($b_1 = 0.6952$; $z = 4.522$, $p < 0.01$)

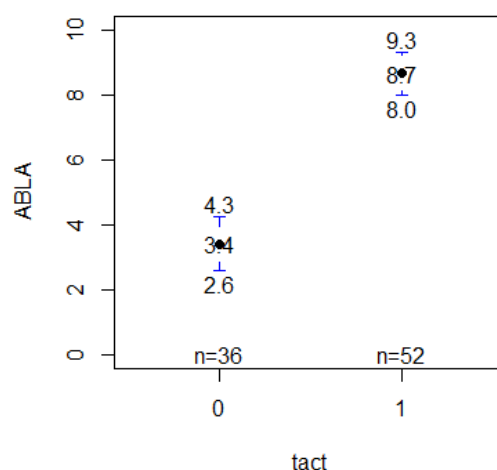
Per un punto in più al test ABLA-R, la probabilità di aver superato il test ecoico (gruppo 1) aumenta significativamente di 2.01 volte, 95% CI [1.55;2.87].

La capacità predittiva di ABLA-R è discreta (Pseudo R^2 di Mc Kelvey Zavoina = 0.642).

3.6.2 Relazione tra test tact e ABLA-R

Attraverso la regressione logistica si intende valutare la possibilità di predire l'appartenenza della persona al gruppo "test tact superato" conoscendo il punteggio ABLA-R. I risultati di questa ulteriore analisi sono coerenti con quelli rispetto al test ecoico.

Fig. 4: Rappresentazione grafica della relazione tra punteggi ABLA-R e degli esiti della valutazione del compito tact



Come evidenziato dal grafico i due 95%CI attorno alle medie non sono sovrapposti, pertanto la differenza tra i due gruppi è significativa per $p < 0.01$.

Secondo il modello lineare generalizzato, all'aumentare del punteggio ABLA-R aumenta la probabilità di appartenere al gruppo che impara l'etichetta in tact ($b_1 = 0,6763$; $z = 5.124$, $p < 0.01$)

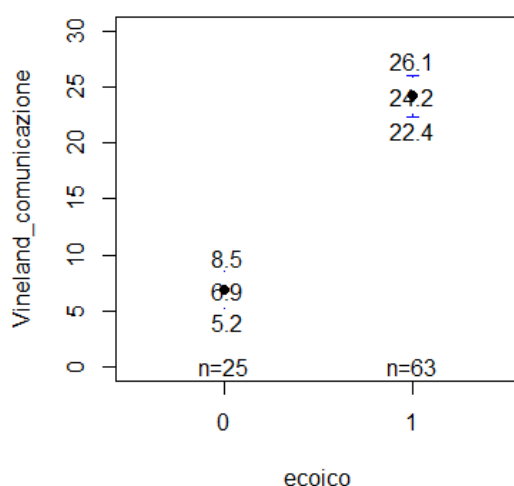
Per un punto in più al test ABLA-R, la probabilità di aver superato il test tact (gruppo 1) aumenta significativamente di 1.96 volte, 95% CI [1.57;2.66].

La capacità predittiva di ABLA-R è discreta (Pseudo R² di Mc Kelvey Zavoina = 0.629).

3.6.3 Relazione tra test tact e Vineland-II

È stata analizzata la relazione tra l'apprendimento di etichette verbali in ecoico e tact e il punteggio ottenuto nella sub-scala Comunicazione del test Vineland-II.

Fig. 5: Rappresentazione grafica della relazione tra punteggi Vineland e degli esiti della valutazione del compito ecoico



Come evidenziato dal grafico i due 95%CI attorno alle medie non sono sovrapposti, pertanto la differenza tra i due gruppi è significativa per $p < 0.01$.

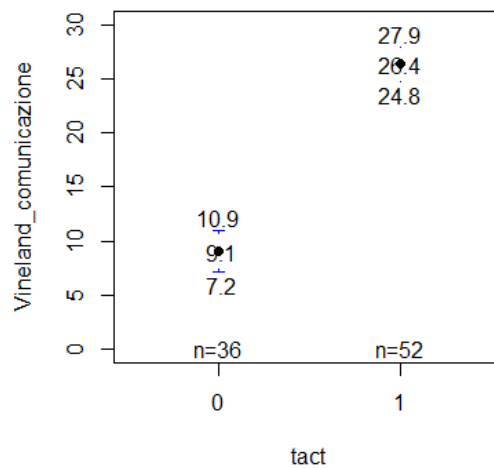
Secondo il modello lineare generalizzato, all'aumentare del punteggio Vineland aumenta la probabilità di appartenere al gruppo che impara l'etichetta in ecoico ($b_1 = 0,3946$; $z = 3.970$, $p < 0.01$)

Per un punto in più al test Vineland, la probabilità di aver superato il test ecoico (gruppo 1) aumenta significativamente di 1.92 volte, 95% CI [1.17;1,89].

La capacità predittiva di ABLA-R è significativa (Pseudo R² di Mc Kelvey Zavoina = 0.83).

3.6.4 Relazione tra test tact e Vineland-II

Fig. 6: Rappresentazione grafica della relazione tra punteggi Vineland e degli esiti della valutazione del compito tact



Come evidenziato dal grafico i due 95%CI attorno alle medie non sono sovrapposti, pertanto la differenza tra i due gruppi è significativa per $p < 0.01$.

Secondo il modello lineare generalizzato, all'aumentare del punteggio Vineland aumenta la probabilità di appartenere al gruppo che impara l'etichetta in tact ($b_1 = 0,35513$; $z = 4.592$, $p < 0.01$)

Per un punto in più al test Vineland, la probabilità di aver superato il test tact (gruppo 1) aumenta significativamente di 2.4 volte, 95% CI [1.26;1,73].

La capacità predittiva di ABLA-R è significativa (Pseudo R^2 di Mc Kelvey Zavoina = 0.7984).

3.7 Discussione

Lo studio mira ad esaminare la correlazione tra l'abilità di apprendere diversi livelli di discriminazione e le competenze vocali verbali. In particolare, si proponeva di valutare la probabilità di predire se un adulto con disabilità intellettiva (ID) può apprendere efficacemente parole in ecoico e tact, basandosi sul punteggio ABLA-R. I risultati dello studio hanno evidenziato una discreta correlazione tra le prestazioni ABLA-R e le misure sull'apprendimento. I partecipanti che hanno ottenuto punteggi più alti in ABLA-R hanno infatti mostrato un migliore rendimento nei test di apprendimento verbale confermando in linea con i precedenti studi la capacità predittiva del test ABLA-R. In particolare, lo studio di Verbeke e collaboratori (2009) ha evidenziato come il passaggio del Livello 6 ABLA-R si sia dimostrato un predittore accurato delle

presentazioni nel riconoscimento dei nomi ricettivi, Marion e collaboratori (2003) con repertori del parlante degli operanti ecoico, tact e mand. I risultati di Marion e collaboratori (2003) hanno indicato che le capacità di discriminazione sono un migliore predittore di prestazioni sulle valutazioni degli operanti verbali rispetto al livello di funzionamento basato sulla diagnosi e che le persone che superano il livello 6 ABLA-R ottengono risultati migliori nella valutazione degli operanti verbali.

Nello studio di Barker-Collo, Jamieson e Boo (1995), gli autori hanno confrontato le prestazioni sull'ABLA-R con le prestazioni sulla subscale di comunicazione delle Vineland Adaptive Behavior Scales (Sparrow et al., 2005) in persone con DI, evidenziando correlazioni significative. Questo risultato è stato replicato e verificato anche da studi successivi (ad esempio Richards et al., 2002; Vause et al., 2005). Il presente studio ha evidenziato una relazione positiva anche tra Vineland e le misure sull'apprendimento di etichette verbali. I partecipanti che hanno ottenuto punteggi più alti Vineland hanno infatti mostrato un migliore rendimento nei test di apprendimento verbale.

L'importanza della valutazione delle abilità di apprendimento con ABLA-R ha un'altra importanza centrale per la pratica clinica nell'ambito della Disabilità Intellettiva. Il limite dei test d'intelligenza standardizzati è che tendono a perdere di affidabilità all'aumentare della severità del funzionamento cognitivo generando troppo spesso un effetto pavimento nella valutazione. I deficit motori e sensoriali, spesso associati alle situazioni più gravi, rendono talvolta proprio impossibile la somministrazione del test, obbligando il clinico a supplire la carenza di informazione concentrandosi sulla valutazione del comportamento adattivo (Schalock et al., 2021). Il limite rispetto ai dati disponibili attraverso la valutazione del comportamento adattivo è che poco dicono rispetto alle reali potenzialità della persona di acquisire nuove competenze e uno strumento come ABLA-R contribuisce a mettere maggiormente a fuoco alcune abilità di apprendimento della persona. Dunque, la valenza dello strumento utilizzato è duplice: fornire informazioni di assessment ulteriori e fornire informazioni che talvolta mancano del tutto al clinico per l'impossibilità di utilizzare test standardizzati.

I limiti dello studio riguardano la mancata analisi di possibili covariate che potrebbero influire sulla relazione osservata come il livello di DI o l'età. Sono questi ambiti di ulteriore indagine futura.

CONCLUSIONI

Una particolare area di interesse di ricerca all'interno della definizione fenotipica della DI riguarda le funzioni esecutive (EF), un insieme di processi cognitivi correlati che facilitano il funzionamento quotidiano (Diamond, 2013). Negli ultimi decenni aree di compromissione e di abilità in relazione allo sviluppo di queste competenze all'interno dell'ambito della DI sono state oggetto di numerosi contributi (ad es. Tungate & Conners, 2021), evidenziandone l'impatto funzionale rispetto all'acquisizione del linguaggio (Baddeley & Jarrold, 2007), al rendimento scolastico e alla partecipazione scolastica (Will et al., 2021). Sebbene la comprensione di come le EF vadano a vario modo ad influenzare l'esecuzione di abilità di vita quotidiana nello sviluppo tipico sia relativamente approfondita, la conoscenza nell'ambito della DI e di come EF specifiche influenzino i domini di comportamento adattivo, è ancora scarsa in questa popolazione (Bertelli et al. 2018). Sono queste aree di assessment di particolare rilevanza al fine di informare la pratica clinica e gli interventi. Guardando in particolare all'apprendimento associativo, esso ha importanti implicazioni adattive in quanto consente agli organismi di aspettarsi e organizzare le risorse in relazione ad eventi del contesto, rilevando relazioni associative affidabili e coerenti tra condizioni ambientali e/o esperienze interocettive (Baum, 2017). Tra i meccanismi riferibili a questa competenza, il processo di discriminazione dello stimolo è una capacità che consente loro di riconoscere e rispondere in modo differenziato agli stimoli e di individuare somiglianze tra di essi (Green, 2001). L'identificazione delle fonti di controllo dello stimolo ha importanti implicazioni nei programmi di intervento e in particolare in quelli rivolti a persone con disturbo dello spettro autistico e DI (Halbur et al., 2021). La capacità di discriminazione, insieme alla capacità di corrispondenza, permette di leggere il contesto ambientale e di rispondere in modo appropriato. Queste abilità sono coinvolte in molti contesti educativi, riabilitativi e nella vita quotidiana e tra queste nelle abilità comunicative. Il focus del presente studio è stato proprio quello di esaminare la relazione tra l'abilità di apprendere diverse forme di discriminazione e le competenze vocali verbali in adulti con disabilità intellettiva. I risultati dello studio hanno evidenziato una forte correlazione tra le prestazioni nel test ABLA-R e le misure di apprendimento verbale. Ciò indica che un punteggio più alto nel test ABLA-R è associato a un migliore rendimento nei test di apprendimento verbale. Questi risultati supportano l'ipotesi alternativa e confermano la validità predittiva del test ABLA-R nel contesto dello studio. I risultati sono coerenti con la letteratura di settore, fornendo ulteriori

conferme della accuratezza dello strumento ABLA-R per esaminare l'apprendimento di discriminazioni uditivo-visive e per la sua capacità predittiva rispetto alle abilità verbali (Johnson & Brown, 2015). Numerosi studi hanno suggerito una correlazione tra le prestazioni nell'ABLA-R e la padronanza delle competenze linguistiche, come la comprensione e la produzione verbale, l'estensione del vocabolario e le abilità grammaticali (Gibbs & Tullis, 2021). Gli esiti sono inoltre coerenti con la correlazione positiva evidenziata in letteratura tra punteggi ABLA-R e competenze comunicative espressive. Gli studi hanno evidenziato come persone che raggiungono livelli più avanzati nell'ABLA-R mostrano una maggiore capacità di comprensione e produzione di frasi complesse, nonché una più ampia gamma di vocabolario (Sriphong-Ngarm, 2018). Il presente contributo aggiunge in linea con i risultati di Marion e collaboratori (2003) che tale relazione si conferma anche per l'apprendimento di etichette in ecoico e tact. Ciò suggerisce che l'ABLA-R potrebbe fornire informazioni utili per identificare interventi mirati per migliorare abilità verbali (Padilla et al., 2023). In conclusione, i dati indicano che il test ABLA-R può essere un indicatore affidabile delle capacità di discriminazione e di apprendimento verbale negli adulti con disabilità intellettiva, fornendo informazioni importanti per la progettazione di interventi educativi e riabilitativi mirati.

BIBLIOGRAFIA

- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition Text Revision—DSM-5-TR. *American Psychiatric Association: Washington, DC, USA*. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>.
- American Psychiatric Association, D., & American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 5, No. 5). *Washington, DC: American psychiatric association*. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>.
- Anderson M. (1992). Intelligence and development: a cognitive theory. *Oxford: Blackwell*.
- Aron, A. R., Monsell, S., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2004). A componential analysis of task-switching deficits associated with lesions of left and right frontal cortex. *Brain*, 127(7), 1561-1573. <https://doi.org/10.1093/brain/awh169>.
- Baddeley, A., & Jarrold, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(12), 925-931. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2007.00979.x>.
- Bailey, P. J., & Snowling, M. J. (2002). Auditory processing and the development of language and literacy. *British Medical Bulletin*, 63(1), 135-146. <https://doi.org/10.1093/bmb/63.1.135>.
- Balboni G., Belacchi, C., Bonichini, S., & Coscarelli, A. (2016). Vineland-II. Vineland Adaptive Behavior Scales Second Edition- Survey Form - Standardizzazione italiana. *Firenze: Giunti OS*.
- Balboni, G., Incognito, O., Belacchi, C., Bonichini, S., & Cubelli, R. (2017). Vineland-II adaptive behavior profile of children with attention-deficit/hyperactivity disorder or specific learning disorders. *Research in developmental disabilities*, 61, 55-65. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.12.003>.
- Barker-Collo, S., Jamieson, J., & Boo, S. (1995). Assessment of Basic Learning Abilities test: Prediction of communication ability in persons with developmental disabilities. *International Journal of Practical Approaches to Disability*, 19, 23-28.
- Baum, W. M. (2017). Understanding behaviorism: Behavior, culture, and evolution. *John Wiley & Sons*. <https://doi.org/10.1002/9781119143673>.
- Beller, E. M., Gebiski, V., & Keech, A. C. (2002). Randomisation in clinical trials. *Medical Journal of Australia*, 177(10), 565-567.

- Belisle, J., Lang, L., Dixon, M. R., Harper, K., & Sellers, B. (2023). Establishing Foundational Nonarbitrary Distinctive and Categorical Relational Responding in Children with Autism. *Behavior Analysis in Practice*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s40617-023-00806-z>.
- Bertelli, M. O., Cooper, S. A., & Salvador-Carulla, L. (2018). Intelligence and specific cognitive functions in intellectual disability: implications for assessment and classification. *Current Opinion in Psychiatry*, 31(2), 88-95. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000387>.
- Bertelli M., Bianco A., Forte L., (2020), PASFID Rapporto Ottobre, CREA (Centro Ricerca e Ambulatori) *Fondazione San Sebastiano*.
- Bertelli, M. O., Hollenweger Haskell, J., Tassé, M. J., Straccia, C., Rondini, E., Bianco, A., ... & Salvador-Carulla, L. (2022). Intellectual Disability/Intellectual Developmental Disorder. In Textbook of Psychiatry for Intellectual Disability and Autism Spectrum Disorder (pp. 1-49). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95720-3_1.
- Biesmans, K. E., Van Aken, L., Frunt, E. M. J., Wingbermühle, P. A. M., & Egger, J. I. M. (2019). Inhibition, shifting and updating in relation to psychometric intelligence across ability groups in the psychiatric population. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(2), 149-160. <https://doi.org/10.1111/jir.12559>.
- Bieszczad, K. M., & Weinberger, N. M. (2012). Extinction reveals that primary sensory cortex predicts reinforcement outcome. *European Journal of Neuroscience*, 35(4), 598-613. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2011.07974.x>.
- Bornstein, M. H., Hahn, C. S., & Suwalsky, J. T. (2013). Physically developed and exploratory young infants contribute to their own long-term academic achievement. *Psychological science*, 24(10), 1906-1917. <https://doi.org/10.1177/0956797613479974>.
- Bruininks, R., Woodcock, R., Weatherman, R., & Hill, B. (1997). Scales of Independent Behavior-Revised [Measurement instrument]. Rolling Meadows, IL: Riverside Publishing.
- Burack, J. A., Evans, D. W., Russo, N., Napoleon, J. S., Goldman, K. J., & Iarocci, G. (2021). Developmental perspectives on the study of persons with intellectual disability. *Annual Review of Clinical Psychology*, 17, 339-363. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-081219-090532>.
- Carney, D. P., Brown, J. H., & Henry, L. A. (2013). Executive function in Williams and Down syndromes. *Research in developmental disabilities*, 34(1), 46-55. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.013>.

- Casey, L., & Kerr, N. (1977). Auditory-visual discrimination and language prediction. *Rehabilitation Psychology*, 24(3), 137-155.
- Christoforou, C. (2021). Associative Learning. In *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science* (pp. 404-416). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19650-3_1038.
- Clevenger, T. M., & Graff, R. B. (2005). Assessing object-to-picture and picture-to-object matching as prerequisite skills for pictorial preference assessments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38(4), 543-547. <https://doi.org/10.1901/jaba.2005.161-04>.
- Conyers, C., Doole, A., Vause, T., Harapiak, S., Yu, D. C., & Martin, G. L. (2002). Predicting the relative efficacy of three presentation methods for assessing preferences of persons with developmental disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(1), 49-58. <https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-49>.
- Cornoldi, C., Giofrè, D., & Belacchi, C. (2016). Leiter-3 Leiter International Performance Scale Tirth Edition. Standardizzazione italiana.
- Cote, C. A., Thompson, R. H., Hanley, G. P., & McKerchar, P. M. (2007). Teacher report and direct assessment of preferences for identifying reinforcers for young children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40(1), 157-166. <https://doi.org/10.1901/jaba.2007.177-05>.
- Cullum, C. M., & Larrabee, G. J. (2010). WAIS-IV use in neuropsychological assessment. In *WAIS-IV clinical use and interpretation* (pp. 167-187). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375035-8.10006-0>.
- Danielsson, H., Henry, L., Rönnerberg, J., & Nilsson, L. G. (2010). Executive functions in individuals with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 31(6), 1299-1304. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.07.012>.
- Das JP, Kirby JR, Jarman RF. Simultaneous and successive syntheses: an alternative model for cognitive abilities. *Psychol Bull.* 1975; 82:87-103. 109. <https://doi.org/10.1037/h0076163>.
- Das JP. PREP: a cognitive remediation program in theory and practice. *Dev Disabil Bulletin.* 2000; 28:83-95.
- De Melo Wider, L. B., da Silva Barros, R., & Varella, A. A. (2020). Equivalence class formation in individuals with autism: predictions from ABLA-R levels. *The Analysis of Verbal Behavior*, 36, 215-232. <https://doi.org/10.1007/s40616-020-00134-1>.
- De Vries, C., Yu, C. T., Sakko, G., Wirth, K. M., Walters, K. L., Marion, C., & Martin, G. L. (2005). Predicting

- the relative efficacy of verbal, pictorial, and tangible stimuli for assessing preferences of leisure activities. *American Journal on Mental Retardation*, 110(2), 145-154. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2005\)110<145:PTREOV>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2005)110<145:PTREOV>2.0.CO;2).
- Deary, I. J. (2020). *Intelligence: A very short introduction* (Vol. 39). Oxford University Press, USA. <https://doi.org/10.1093/actrade/9780198796206.001.0001>.
- Degli Espinosa, F. (2022). Teaching generalized question-discrimination skills to children with autism: Conceptual and applied considerations. *Behavioral Interventions*, 37(1), 43-55. <https://doi.org/10.1002/bin.1825>.
- Delamater, A. R., & Lattal, K. M. (2014). The study of associative learning: Mapping from psychological to neural levels of analysis. *Neurobiology of learning and memory*, 108, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2013.12.006>.
- DeWiele, L., & Martin, G. L. (1996). Can the ABLA test help staff match training tasks to the abilities of developmentally disabled clients?. *International Journal of Practical Approaches to Disability*, 20, 7-11.
- DeWiele, L., Martin, G., Martin, T., Yu, C. T., & Thomson, K. (2011). The Kerr-Meyerson assessment of basic learning abilities revised: A self-instructional manual. Unpublished manuscript, *Department of Psychology, University of Manitoba, Winnipeg, Canada*.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>.
- Duncan J, Seitz RJ, Kolodny J, et al. (2000) A neural basis for general intelligence. *Science*. 2000;289: 457-60. <https://doi.org/10.1126/science.289.5478.457>.
- Dunn, K., Rydzewska, E., Fleming, M., & Cooper, S. A. (2020). Prevalence of mental health conditions, sensory impairments, and physical disability in people with co-occurring intellectual disabilities and autism compared with other people: A cross-sectional total population study in Scotland. *BMJ open*, 10(4), e035280. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035280>.
- Durkin, M. S., & Rubenstein, E. (2021). Epidemiology of intellectual and developmental disabilities. <https://doi.org/10.1037/0000194-004>.
- Erostarbe-Pérez, M., Reparaz-Abaitua, C., Martínez-Pérez, L., & Magallón-Recalde, S. (2022). Executive functions and their relationship with intellectual capacity and age in schoolchildren with intellectual

- disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 66(1-2), 50-67. <https://doi.org/10.1111/jir.12885>.
- Evans, D. W., Kleinpeter, F. L., Slane, M. M., & Boomer, K. (2014). Adaptive and maladaptive correlates of repetitive behavior and restricted interests in persons with Down syndrome and developmentally-matched typical children: A two-year longitudinal sequential design. *PLoS One*, 9(4), e93951. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093951>.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological science*, 17(2), 172-179. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x>.
- Gansler, D. A., Varvaris, M., & Schretlen, D. J. (2017). The use of neuropsychological tests to assess intelligence. *The Clinical Neuropsychologist*, 31(6-7), 1073-1086. <https://doi.org/10.1080/13854046.2017.1322149>
- Gardner H. (1993) Multiple intelligences: the theory in practice. *New York: Basic Books*.
- Ghirlanda, S., & Enquist, M. (2003). A century of generalization. *Animal Behaviour*, 66(1), 15-36. <https://doi.org/10.1006/anbe.2003.2174>.
- Gibbs, A. R., & Tullis, C. A. (2021). The emergence of untrained relations in individuals with autism and other intellectual and developmental disabilities: A systematic review of the recent literature. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 8(2), 213-238. <https://doi.org/10.1007/s40489-020-00211-0>.
- Gillard, T., Dutech, A., & Fix, J. (2022). Non-Associative Learning and the Iterant Deformable Sensorimotor Medium (*Doctoral dissertation, Inria Nancy-Grand Est*).
- Girimaji, S. C. (2018). Intellectual disability in international classification of Diseases-11: A developmental perspective. *Indian Journal of Social Psychiatry*, 34(Suppl 1), S68-S74. https://doi.org/10.4103/ijsp.ijsp_35_18.
- Gläscher J, Rudraufc D, Colom R, et al. (2010) Distributed neural system for general intelligence revealed by lesion mapping. *Proc Natl Acad Sci*. 2010; 107:4705-9. 104. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910397107>.
- Gläscher J, Tranel D, Paul LK, et al. (2009) Lesion mapping of cognitive abilities linked to intelligence. *Neuron*. 2009; 61:681-91. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2009.01.026>.

- Goleman D. (1996) Emotional intelligence: why it can matter more than IQ. *New York: Bantam books*.
- Gottfredson, L. S. (1997). Why g matters: The complexity of everyday life. *Intelligence*, 24(1), 79-132. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(97\)90014-3](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(97)90014-3).
- Graff, R. B., & Gibson, L. (2003). Using pictures to assess reinforcers in individuals with developmental disabilities. *Behavior Modification*, 27(4), 470-483. <https://doi.org/10.1177/0145445503255602>.
- Gray JR, Chabris CF, Braver TS. Neural mechanisms of general fluid intelligence. *Nat Neurosci*. 2003; 6:316-22. <https://doi.org/10.1038/nm1014>.
- Green, G. (2001). Behavior analytic instruction for learners with autism: Advances in stimulus control technology. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 16(2), 72-85. <https://doi.org/10.1177/108835760101600203>.
- Greenspan S, Olley G. (2015) Variability of IQ scores. In: Polloway E, editor. The death penalty and intellectual disability: a guide. *Washington, DC: AAIDD*.
- Grosso, A., Santoni, G., Manassero, E., Renna, A., & Sacchetti, B. (2018). A neuronal basis for fear discrimination in the lateral amygdala. *Nature communications*, 9(1), 1214. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03682-2>.
- Grossman, H. J. (1973). Manual on terminology and classification in mental retardation. *Washington, DC: American Association on Mental Deficiency*.
- Halbur, M. E., Caldwell, R. K., & Kodak, T. (2021). Stimulus control research and practice: Considerations of stimulus disparity and salience for discrimination training. *Behavior Analysis in Practice*, 14, 272-282. <https://doi.org/10.1007/s40617-020-00509-9>.
- Harapiak, S. M., Martin, G. L., & Yu, D. (1999). Hierarchical ordering of auditory discriminations and the Assessment of Basic Learning Abilities test. *Journal on Developmental Disabilities*, 6(2), 32-50.
- Harapiak, S., Yu, D. C. T., & Martin, G. (2001). Predictive validity of auditory discriminations in persons with developmental disabilities: Extending the ABLA test. In D.C. T. Yu (chair), Recent Research on the Assessment of Basic Learning Abilities Test. *Symposium at the 27* annual convention of the international association for behavior analysis, New Orleans, L.A.*
- Harris, J. C., & Greenspan, S. (2016). Definition and nature of intellectual disability. *Handbook of evidence-based practices in intellectual and developmental disabilities*, 11-39. <https://doi.org/10.1007/978-3-319->

[26583-4 2.](#)

- Harrison, P. L., & Oakland, T. (2000). Adaptive behavior assessment system. San Antonio, TX: *Psychological Corporation*.
- Heber, R. (1959). A manual on terminology and classification in mental retardation," *American Journal of Mental Deficiency, Monog. Supp.* 64.
- Heinicke, M. R., Carr, J. E., & Copsey, C. J. (2019). Assessing preferences of individuals with developmental disabilities using alternative stimulus modalities: A systematic review. *Journal of applied behavior analysis*, 52(3), 847-869. <https://doi.org/10.1002/jaba.565>.
- Hernandez, E., Hanley, G. P., Ingvarsson, E. T., & Tiger, J. H. (2007). A preliminary evaluation of the emergence of novel mand forms. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40(1), 137-156. <https://doi.org/10.1901/jaba.2007.96-05>.
- Hodapp, R. M., & Burack, J. A. (2015). Developmental approaches to children with mental retardation: A second generation. *Developmental Psychopathology: Volume Three: Risk, Disorder, and Adaptation*, 235-267. <https://doi.org/10.1002/9780470939406.ch6>.
- Hooper, S. R., Hatton, D., Sideris, J., Sullivan, K., Ornstein, P. A., & Bailey Jr, D. B. (2018). Developmental trajectories of executive functions in young males with fragile X syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 81, 73-88. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.05.014>.
- Humphreys, L. G. (1939). The effect of random alternation of reinforcement on the acquisition and extinction of conditioned eyelid reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 25(2), 141. <https://doi.org/10.1037/h0058138>.
- International Test Commission (2005) International Guidelines on Test Adaptation. Available at: https://www.intestcom.org/files/guideline_test_adaptation.pdf (retrieved 2 February 2018).
- Istituto Superiore di Sanità. (2011). Il Trattamento dei Disturbi dello Spettro Autistico nei Bambini e Negli Adolescenti. Linea Guida 21, *Sistema Nazionale per le Linee Guida*.
- Ivanov-Smolensky, A. G. (1927). Etudes expérimentales sur les enfants et les aliénés selon la méthode des réflexes conditionnels. *Ann. med. psychol*, 12, 140-150.
- Jacola, L. M., Hickey, F., Howe, S. R., Esbensen, A., & Shear, P. K. (2014). Behavior and adaptive functioning in adolescents with Down syndrome: Specifying targets for intervention. *Journal of mental health research*

in intellectual disabilities, 7(4), 287-305. <https://doi.org/10.1080/19315864.2014.920941>.

Johnson, W., Jung, R. E., Colom, R., & Haier, R. J. (2008). Cognitive abilities independent of IQ correlate with regional brain structure. *Intelligence*, 36(1), 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2007.01.005>.

Johnson, R., Brown, A., & Smith, J. (2022). Advanced ABLA-R performance and its relation to complex sentence comprehension and vocabulary breadth. *Language Studies*, 55(4), 132-147.

Jung RE, Haier RJ. (2007) The parieto-frontal integration theory (P-FIT) of intelligence: converging neuroimaging evidence. *Behav Brain Sci.* 2007; 30:135- 54. 102. <https://doi.org/10.1017/S0140525X07001185>.

Kaufman, L., Ayub, M., & Vincent, J. B. (2010). The genetic basis of non-syndromic intellectual disability: a review. *Journal of neurodevelopmental disorders*, 2(4), 182-209. <https://doi.org/10.1007/s11689-010-9055-2>.

Kerr N, Meyerson L, Flora J. A. (1977). The measurement of motor, visual, and auditory discrimination skills [Monograph] *Rehabilitation Psychology*. 24:95-112. <https://doi.org/10.1037/h0090912>.

Kim, H. (2019). Neural correlates of explicit and implicit memory at encoding and retrieval: A unified framework and meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Biological Psychology*, 145, 96-111. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.04.006>.

Kishore, M. T., Udipi, G. A., & Seshadri, S. P. (2019). Clinical practice guidelines for assessment and management of intellectual disability. *Indian journal of psychiatry*, 61(Suppl 2), 194. https://doi.org/10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_507_18.

Kittler, P., Krinsky-McHale, S. J., & Devenny, D. A. (2006). Verbal intrusions precede memory decline in adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2005.00715.x>.

Kodak, T., Bergmann, S., Cordeiro, M. C., Bamond, M., Isenhower, R. W., & Fiske, K. E. (2022). Replication of a skills assessment for auditory-visual conditional discrimination training. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 55(2), 622-638. <https://doi.org/10.1002/jaba.909>.

Kodak, Tiffany, Andrea Clements, Amber R. Paden, Brittany LeBlanc, Joslyn Mintz, and Karen A. Toussaint. (2015). "Examination of the relation between an assessment of skills and performance on auditory-visual conditional discriminations for children with autism spectrum disorder." *Journal of Applied Behavior*

Analysis 48, no. 1: 52-70. <https://doi.org/10.1002/jaba.160>.

- Konorski, J., & Miller, S. (1934). Nouvelles recherches sur les reflexes conditionnels moteurs. *C. r. Soc. biol*, 115, 91-96.
- Kranzler, J. H., & Floyd, R. G. (2013). Assessing intelligence in children and adolescents: A practical guide. *Guilford Press*.
- Laforce, J. C., & Feldman, M. A. (2000). Role of discrimination ability in the cooperative behaviour of persons with developmental disabilities. *Journal on developmental disabilities*.
- Lambert, N., Nihira, K., & Leland, H. (1993). AAMR Adaptive Behavior Scale-School: Second Edition. Austin, TX: PRO-ED.
- Lanfranchi, S., Baddeley, A., Gathercole, S., & Vianello, R. (2012). Working memory in Down syndrome: is there a dual task deficit?. *Journal of Intellectual Disability Research*, 56(2), 157-166. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2011.01444.x>.
- Le Ny, J. F., De Montpellier, G., Oléron, G., & Florès, C. (2014). Experimental Psychology Its Scope and Method: Volume IV (Psychology Revivals): Learning and Memory. *Psychology Press*. <https://doi.org/10.4324/9781315756561>.
- Lee K, Cascella M, Marwaha R. (2022). Intellectual Disability. In: StatPearls. *StatPearls Publishing, Treasure Island (FL)*. PMID: 31613434.
- Logan, K. R., & Gast, D. L. (2001). Conducting preference assessments and reinforcer testing for individuals with profound multiple disabilities: Issues and procedures. *Exceptionality*, 9(3), 123-134. https://doi.org/10.1207/S15327035EX0903_3.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H., Coulter, D. L., Craig, E. M. P., Reeve, A., ... & Tasse, M. J. (2002). Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports. *American Association on Mental Retardation*.
- Luckasson R., Coulter D. L., Polloway E. A., Reiss S., Schalock R. L., Snell M. E., et al. (1992). Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports (9th ed.). Washington, DC: *American Association on Mental Retardation*.
- Luckasson, R., & Schalock, R. L. (2015). Standards to guide the use of clinical judgment in the field of intellectual disability. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 53(3), 240-251.

<https://doi.org/10.1352/1934-9556-53.3.240>.

- Luria AR. (1980) Higher cortical functions in man. 2nd ed. *New York: Wiley*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-8579-4>.
- Marion, C., Vause, T., Harapiak, S., Martin, G. L., Yu, D. C. T., Sakko, G., et al. (2003). The hierarchical relationship between several visual and auditory discriminations and three verbal operants among individuals with developmental disabilities. *The Analysis of Verbal Behavior*, 19, 91-105. <https://doi.org/10.1007/BF03392983>.
- Martin, G. L., Yu, C. T., & Vause, T. (2004). Assessment of Basic Learning Abilities test: Recent research and future directions. *Advances in developmental disabilities: Etiology, assessment, integration, and intervention*, 161-176.
- Martin, G. L., Thorsteinsson, J. R., Yu, C. T., Martin, T. L., & Vause, T. (2008). The Assessment of Basic Learning Abilities Test for predicting learning of persons with intellectual disabilities: A review. *Behavior Modification*, 32(2), 228-247. <https://doi.org/10.1177/0145445507309022>.
- Mazza, M. G., Rossetti, A., Crespi, G., & Clerici, M. (2020). Prevalence of co-occurring psychiatric disorders in adults and adolescents with intellectual disability: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33(2), 126-138. <https://doi.org/10.1111/jar.12654>.
- Mesman, G. R., Buchanan, J. A., Husfeldt, J. D., & Berg, T. M. (2011). Identifying preferences in persons with dementia: Systematic preference testing vs. caregiver and family member report. *Clinical Gerontologist*, 34(2), 154-159. <https://doi.org/10.1080/07317115.2011.539516>.
- McCarney, S., & Arthaud, T. (2006a). Adaptive Evaluation Behavior Scale-Revised Second Edition: 4-12 School Version. *Columbia, MO: Hawthorne*.
- McCarney, S., & Arthaud, T. (2006b). Adaptive Evaluation Behavior Scale-Revised Second Edition: 4-12 School Version. *Columbia, MO: Hawthorne*.
- McDaniel, M. A., Nuefeld, K. H., & Damico-Nettleton, S. (2001). Many-to-one and one-to-many associative learning in a naturalistic task. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 7(3), 182. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.7.3.182>.
- McGann, J. P. (2015). Associative learning and sensory neuroplasticity: how does it happen and what is it good for?. *Learning & Memory*, 22(11), 567-576. <https://doi.org/10.1101/lm.039636.115>.

- McGrew KS. (2005) The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities: past, present, and future. In: Flanagan DP, Genshaft JL, Harrison PL, editors. Contemporary intellectual assessment: theories, tests, and issues. *New York: Guilford*. p. 136- 82.
- McGrew, K. S., & Bruininks, R. H. (1990). Defining adaptive and maladaptive behavior within a model of personal competence. *School Psychology Review*, 19(1), 53-73. <https://doi.org/10.1080/02796015.1990.12087338>.
- McSweeney, F. K., & Murphy, E. S. (2014). The Wiley Blackwell handbook of operant and classical conditioning. *John Wiley & Sons*. <https://doi.org/10.1002/9781118468135>.
- Menghini, D., Addona, F., Costanzo, F., & Vicari, S. (2010). Executive functions in individuals with Williams syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 418-432. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01287.x>.
- Miller, S. (1928). Sur une forme particuliere des reflexes conditionnels. *Comptes Rendus des Séances de La Société Polonaise de Biologie*, 49, 1155-1157.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>.
- Naglieri JA, Das JP. (2002) Practical implications of general intelligence and pass cognitive processes. In: Sternberg R, Grigorenko E, editors. The general factor of intelligence. How general is it? New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. p. 55-84.
- Naglieri JA, Das JP. Das-Naglieri (1997) Cognitive Assessment System. Itasca, IL: *Riverside Publishing Co*.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard Jr, T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., ... & Urbina, S. (1996). Intelligence: knowns and unknowns. *American psychologist*, 51(2), 77. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.2.77>.
- Nihira, K. (1999). Adaptive behavior: a historical overview. In R.L. Schalock (Ed.) *Adaptive Behavior and Its Measurement: Implications for the Field of Mental Retardation* (pp 7-14). Washington, DC: *American Association on Mental Retardation*. (Trad. It. Il comportamento adattivo e la sua misurazione. Brescia: *Vannini*, 2002).
- Norris, D. (2017). Short-term memory and long-term memory are still different. *Psychological bulletin*,

143(9), 992. <https://doi.org/10.1037/bul0000108>.

- Northup, J. (2000). Further evaluation of the accuracy of reinforcer surveys: A systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33(3), 335-338. <https://doi.org/10.1901/jaba.2000.33-335>.
- Orsini, A., & Pezzuti, L. (2013). Wais-IV. Contributo alla taratura italiana (16-69 anni). Firenze: *Giunti OS*.
- Padilla, K. L., Weston, R., Morgan, G. B., Lively, P., & O'Guinn, N. (2023). Validity and Reliability Evidence for Assessments Based in Applied Behavior Analysis: A Systematic Review. *Behavior Modification*, 47(1), 247-288. <https://doi.org/10.1177/01454455221098151>.
- Parsons, M. B., Harper, V. N., Jensen, J. M., & Reid, D. H. (1997). Integrating choice into the leisure routines of older adults with severe disabilities. *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, 22(3), 170-175. <https://doi.org/10.1177/154079699702200305>.
- Pegoraro, L. F., Steiner, C. E., Celeri, E. H., Banzato, C. E., & Dalgalarrrondo, P. (2014). Cognitive and behavioral heterogeneity in genetic syndromes. *Jornal de Pediatria*, 90, 155-160. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.06.010>.
- Pezzuti, L., Barbaranelli, C., & Orsini, A. (2012). Structure of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised in the Italian normal standardisation sample. *Journal of Cognitive Psychology*, 24(2), 229-241. <https://doi.org/10.1080/20445911.2011.629781>.
- Pino, O., & Dazzi, C. (2005). Evaluation of contextual variability in prediction of reinforcer effectiveness. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 117-130.
- Pino, O., Leone, D., Forconi, S., Casarini, F., & Santa Maria, C. V. (2010). Functional independence and preference effects on the acquisition of multiply-controlled mands and tacts. *Journal of Applied Radical Behavior Analysis*, 1, 82-98.
- Pritchett, K., & Mulder, G. B. (2004). Operant conditioning. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 43(4), 35-36.
- Racz, S. J., Putnick, D. L., Suwalsky, J. T., Hendricks, C., & Bornstein, M. H. (2017). Cognitive abilities, social adaptation, and externalizing behavior problems in childhood and adolescence: Specific cascade effects across development. *Journal of youth and adolescence*, 46, 1688-1701. <https://doi.org/10.1007/s10964-016-0602-3>.
- Ramnero, J., & Törneke, N. (2008). The ABCs of human behavior: Behavioral principles for the practicing

clinician. *New Harbinger Publications*.

- Ramnerö, J., & Törneke, N. (2015). On having a goal: Goals as representations or behavior. *The Psychological Record*, 65, 89-99. <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0093-0>.
- Ramsden S, Richardson FM, Josse G, et al. (2011) Verbal and non-verbal intelligence changes in the teenage brain. *Nature*. 2011; 479:113-6. <https://doi.org/10.1038/nature10514>.
- Raven J. (2003). Raven progressive matrices. *Springer US*.
- Reyer, H. S., & Sturmey, P. (2006). The Assessment of Basic Learning Abilities (ABLA) test predicts the relative efficacy of task preferences for persons with developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(6), 404-409. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2005.00780.x>.
- Report sulla rilevazione delle condizioni di vita delle persone con disabilità che usufruiscono dei servizi socio-sanitari semiresidenziali e residenziali previsti dalla L.R.41/1996. <https://welfare.fvg.it/attivita/disabilita/valutazione-delle-condizioni-di-vita>
- Rescorla, R. A. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non-reinforcement. *Classical conditioning, Current research and theory*, 2, 64-69.
- Rescorla, R. A. (1993). Preservation of response-outcome associations through extinction. *Animal Learning & Behavior*, 21(3), 238-245. <https://doi.org/10.3758/BF03197988>.
- Richards, D. F., Williams, W. L., & Follette, W. C. (2002). Two new empirically derived reasons to use the assessment of basic learning abilities. *American journal of mental retardation: AJMR*, 107(5), 329-339. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2002\)107](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2002)107).
- Ringdahl, J. E., Vollmer, T. R., Marcus, B. A., & Roane, H. S. (1997). An analogue evaluation of environmental enrichment: The role of stimulus preference. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30(2), 203-216. <https://doi.org/10.1901/jaba.1997.30-203>.
- Rockstroh, S., & Schweizer, K. (2001). The contributions of memory and attention processes to cognitive abilities. *The Journal of General Psychology*, 128(1), 30-42. <https://doi.org/10.1080/00221300109598896>.
- Roid GH, Miller LJ. (1997) Leiter international performance scale revised. Wood Dale, IL: *Stoelting*. <https://doi.org/10.1037/t05120-000>.
- Rowe, J., Lavender, A., & Turk, V. (2006). Cognitive executive function in Down's syndrome. *British Journal of Clinical Psychology*, 45(1), 5-17. <https://doi.org/10.1348/014466505X29594>.

- Ruge, H., Brass, M., Koch, I., Rubin, O., Meiran, N., & Von Cramon, D. Y. (2005). Advance preparation and stimulus-induced interference in cued task switching further insights from BOLD fMRI. *Neuropsychologia*, 43(3), 340-355. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.014>.
- Saad, M. A. E., & ElAdl, A. M. (2019). Defining and Determining Intellectual Disability (Intellectual Developmental Disorder): Insights from DSM-5. *Online Submission*, 8(1), 51-54.
- Salem, S., Martin, T., Martin, G., Yu, C. T., Dodson, L., & Wightman, J. (2014). Teaching auditory-auditory identity matching to persons with intellectual disabilities and children with autism: A pilot study. *Journal on Developmental Disabilities*, 20(3), 57.
- Sallam, H. (2022). Creative Traits and their Relationship to Explicit and Implicit Memory among Gifted and Learning-Disabled Students. *Journal of Scientific Research in Education*, 23(10), 55-91.
- Santos, A., Porto, A., Romero, J., Albó, A., & Pazos, A. (2007). Study of classical conditioning in Aplysia through the implementation of computational models of its learning circuit. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 19(2), 119-158. <https://doi.org/10.1080/09528130601052177-> .
- Schachtman, T. R., & Reilly, S. S. (Eds.). (2011). Associative learning and conditioning theory: Human and non-human applications. *OUP USA*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199735969.001.0001>.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). An overview of intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports. *American journal on intellectual and developmental disabilities*, 126(6), 439-442. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-126.6.439>.
- Scheuffgen, K., Happeè, F., Anderson, M., & Frith, U. (2000). High "intelligence," low "IQ"? Speed of processing and measured IQ in children with autism. *Development and psychopathology*, 12(1), 83-90. <https://doi.org/10.1017/S095457940000105X>.
- Schwartzman, L., Yu, C. T., & Martin, G. L. (2003). Choice responding as a function of choice presentation method and level of preference in persons with developmental disabilities. *International Journal of Disability, Community, and Rehabilitation*, 1(3), 3. <https://doi.org/10.1037/e349482004-001>.
- Scerif, G., Cornish, K., Wilding, J., Driver, J., & Karmiloff-Smith, A. (2004). Visual search in typically developing toddlers and toddlers with Fragile X or Williams syndrome. *Developmental science*, 7(1), 116-130. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00327.x>.
- Schalock, R. L., Borthwick-Duffy, S., Bradley, V., Bunting, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., Gomez, S.

- C., ..., Yeager, M. H. (2010). Intellectual disability: Definition, classification, and system of supports. Washington, DC: *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*.
- Schalock, R. L. (2011) a. The evolving understanding of the construct of intellectual disability. *Journal of Intellectual and Developmental Disabilities*, 36, 223-233. <https://doi.org/10.3109/13668250.2011.624087>.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021)b. Twenty questions and answers regarding the 12th edition of the AAIDD manual: Intellectual disability: definition, diagnosis, classification, and systems of supports. *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-126.6.439>.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021)a. Intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports (12th ed.). *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-126.6.439>.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2019). The contemporary view of intellectual and developmental disabilities: Implications for psychologists. *Psicothema*.
- Schneider, W.J., & McGrew, K. (2012). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In Flanagan, D.P., Harrison, P.L. (a cura di), *Contemporary Intellectual Assessment. Theories, Tests, and Issues*, 3° ed. Guilford Press, New York, pp. 99-144.
- Schuiringa, H., van Nieuwenhuijzen, M., Orobio de Castro, B., & Matthys, W. (2017). Executive functions and processing speed in children with mild to borderline intellectual disabilities and externalizing behavior problems. *Child Neuropsychology*, 23(4), 442-462. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1135421>.
- Shanks, D. R. (1995). The psychology of associative learning. *Cambridge University Press*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511623288>.
- Shevell, M. (2008). Global developmental delay and mental retardation or intellectual disability: conceptualization, evaluation, and etiology. *Pediatric Clinics of North America*, 55(5), 1071-1084. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2008.07.010>.
- Skinner, B. F. (1938). The behavior of organisms: An experimental analysis. Seventh printing (1966). *East Norwalk, CT, US: Appleton-Century Crofts*.
- Skinner, B. F. (1969). Contingencies of reinforcement. Appleton-Century-Croft. [GN] (1984) The evolution of behavior. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*.

- Sriphong-Ngarm, V. (2018). The use of auditory prompting procedure and specific reinforcer assignments to promote auditory-visual conditional discriminations in persons with intellectual disabilities (*Doctoral dissertation, University of Nevada, Reno*).
- Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., & Balla, D. A. (2005). Vineland Adaptive Behavior Scales, Second Edition: Survey Forms Manual. *Circles Pines, MN: American Guidance Service*. <https://doi.org/10.1037/t15164-000>.
- Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., & Balla, D. A. (2009). Vineland Adaptive Behavior Scales, Second Edition: Expanded Interview Manual. Bloomington, MN: *Pearson Assessments*.
- Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., & Balla, D. A. (2006). Vineland Adaptive Behavior Scales Vineland-II: Teacher Rating Form Manual. *Pearson*. <https://doi.org/10.1037/t15164-000>.
- Spearman C. (1927) The abilities of man: their nature and measurement. *Macmillan: New York, NY*.
- Staddon, J. (2014). The new behaviorism. *Psychology Press*. <https://doi.org/10.4324/9781315798172>.
- Stubbings, V., & Martin, G. L. (1997). Matching training tasks to abilities of people with mental retardation: A learning test versus experienced staff. *American Journal on Mental Retardation*, 102(5), 473-484. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(1998\)102<0473:MTTAAO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(1998)102<0473:MTTAAO>2.0.CO;2).
- Sundberg, M. L., & Partington, J. W. (1998). Teaching language to children with autism and other developmental disabilities. *Pleasant Hill, CA: Behavior Analysts*.
- Tassé, M. J., Balboni, G., Navas, P., Luckasson, R., Nygren, M. A., Belacchi, C., ... & Kogan, C. S. (2019). Developing behavioural indicators for intellectual functioning and adaptive behaviour for ICD-11 disorders of intellectual development. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(5), 386-407. <https://doi.org/10.1111/jir.12582>.
- Tassé M. J. & Craig E. M. (1999) Critical issues in the crosscultural assessment of adaptive behavior. In: Adaptive Behavior and Its Measurement: Implications for the Field of Mental Retardation (ed. R. L. Schalock), pp. 161-84. *American Association on Mental Retardation, Washington, DC*.
- Tassé, M. J., Schalock, R. L., Balboni, G., Bersani Jr, H., Borthwick-Duffy, S. A., Spreat, S., ... & Zhang, D. (2012). The construct of adaptive behavior: Its conceptualization, measurement, and use in the field of intellectual disability. *American journal on intellectual and developmental disabilities*, 117(4), 291-303. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-117.4.291>.

- Thorsteinsson, J. R., Martin, G. L., Yu, C. T., Spevack, S., Martin, T. L., & Lee, M. S. (2007). Predicting learning ability of people with intellectual disabilities: Assessment of basic learning abilities test versus caregivers' predictions. *American Journal on Mental Retardation*, 112(2), 130-139. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2007\)112\[130:PLAOPW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2007)112[130:PLAOPW]2.0.CO;2).
- Thompson, J. R., McGrew, K. S., & Bruininks, R. H. (1999). Adaptive and maladaptive behavior: Functional and structural characteristics. *Adaptive behavior and its measurement: Implications for the field of mental retardation*, 15-42.
- Tirapu Ustárroz, J., Bausela Herreras, E., & Cordero Andrés, P. (2018). Modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales en población infantil y escolar: Metaanálisis. *Rev. Neurol*, 67(6), 215-225. <https://doi.org/10.33588/rn.6706.2017450>.
- Tullis, C. A., Cannella-Malone, H. I., Basbigill, A. R., Yeager, A., Fleming, C. V., Payne, D., & Wu, P. F. (2011). Review of the choice and preference assessment literature for individuals with severe to profound disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 576-595.
- Tungate, A. S., & Conners, F. A. (2021). Executive function in Down syndrome: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 108, 103802. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103802>.
- Varella, A. A. B., de Souza, D. D. G., & Williams, W. L. (2017). O teste ABLA e suas implicações para o ensino de pessoas com autismo e distúrbios do desenvolvimento. *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 25(1), 41-56.
- Vause, T., Martin, G. L., & Yu, D. (1999). Aberrant behaviour of persons with developmental disabilities as a function of the characteristics of training tasks. *International Journal of Rehabilitation Research*, 22(4), 321-326. <https://doi.org/10.1097/00004356-199912000-00010>.
- Vause, T., Martin, G. L., & Yu, D. C. (2000). ABLA test performance, auditory matching, and communication ability. *Journal on Developmental Disabilities*.
- Vause, T., Martin, G. L., Yu, C. T., Marion, C., & Sakko, G. (2005). Teaching equivalence relations to individuals with minimal verbal repertoires: Are visual and auditory-visual discriminations predictive of stimulus equivalence? *The Psychological Record*, 55(2), 197-218. <https://doi.org/10.1007/BF03395506>.
- Verbeke, A. K., Martin, G. L., Thorsteinsson, J. R., Murphy, C., & Yu, D. C. T. (2009). Does mastery of ABLA Level 6 make it easier for individuals with developmental disabilities to learn to name objects?

Journal of Behavioural Education, 18, 229-244. <https://doi.org/10.1007/s10864-009-9087-4>.

Vianello, R. (2008). *Disabilità intellettive*. Bergamo, Italy: *Edizioni Junior*.

Viel, J., Wightman, J., Marion, C., Jeanson, B., Martin, G., Yu, D., & Verbeke, A. (2011). Does mastery of ABLA Level 6 make it easier for children with autism to learn to name objects?. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(4), 1370-1377. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.01.019>.

Wacker, D. P., Steil, D. A., & Greenebaum, F. T. (1983). Assessment of discrimination skills of multiply handicapped preschoolers and prediction of classroom task performance. *Journal of the Association for the Severely Handicapped*, 8(2), 65-78. <https://doi.org/10.1177/154079698300800207>.

Ward, R., & Yu, D. C. (2000). Bridging the gap between visual and auditory discrimination learning in children with autism and severe developmental disabilities. *Journal on Developmental Disabilities*.

Wechsler, D. (2008). Wechsler adult intelligence scale-Fourth Edition (WAIS-IV). San Antonio, TX: NCS Pearson. <https://doi.org/10.1037/t15169-000>.

Wechsler, D., Orsini, A., & Pezzuti, L. (2013). WAIS-4: Wechsler Adult Intelligence Scale: manuale di somministrazione e scoring. *Giunti OS*.

Wei, Y., Oakland, T., & Algina, J. (2008). Multigroup confirmatory factor analysis for the parent form, ages 5-21 of the Adaptive Behavior Assessment System-II. *American Journal on Mental Retardation*, 113(3), 178-186. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2008\)113\[178:MCFAFT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2008)113[178:MCFAFT]2.0.CO;2).

Will, E. A., Schworer, E. K., & Esbensen, A. J. (2021). The role of distinct executive functions on adaptive behavior in children and adolescents with Down syndrome. *Child Neuropsychology*, 27(8), 1054-1072. <https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1917531>.

Willner, P., Bailey, R., Parry, R., & Dymond, S. (2010). Evaluation of executive functioning in people with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(4), 366-379. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01249.x>.

Will, E. A., Schworer, E. K., & Esbensen, A. J. (2021). The role of distinct executive functions on adaptive behavior in children and adolescents with Down syndrome. *Child Neuropsychology*, 27(8), 1054-1072. <https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1917531>.

Wills, A. J. (2012). *New directions in human associative learning*. New York: *Psychology Press*.

Wolf, S., Wolf, C. M., & Oakland, T. (2010). Adaptive behavior among adults with intellectual disabilities

and its relationship to community independence. *Intellectual and developmental disabilities*, 48(3), 209-215. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-48.3.209>.

World Health Organization. (2001) ICF: international classification of functioning, disability, and health. *Geneva: WHO Press*.

World Health Organization. (2022). ICD-11: International classification of diseases (11th revision). <https://icd.who.int/>

Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature protocols*, 1(1), 297-301. <https://doi.org/10.1038/nprot.2006.46>.

Zhou, L., Iwata, B. A., Goff, G. A., & Shore, B. A. (2001). Longitudinal analysis of leisure-item preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34(2), 179-184. <https://doi.org/10.1901/jaba.2001.34-179>.