UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE COGNITIVE, PSICOLOGICHE, PEDAGOGICHE E DEGLI STUDI CULTURALI

CORSO DI DOTTORATO IN SCIENZE COGNITIVE XXXII CICLO

Oltre il QI:una valutazione funzionale del Potenziale Cognitivo

Tesi di dottorato di:
Dott.ssa Caterina BUZZAI

Supervisori Tesi:

Ch.ma Prof.ssa Rosa Angela FABIO

Ch.mo Prof.re Antonino PENNISI

Coordinatore del Dottorato:

Ch.ma Prof.ssa Alessandra Maria FALZONE

Anno Accademico 2018/2019

INDICE

Introduzione 1

CAPITOLO I 5

Intelligenza e Alto Potenziale Cognitivo

1.1 Le prime concettualizzazioni dell'intelligenza e del QI 7

1.2 La definizione dell'Alto Potenziale Cognitivo 14

1.2.1 Le caratteristiche cognitive-comportamentali dei bambini con APC e la loro relazione con il rendimento scolastico 19

1.3 Modelli teorici dell'APC 27

1.3.1 La teoria dei Tre Anelli di Renzulli 27

1.3.2 Il Modello Tripolare Interdipendente 29

1.3.3 Il Modello WICS di Sternberg 30

1.3.4 La teoria delle intelligenze multiple di Gardner 31

1.3.5 Il Modello Differenziato di Iperdotazione e di Talento di Gagnè 32

1.4 La reificazione del QI e la valutazione dell'Alto potenziale Intellettivo 37

CAPITOLO II 45

Una nuova prospettiva allo studio e alla valutazione dell'intelligenza umana: La Relational Frame Theory

2. 1 La Relational Frame Theory 48

2.1.2 Caratteristiche funzionali delle Risposte Relazionali Arbitrarie 52

2.1.3 Tipi di Frame Relazionali 55

2.2 I processi cognitivi di ordine superiore secondo la RFT 62

2.3 I Frame Relazionali implicati in alcuni subtest della Wechsler Intelligence Scale for Children 65

2.4 Studi sulla relazione tra le Risposte Relazionali Arbitrarie e il funzionamento intellettivo. 68

2.5 L'incremento delle Risposte Relazionali Arbitrarie 73

2.6 La valutazione delle Risposte Relazionali Arbitrarie 77

CAPITOLO III 80

Oltre il QI: una valutazione funzionale dell'Alto Potenziale Intellettivo

3.1 Introduzione 80

3.2 I FASE 89

3.2.1 Screening 89

3.2.2 Metodo 89
3.2.3 Partecipanti 89
3.2.4 Strumenti 90
3.2.5 Procedura 91
3.3 Analisi dei dati 92
3.4 Risultati 92
3.4.1 Statistiche Descrittive 92
3.4.2 Identificazione dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo e differenze di gruppo 93
3.5 Discussioni 95
3.6 II FASE 97
3.6.1 Metodo 97
3.6.2 Partecipanti 97
3.6.3 Strumenti 98
3.6.4 Procedura 105
3.7 Analisi dei dati 106
3.8 Risultati 106
3.8.1 Analisi preliminari 106
3.8.2 Statistiche Descrittive 108
3.8.3 Analisi Correlazionale 110
3.8.4 Analisi di Regressione 113
3.8.5 Differenze tra i gruppi di bambini APC con alto e basso rendimento scolastico e bambini normodotati con alto e basso rendimento scolastico 120
3.9 Discussioni 136
Conclusioni 151
Bibliografia 154
Allegato A 197

INTRODUZIONE

Molti ricercatori hanno cercato di definire l'intelligenza, concettualizzandola dapprima come un tratto stabile e immutabile (es. Spearman, 1927) e successivamente come un insieme di abilità che possono essere potenziate e che subiscono l'influenza delle variabili ambientali (es. Carroll, 1993; Horn & Cattel,1966; Sternberg, 2017; Cassidy, Roche, Colbert, Stewart & Grey, 2016). Tuttavia, ancor oggi, in letteratura non è presente una definizione univoca dell'intelligenza e questo si riflette anche nella definizione dell'Alto Potenziale Cognitivo (APC) e, in particolare, nella sua misurazione. Mentre, il QI è stato sempre considerato un punteggio condiviso nel quantificare l'intelligenza posseduta dall'individuo, diversi studi hanno mostrato l'inadeguatezza degli strumenti standardizzati attualmente disponibili nel cogliere le abilità dei bambini con APC (Molinero, Mata, Calero, Garcìa-Martìn, Araque-Cuenca, 2015; Morrone, Pezzuti, Lang, & Zanetti, 2019; Rimm, Gilman & Silverman, 2008; Watkins, Greenawalt, & Marcell, 2002; Winner, 2000). Inoltre, affidarsi esclusivamente al punteggio QI conduce a commettere l'errore di reificazione (il QI corrisponde alla quantità di intelligenza posseduta) e a cadere vittime del ragionamento circolare (le intercorrelazioni positive tra gli elementi del test rappresentano l'intelligenza, e l'intelligenza è rappresentata dalle intercorrelazioni positive osservate tra gli elementi del test) (Gottfredson, 1998; Howe, 1990a; Schlinger, 2003). A tal fine, per superare tali limiti, Cassidy (2008), nell'ambito della Relational Frame Theory (RFT, Dymond & Roche, 2013), ha costruito uno strumento di valutazione del comportamento intelligente, il Relational Abilities Index (RAI), inteso come un indice che fornisce semplicemente una stima delle abilità as-

sociate a ciò che comunemente è definito “intelligenza”. Nello specifico, lo strumento valuta la capacità di derivare la relazioni tra stimoli. La RFT concettualizza il comportamento intellettivo come un set di abilità misurabili, collegate al loro contesto e potenzialmente incrementabili (Colbert, Malone, Barrett & Roche, 2019), in cui l’abilità di rispondere ad uno stimolo in accordo con la sua relazione con un altro stimolo, la Risposta Relazionale Derivata (DRR) (Stewart & McElwee, 2009), è considerata l’abilità fondamentale alla base della maggior parte delle capacità intellettuali (Cassidy et al., 2016). Inoltre, la DRR è controllata da specifici cues contestuali chiamati “frame” o “cornici” relazionali che possono essere concepiti sia come un’unità di risposta semplice in grado di descrivere gli elementi chiave dei compiti cognitivi più complessi, che come una classe specifica di comportamento funzionale (Hayes et al., 2001). Gli studi condotti con il RAI (Cassidy, 2008; Cassidy, Roche & Hayes, 2011; Colbert, Dobutowitsch, Roche & Brophy, 2017; Colbert et al., 2019) hanno mostrato la sua validità e utilità nel misurare il comportamento intelligente. Per questo motivo, un obiettivo di questo studio è quello di validare il RAI nel contesto italiano e verificare la sua capacità nel discriminare i bambini con APC, al fine di rilevare quelle abilità di base che possono essere considerate prerequisite ai compiti più complessi. Inoltre, poiché alcuni bambini con APC sembrerebbero non eccellere a scuola, nonostante la presenza di abilità elevate, un ulteriore obiettivo del presente studio è quello di indagare il fenomeno del sottorendimento, analizzando il possibile coinvolgimento delle funzioni esecutive. Quest’ultime sono state poco indagate sia dalla prospettiva RFT (Baltruschat et al., 2012; Hayes, Gifford & Ruckstuhl, 1996; O’Hora et al., 2008) che nell’ambito dell’APC (Alloway, Gathercole, Kirkwood & Elliott, 2009; Ameide, 2017), per cui que-

sta ricerca può contribuire ad estendere le conoscenze circa le funzioni esecutive in entrambi gli ambiti di studio.

Nel primo capitolo saranno esposte le principali teorie sul costrutto dell'intelligenza, evidenziando il passaggio dalla considerazione dell'intelligenza come un tratto a un insieme di abilità. Saranno, quindi, presentate le caratteristiche dei bambini con APC, il fenomeno del sottorendimento e le varie concettualizzazioni teoriche concernenti l'APC. Infine, relativamente alla valutazione dell'intelligenza e, in particolare dell'APC, saranno mostrate le criticità associate al QI e agli strumenti di valutazione attualmente disponibili.

Nel secondo capitolo, invece, sarà introdotta una nuova prospettiva allo studio dell'intelligenza umana. Sarà, quindi, presentata la Relational Frame Theory enfatizzando il ruolo delle abilità relazionali (frame relazionali) nella spiegazione del comportamento intelligente. Saranno descritti i vari frame relazionali che concorrono a definire le abilità alla base dell'intelligenza, supportate da evidenze empiriche, e il contributo della RFT nella spiegazione dei processi esecutivi. Saranno, inoltre, presentate il Relational Abilities Index e gli studi a supporto della sua validità nel fornire un indice funzionale del comportamento intelligente.

Infine, nel terzo capitolo sarà esposta una ricerca finalizzata alla validazione nel contesto italiano del Relational Abilities Index e alla sua capacità di valutare e differenziare quelle abilità di base che possono essere considerate prerequisite ai compiti più complessi nei bambini con APC confrontandoli con i bambini normodati. La ricerca sarà quindi suddivisa in due fasi: una fase di screening per l'identificazione dei bambini con APC e una fase di validazione dello strumento. Inoltre, al fine di indagare il fenomeno del sottorendimento, saranno confrontate le prestazione ottenute ai compiti ine-

renti le funzioni esecutive dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto e basso rendimento scolastico.

CAPITOLO I

Intelligenza e Alto Potenziale Cognitivo

Lo studio dell'intelligenza ha attirato l'attenzione di molti ricercatori (Flynn, 2007; Legg & Hutter, 2007; Sternberg, 2017; Sternberg & Detterman, 1987; van der Maas, Kan & Borsboom, 2014), ma ancor oggi la comunità scientifica non ha raggiunto un consenso generale riguardante una definizione univoca del costrutto, delle abilità di cui essa è costituita e della sua misurazione. Sternberg (2000) ha, infatti, affermato che ci sono così tante definizioni dell'intelligenza quanto gli esperti che tentano di definirla che ciò fornisce la sintesi perfetta circa lo stato attuale della teoria sull'intelligenza. Boring (1923) ha dichiarato che una definizione utile dell'intelligenza è che "*essa è cosa il test misura, quindi l'intelligenza è la capacità di far bene nei test d'intelligenza"* (Miceli & Cangemi, 2011, p.9). Questa definizione è così conservativa da non permettere di capire l'intelligenza in un modo che va oltre i test tradizionali. Ad oggi non è del tutto chiaro cosa i test d'intelligenza effettivamente misurino, e quindi ciò non aiuta a definirla (Sternberg, 2000). Inoltre, le intercorrelazioni tra le prove dell'intelligenza non sono perfette, e quindi non producono un'entità singola che permetta di definire cosa sia l'intelligenza, oppure rappresentano soltanto un sottoinsieme di ciò che misurano, piuttosto che l'intelligenza (Sternberg, 2000).

Nel 1921, i redattori dello Journal of Educational Psychology organizzarono un simposio, *"Intelligence and its Misuration*", finalizzato alla formulazione di una definizione operativa dell'intelligenza, attraverso il confronto delle opinioni dei ricercatori più eminenti del tempo, come Thorndike, Terman e Thurstone. Tuttavia, dal confronto delle definizioni fornite, non emerse una definizione univoca dell'intelligenza. Più tardi, nel

1986, Sternberg e Detterman organizzarono un altro simposio, avente lo stesso scopo del precedente, in cui furono confrontati i contribuiti offerti allo studio dell'intelligenza da diversi esperti del settore tra cui, per citarne alcuni, Eysenck, Jensen, Gardner, Sternberg e Zigler e Carroll. Dal confronto dei due simposi, Sternberg (2000) ha suggerito che le più importanti concettualizzazioni dell'intelligenza implicano l'adattamento all'ambiente, processi mentali di base e di alto livello, come il ragionamento, la soluzione dei problemi e i processi decisionali. Inoltre, in entrambi i simposi il tema sulla mono e/o multidimensionalità dell'intelligenza era particolarmente dibattuto, sebbene non sia stato raggiunto un consenso. Ancora, alcuni relatori del simposio del 1986 definivano l'intelligenza in maniera abbastanza ristretta, chiamando in causa elementi biologici o cognitivi, mentre altri esperti includevano una gamma più ampia di elementi, tra cui la motivazione e la personalità. Nonostante fra i due simposi vi fossero molte somiglianze nelle opinioni degli esperti del settore, la più grande differenza nel simposio del 1986 concerneva il ruolo della metacognizione, l'enfasi posta sul ruolo della conoscenza e dell'interazione tra la conoscenza e i processi mentali, il ruolo del contesto, e in particolare della cultura, nel definire l'intelligenza. Tuttavia, anche in questo caso, non fu raggiunta una concettualizzazione operativa dell'intelligenza (Sternberg, 2000).

L'assenza di una definizione univoca dell'intelligenza si riflette anche nella definizione dell'Alto Potenziale Cognitivo (APC). Negli ultimi anni molti ricercatori hanno cercato di definire l'APC, le caratteristiche associate a esso e la sua valutazione (Fabio & Mainardi, 2008; Fabio & Buzzai, 2019; Pfeiffer, 2013; Morrone, Pezzuti, Lang, & Zanetti, 2019). Sono state elaborate varie teorie per cercare di spiegare la natura dell'APC e i fattori che possono influenzarne lo sviluppo (Carroll, 1996; Gagnè, 2008, 2013; Horn & Cattell, 1966; Sternberg, 2017).

Lo scopo di questo capitolo è di esporre brevemente le principali teorie sul costrutto dell'intelligenza, le caratteristiche dei bambini con PC, le teorie dell'APC, e le criticità associate al QI e alla valutazione dell'intelligenza in generale, e dell'APC in particolare.

1.1 Le prime concettualizzazioni dell'intelligenza e del QI

Il precursore della teoria unitaria dell'intelligenza *g* fu Spencer (1980), che utilizzò per la prima volta il termine intelligenza nel libro di testo "*The Principles of Psychology"*. Spencer (1980) concettualizzò l'intelligenza come insieme di abilità adattive utilizzate per garantire la sopravvivenza in un ambiente. Questa concettualizzazione implica una serie di comportamenti, gestiti da un insieme di contingenze di selezione, piuttosto che una raccolta di costrutti mentali esistenti e fissi (Jensen, 1998).

Il pioniere della psicologia differenziale, Sir Francis Galton (1883) gettò le basi per la misurazione quantitativa dell'intelligenza. Egli considerava l'intelligenza come un'entità singola e unitaria di natura ereditaria (Galton,1883). Secondo Galton (1883) le basi biologiche delle differenze individuali dell'intelligenza erano rintracciabili nell'acuità sensoriale e nella rapidità della trasmissione nervosa. Per dimostrare questa ipotesi, valutò le prestazioni dei soggetti su compiti di discriminazione sensoriale, registrandone i tempi di risposta, ritenendo che le misure di acuità sensoriale e velocità di reazione avrebbero mostrato correlazioni significative con le realizzazioni sul piano intellettuale (Galton, 1883). Tuttavia, il suo lavoro si rilevò un fallimento. La semplice batteria utilizzata da Galton (1883), in seguito, fu considerata poco adeguata per misurare la complessità dell'intelligenza umana. Nonostante ciò, è importante considerare che i primi test di intelligenza sono nati valutando comportamenti dimostrabili (tempi di ri-

sposta e compiti di discriminazione sensoriale) piuttosto che costrutti mentali, anche se i primi sono spesso visti come semplici approssimazioni per questi ultimi.

Binet (1905) fu uno dei primi ricercatori a suggerire che l'intelligenza può essere meglio concettualizzata come misura di un insieme di abilità di ordine superiore, tra loro poco correlate e influenzate dall'interazione con l'ambiente (Binet, 1905). Quindi, l'intelligenza non era vista come un'entità unica e completamente ereditaria. Inoltre, egli considerava la capacità di monitorare il processo di soluzione di un problema, ossia il giudizio, la componente fondamentale dell'intelligenza. Per questo motivo, l'intelligenza doveva essere misurata attraverso compiti in cui erano coinvolte le capacità di ragionamento e di soluzione dei problemi, invece che attraverso compiti che implicano soltanto abilità percettivo-motorie (Binet, 1905). Inoltre, Binet (1905) sosteneva che lo sviluppo intellettivo progredisse a tassi variabili e fosse malleabile (Siegler, 1992, p. 183), piuttosto che un tratto fisso e immutabile. Insieme al collaboratore Simon, Binet costruì la prima misura pratica dell'intelligenza, conosciuta come Scala Metrica dell'Intelligenza (Binet & Simon, 1905). La scala Binet-Simon (1905) fu ideata come semplice strumento empirico finalizzato all'individuazione delle difficoltà degli allievi al fine di attivare interventi di potenziamento (Binet, 1904a, 1904b, Nicolas, Andrieu, Croziet, Sanitioso & Burman, 2013). Per valutare le abilità dei bambini, Binet partiva dall'assunto che l'età cronologica era direttamente proporzionale all'età mentale. L'età mentale corrispondeva alle prove che il bambino era in grado di risolvere. Quindi, un bambino di 8 anni che riusciva a risolvere i problemi che in media risolvevano i bambini di 8 anni, avrebbe ottenuto un punteggio di 8. Inoltre, Binet fornì delle indicazioni circa l'utilizzo della scala, raccomandando che essa venisse utilizzata come uno strumento pratico e non come uno strumento per misurare l'intelligenza o classificare i

bambini in base ai punteggi ottenuti. Esso doveva servire come strumento per costruire interventi centrati sui singoli individui al fine di migliorarne l'apprendimento. Ciò che Binet temeva diventò presto una profezia auto-avverantesi. Infatti, la validità della scala Binet-Simon nell'identificazione dei soggetti che necessitavano di interventi di potenziamento si sostituì, ben presto, alla capacità del test di misurare con precisione un'entità singola ed ereditabile: l'intelligenza (Gregory, 1994; Vial & Hugon, 1998).

Con Terman (1916) e con la revisione della scala Binet-Simon, conosciuta come Stanford-Binet (Terman, 1916), la nozione di età mentale fu sostituita dal concetto del Quoziente d'Intelligenza (QI), materializzando i punteggi medi ottenuti al test come "intelligenza generale". In particolare, l'obiettivo di Terman (1916) era quello di stabilire un'uniformità di punteggio medio, al fine di identificare una classificazione delle capacità innate. Quindi, il QI era il risultato del rapporto tra l'età mentale e l'età cronologica del soggetto moltiplicato per 100. Così, un bambino con un'età mentale di 12 anni e un'età cronologica di 10 anni otteneva un punteggio medio di QI di 120 = (12 / 10 x 100). Inoltre, Terman nel 1921 iniziò lo studio dell'Alto Potenziale Cognitivo. Nello specifico, condusse uno studio longitudinale su 1528 bambini (di età compresa tra gli 8 e i 12 anni) che alla Stanford-Binet avevano ottenuto un punteggio di QI di almeno 135. Il gruppo di soggetti fu seguito per circa 30 anni, fino alla morte di Terman avvenuta nel 1956. L'obiettivo dello psicologo era quello di dimostrare che il QI non si modificava nel corso del tempo e che i soggetti con un alto QI in età infantile, raggiungevano prestazioni eccezionali in età adulta. I risultati di questo studio smentirono la sua ipotesi, dimostrando che il QI misurato in età infantile non determinava prestazioni eccezionali in età adulta, ma altri fattori ambientali (es. il sostegno dei genitori e degli insegnanti) e individuali (es. la motivazione) influenzavano la realizzazione del potenziale. Successi-

vamente, nel 1960 la scala Stanford-Binet venne revisionata, cambiando il nome in Scala Terman-Merrill, e fu introdotto il QI di deviazione (ovvero, un punteggio standard con M=100 e DS=16).

Ben presto, la prestazione al test non rifletteva più un'approssimazione dell'intelligenza, ma la identificava (Nicolas et al., 2013). Questa evoluzione rappresenta il passaggio da una visione funzionale e pragmatica a una visione strutturale e mentalistica dell'intelligenza.

Nel 1927 Spearman elaborò una teoria gerarchica, secondo cui l'intelligenza è composta da un fattore generale (detto *fattore g*) e da "un'infinità di capacità specifiche denominate *fattori s*" (Dunnette, 1990 p. 71). Secondo Spearman, le risposte fornite da un soggetto a un set di test di abilità erano riconducibili ad un unico fattore generale d'intelligenza. Mentre il fattore g spiega la prestazione in tutti i compiti intellettuali designando la quota di abilità generale, primarie e innata, ogni fattore *s* spiega la risoluzione di compiti specifici influenzati culturalmente. Poiché il fattore *g* è presente in tutte le abilità, esso rappresenta il miglior predittore dell'intelligenza (Abbate & Storace, 2004) che si esprime con il QI. Inoltre, secondo Spearman (1927) le differenze individuali relative al fattore *g* possono essere dovute a una differenza nei livelli di energia mentale, cui gli individui attingono per risolvere i compiti intellettivi oppure a una differenza nella capacità di utilizzare i *"tre principi qualitativi di cognizione"* (Spearman, 1927). Il primo principio, denominato *apprensione*, fa riferimento all'abilità del soggetto di conoscere la realtà fenomenica e gli stati interiori della coscienza. Il secondo principio, denominato *eduzione di relazioni*, fa riferimento alla capacità di mettere in relazione più idee. Il terzo principio, infine, definito *eduzione di correlati*, indica la capacità di elaborare un'idea mettendo in relazione più idee. Le analogie verbali rappresentano

un esempio di compito la cui risoluzione dipende dall'applicazione di questi tre principi (Spearman, 1927).

Il lavoro di Spearman influenzò le successive teorie gerarchiche e psicometriche delle abilità cognitive, come la teoria di Cattell –Horn (Horn & Cattel, 1966), la teoria di Carroll (1993) e la Cattell-Horn-Carroll (CHC) Theory of Cognitive Abilities (1997). In particolare, questi modelli segnano il passaggio dalla concettualizzazione dell'intelligenza come fattore *g* a un insieme di abilità, che possono essere operazionalizzate (Rivolta, Lang & Michelotti, 2010).

Secondo il modello di Cattell –Horn (1966) l'intelligenza generale (il fattore *g* di Spearman) è costituita da due diversi fattori ampi fattori di secondo ordine, chiamati intelligenza fluida (*gf*) e intelligenza cristallizzata (*gc*). Nonostante il riferimento al fattore *g* di Spearman, Cattel e Horn sostengono che il fattore generale in sé non esiste, ma esso può essere spiegato da *gf* e *gc* (Polacek, 2001 p.16). Questi fattori sono obliqui tra di loro, hanno un indice di correlazione superiore a 0.5 e ciascuna dimensione spiega una porzione di varianza di un insieme di compiti differenti. L'abilità fluida è concettualizzata come la capacità di discriminare e percepire relazioni, abilità, quindi, non trasmesse culturalmente e non legate all'esperienza ma dipendenti dall'efficienza del sistema nervoso centrale che si deteriorano nel corso della vita. L'intelligenza fluida è misurata da prove di ragionamento astratto (analogie astratte, classificazioni, completamento di serie, etc.) (Horn & Cattell, 1966). L'intelligenza cristallizzata, invece, dipende dall'esperienza e dal contesto culturale, non decresce nel corso della vita, ed è strettamente correlata alle conoscenze acquisite nel corso della vita. Essa è misurata attraverso prove che valutano la comprensione verbale, l'informazione generale, la ricchezza lessicale, ecc. (Horn & Cattell, 1966).

Anche la teoria Carroll (1993, 1996) è un modello gerarchico dell'intelligenza, che sintetizza la teoria di Spearman (fattore *g*), di Cattel-Horn (*gf* e *gc*) e di Thurstone (sette abilità primarie). Nello specifico, Carroll propone un modello piramidale in cui l'intelligenza è organizzata su tre strati in ordine decrescente di specificità. Al vertice della piramide vi è il III strato in cui è posizionato il fattore *g* di Spearman, considerato come il fattore alla base di tutte le attività intellettuali. Al centro della piramide, nel II strato, sono presenti otto abilità cognitive generali, influenzate in modo diverso dal fattore *g*. Nello specifico le abilità sono: intelligenza cristallizzata (*gc*), intelligenza fluida (*gf*), apprendimento e memoria, percezione visiva, fluidità verbale, capacità mnemonica ampia, conoscenza, velocità percettiva. L'ordine dei fattori riflette in modo decrescente le correlazioni con il fattore *g*. Carroll (1996) sostiene che la valutazione dell'intelligenza cristallizzata deve avvenire mediante l'uso di prove verbali, mentre la valutazione dell'intelligenza fluida deve prevedere l'uso di prove figurative o spaziali che includono capacità induttiva, ragionamento logico, ragionamento generale, processo integrativo, capacità progettuale (Polacek, 2001 p.18). Infine, alla base della piramide, nello strato I, vi sono innumerevoli abilità ristrette che riflettono abilità altamente specializzate (es., la conoscenza lessicale) e sono correlate con una o più delle otto abilità dello Strato II (Fabio & Mainardi, 2008).

Successivamente, nel 1997 il modello di Cattel-Horn e di Carroll, furono sintetizzati in un'unica teoria, dando luogo alla Cattell-Horn-Carroll (CHC) Theory of Cognitive Abilities (McGrew, 1997). Il modello CHC prevede dieci ampie abilità, quali l'intelligenza cristallizzata (Gc), l'elaborazione visiva (Gv), le conoscenze quantitative (Gq), l'abilità di lettura e di scrittura (Grw), la memoria a breve termine (Gsm), l'intelligenza fluida (Gf), la velocità di elaborazione (Gs), l'immagazzinamento a lungo

termine e la rievocazione (Glr), l'elaborazione uditiva (Ga) e la velocità nel prendere decisioni (Gt). Questo modello teorico influenzò la costruzione di alcuni strumenti psicometrici come la Woodcock-Johnson III (McGrew & Woodcock, 2001), e la revisione di strumenti già esistenti, come la Stanford-Binet Intelligence Scale, Fifth Edition (Roid, 2003) e le Scale Wechsler per bambini (Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition-WISC-IV; Wechsler, 2003). In particolare, la concettualizzazione dell'intelligenza come un insieme di abilità molteplici modifica l'importanza attribuita al punteggio del Quoziente Intellettivo Totale, scompaiono i termini QI Verbale e QI di Performance, aumenta il numero dei punteggi compositi da calcolare, e assumono maggior importanza gli indici di comprensione verbale, ragionamento percettivo, memoria di lavoro e velocità di elaborazione (Rivolta et al., 2010).

Da questa breve panoramica circa le varie concettualizzazioni dell'intelligenza che si sono susseguite nel corso del tempo, emerge che l'intelligenza non può più essere considerata come un'entità singola e immutabile ma deve essere considerata come costituita da un set di abilità che insieme concorrono nel definire il comportamento intelligente e, di conseguenza, la sua misurazione (Cassidy et al., 2011; Colbert et al., 2017; Colbert et al., 2019). Un'evoluzione simile ha subito la definizione e la valutazione del costrutto *Giftedness, tradott*o in italiano *come Plusdotazione, Iperdotazione o Alto Potenziale Cognitivo.* Esso è stato definito sia in termini statici e assoluti, etichettando le persone come dotate o non dotate di elevate abilità da una prospettiva puramente psicometrica, sia in termini relativi e dinamici, considerando il potenziale intellettivo delle persone come una possibilità per sviluppare e manifestare comportamenti eccellenti in contesti e ambiti differenti (Brown, Renzulli, Gubbins, Siegle & Zhang, 2005). Inoltre, alcuni esperti evitano del tutto di utilizzare il termine *Giftedness* preferendo usare ter-

mini quali “Studenti ad Alto Potenziale” (Plucker & McIntire, 1996; Reis, 2008), “Alto potenziale di Successo” (Baum, Renzulli, & Hébert, 1995), o “Accademicamente Talentuosi” (Feldhusen & Kroll, 1991; US Department of Education, 1993) per descrivere gli individui con abilità superiori alla norma.

In questo lavoro si è scelto di utilizzare principalmente il termine Alto Potenziale Cognitivo, piuttosto che Plusdotazione o Iperdotazione, per definire i soggetti dotati di elevate abilità. Tale scelta deriva dal fatto che in italiano questi tre termini differenziano il grado/la quantità di intelligenza posseduta dall’individuo, rifacendosi quindi a una concezione psicometrica dell’intelligenza come tratto fisso e immutabile. Si ritiene, invece, che il termine Alto Potenziale Cognitivo, indicando un potenziale per lo sviluppo di comportamenti eccellenti, sia più adeguato per definire e identificare i bambini dotati di abilità superiori alla media. Tuttavia, i termini Plusdotazione o Iperdotazione saranno presenti nelle pagine successive, in accordo con le definizioni fornite dai diversi autori citati.

1.2 La definizione dell’Alto Potenziale Cognitivo

Nell’ambito degli studi sull’Alto Potenziale Cognitivo (APC) non è stato ancora raggiunto un consenso a livello accademico su una definizione universalmente accettata del costrutto.

Generalmente, il termine *Alto Potenziale Cognitivo (APC) o Iperdotazione Mentale o Plusdotazione* è utilizzato per definire gli individui che possiedono un livello cognitivo superiore alla norma (Fabio & Mainardi, 2008; Zanetti, 2016). Più recentemente, le definizioni sono state ampliate per includere sia il potenziale intellettivo sia altre qualità personali non prettamente intellettive (Reis & Renzulli, 2010).

Da un punto di vista psicometrico, il riconoscimento dell'APC avviene attraverso la determinazione del Quoziente Intellettivo (QI), mediante la somministrazione di un test standardizzato di misura dell'intelligenza. Dal punteggio ottenuto al test, è possibile distinguere gli individui con APC con un QI compreso tra 120 e 130 e gli individui iperdotati con un QI superiore a 130, corrispondente a due deviazioni standard sopra la media (Fabio & Mainardi, 2008). Inoltre, l'iperdotazione mentale, può essere ulteriormente classificata in *iperdotazione mentale moderata* con un punteggio QI compreso tra 130 e 140; *iperdotazione mentale elevata* con un punteggio QI compreso tra 140 e 160; e *iperdotazione mentale elevatissima* con un punteggio QI superiore a 160 (Carman, 2013; Fabio & Mainardi, 2008; McBee & Makel, 2019). Tuttavia, questi cut-off rappresentano degli obiettivi di selezione ideali. Infatti, l'utilizzo di cut-off molto alti richiede anche un livello molto elevato di affidabilità nella misurazione, per garantire un adeguato processo di misurazione (Aubry, & Bourdin, 2018). Secondo McIntosh, Dixon e Pierson (2005), un valore di cut-off di 125, corrispondente al 95° percentile, potrebbe essere una scelta ragionevole per l'identificazione dell'iperdotazione mentale. La *National Association for Gifted Children* (NAGC, 2010, 2013) suggerisce che il 10% dei bambini, corrispondente al 90° percentile, può essere classificati come dotati, in almeno un'area di dominio di abilità. Anche Gagnè (2004, 2015), concorda nel considerare il 10% come valore soglia accettabile per l'identificazione dell'iperdotazione di grado lieve. Renzulli (1978, 2005), invece, considera il 15% come valore soglia accettabile.

Questa variabilità nella scelta dei cut-off è dovuta sia alla variabilità della popolazione scolastica che ai processi di identificazione degli studenti dotati, che possono variare da procedure estremamente rigorose basate sul punteggio QI a procedure che

considerano altri fonti di informazioni (ad esempio: rendimento scolastico, resoconti di insegnanti e genitori) (McBee & Makel, 2019).

Ad ogni modo, un punteggio di QI ≥ al 90° è indice di abilità cognitive superiori alla media (fig.1), per cui può essere considerato un cut-off adeguato per la selezione dei bambini iperdotati (Baker, Bridger, & Evans, 1998; Gagnè, 2013, 2015, 2017; Montoya-Arenas, Aguirre-Acevedo, Díaz Soto, & Pineda Salazar, 2018; Vallerand, 2015; Vogelaar & Resing, 2018).

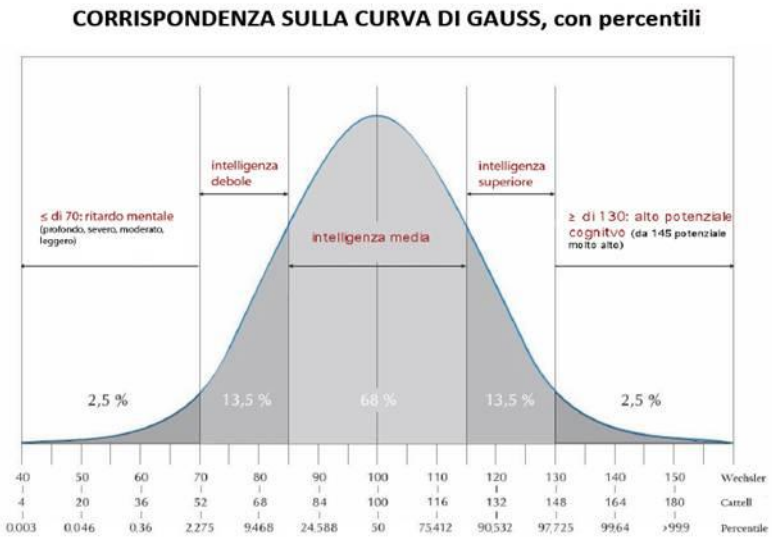

Figura 1. Rappresentazione della distribuzione dei punteggi QI

Inoltre, possedere un livello cognitivo superiore alla norma indicherebbe solo una possibilità che l'APC possa realizzarsi in prestazioni eccellenti (Zanetti, 2016). Come sopra menzionato, le definizioni più recenti includono sia il potenziale intellettivo sia altre qualità personali non prettamente intellettive (Reis & Renzulli, 2010).

Borland (2005) non ha fornito una definizione del termine APC, sostenendo che non è necessario attribuire un'etichetta all'interno di un contesto educativo. Borland (2005) ha affermato che tutti i bambini hanno un talento in alcune aree e che esso do-

vrebbe essere sviluppato. La posizione di Borland è spesso definita come un "modello di sviluppo del talento" (Feldhusen, 1998).

Anche Brodie e Stanley (2005) hanno supportato un approccio basato sul modello di sviluppo del talento. Nel loro studio del 2005 hanno descritto i bambini come dotati di abilità eccezionali in una particolare area, sostenendo che i bambini non devono essere eccezionali in tutte le aree per essere considerati dotati. Inoltre, nonostante Brodie e Stanley abbiano riconosciuto che i bambini talentuosi mostrano delle capacità di ragionamento avanzate, essi divergono dai sostenitori dell'importanza delle misure del QI nel definire il talento, ponendo l'attenzione sull'abilità dimostrata in aree specifiche piuttosto che sull'intelligenza generale, il fattore *"g"*, misurata dai test psicometrici (Sternberg & Davidson, 2005).

Cross e Coleman (2005) considerano l'Alto Potenziale Cognitivo come funzione dell'età e del contesto. In particolare, prendono in considerazione i cambiamenti nelle abilità che si verificano con la crescita del bambino all'interno del contesto scolastico. Nello specifico, gli autori sostengono che nei primi anni scolastici, il talento appare più nelle aree di abilità generale o specifiche. Con il passaggio ai gradi scolastici successivi, le abilità eccezionali e l'alto rendimento si manifestano all'interno di un'area specifica di studio. Nella scuola secondaria, il talento è manifestato da interesse coerente, produzione creativa e successo in un'area specifica. Se questi attributi non sono evidenti, allora il bambino non è più dotato in termini di curriculum scolastico (Sternberg & Davidson, 2005). In questa definizione il contesto assume un ruolo fondamentale nello sviluppo di abilità eccezionali. Infatti, lo sviluppo del talento occorre quando il contesto scolastico offre adeguate opportunità di apprendimento, in assenza delle quali le abilità potenziali non possono realizzarsi (Sternberg & Davidson, 2005).

Secondo Renzulli (1986) i comportamenti di talento si manifestano a causa di un'abilità superiore alla media in una determinata area, alti livelli di impegno nel compito e alti livelli di creatività. Coloro che sono in grado di manifestare comportamenti eccezionali sono quelli che possiedono, o sono in grado di sviluppare e applicare, questo insieme di tratti (Sternberg & Davidson, 2005). Inoltre, secondo Renzulli (1986) i "comportamenti di talento" rappresentano una forma di realizzazione resa possibile dalla presenza di "abilità sopra la media" (Sternberg & Davidson, 2005).

Più recentemente, la *National Association for Gifted Children* (NAGC, 2010) ha definito i bambini con APC come *"persone che mostrano, o hanno il potenziale per mostrare, un livello eccezionale di performance, se confrontati con i loro pari, in una o più delle seguenti aree: abilità intellettiva generale, specifica attitudine scolastica, pensiero creativo, leadership, arti visive e dello spettacolo. Lo sviluppo delle abilità o del talento è un processo che dura tutta la vita. Può essere evidente nei bambini piccoli attraverso prestazioni eccezionali su test e/o altre misure di abilità o nel rendimento raggiunto in un dominio specifico. Man mano che gli individui maturano, dall'infanzia all'adolescenza, i risultati conseguiti nel dominio specifico e gli alti livelli di motivazione diventano le caratteristiche principali del loro talento. Vari fattori possono migliorare o inibire lo sviluppo e l'espressione delle abilità"* (NAGC, 2010, p.1).

In questa definizione l'iperdotazione è concettualizzata come un costrutto multidimensionale, che può realizzarsi in modi differenti e in diversi contesti se adeguatamente supportata, e che non è riconducibile al solo quoziente intellettivo (Pfeiffer, 2013; Zanetti, 2016). Inoltre, l'APC non sarebbe equivalente al talento, cioè allo sviluppo di eccellenti abilità in uno o più ambiti specifici, ma costituirebbe solo un potenziale

di sviluppo di esso, che subisce l'influenza di variabili intrapersonali e ambientali (Gagnè, 2015).

Quindi, da quanto detto emerge che, gli individui nascono già dotati biologicamente di un patrimonio intellettivo potenziale che può svilupparsi soltanto se vi sono delle condizioni ambientali adeguate alla sua realizzazione. Per tale motivo, nella comunità scientifica è condivisa l'ipotesi che la manifestazione dell'APC sia il risultato dell'interazione tra i geni e l'ambiente (Asbury & Plomin, 2014). I principali contesti di sviluppo, come la famiglia, la scuola e la società in generale, e le esperienze da queste offerte, sembrerebbero avere un'influenza fondamentale nel processo di sviluppo, di maturazione e di realizzazione dell'Alto Potenziale Cognitivo (Renati & Zanetti, 2012; Zanetti et al. 2013; Gagnè 2013; Zanetti, 2016).

1.2.1 Le caratteristiche cognitive-comportamentali dei bambini con APC e la loro relazione con il rendimento scolastico.

L'Alto Potenziale Cognitivo è caratterizzato da comportamenti specifici che supportano l'efficienza dell'apprendimento e l'attualizzazione del potenziale di apprendimento (Tzuriel, Bengio & Kashy-Rosenbaum, 2011).

I comportamenti specifici che contraddistinguono i bambini con APC si riferiscono alla capacità di selezionare e impiegare efficacemente le strategie appropriate per la risoluzione dei compiti, capacità riflessive e alta concentrazione sui compiti, memorizzazione e manipolazione efficace delle informazioni, alte capacità di trasferire le conoscenze, pianificare e modificare le strategie per raggiungere un obiettivo in modo più efficiente rispetto ai loro coetanei normodotati (Arffa, Lovell, Podell & Goldberg, 1998; Desco et al. 2011; Klavir & Gorodetsky, 2001; Stad, Wiedl, Vogelaar, Bakker, & Re-

sing, 2019; Tzuriel et al., 2011; Vogelaar et al., 2019). Secondo Rogers (1986) i bambini iperdotati non utilizzerebbero le abilità di pensiero in modo qualitativamente diverso dai bambini normodotati, ma utilizzerebbero le stesse abilità di pensiero in modo più veloce e strategico, rispetto alla loro età.

Ulteriori caratteristiche cognitive tipicamente associate all'APC sono la disponibilità di grandi quantità di informazioni, una capacità di comprensione avanzata, interessi diversi e curiosità, un alto livello di sviluppo del linguaggio e ottime capacità verbali, ampio vocabolario e utilizzo di frasi con struttura complessa rispetto l'età, abilità superiori nei processi di ragionamento, utilizzo del pensiero astratto, maggiore velocità negli apprendimenti, capacità di organizzare i pensieri in modo rapido e ottime capacità creative (Alloway & Elsworth, 2012; Ameide, 2017; Arancibia, Boyanova & González, 2016; Clark, 2002; Fabio & Mainardi; 2008; Kornmann, Zettler, Kammerer, Gerjets & Trautwein, 2015; Ronchese, Polezzi, Gatta, Battistella, 2013; Zhang, Zhang, He & Shi, 2016).

La relazione tra l'intelligenza e il rendimento scolastico è stata ampiamente dimostrata, suggerendo che l'intelligenza costituisce un fattore chiave per il successo scolastico degli studenti, spiegando circa il 25% della varianza degli indicatori del successo accademico (Gottfredson, 2004; Morosanova, Fomina, & Bondarenko, 2015; Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001). Inoltre, alcuni ricercatori hanno riscontrato coefficienti di correlazione tra il successo scolastico e l'intelligenza psicometrica compresi tra .29 e .40 (Gordeeva, 2013; Kornilov, Grigorenko, & Smirnov, 2009), mentre altri studi hanno mostrato coefficienti di correlazione compresi tra .40 e .63 (Bartels, Rietveld, Van Baal & Boomsma, 2002; Brody, 2004; Krapohl et al., 2014; Morosanova et al., 2015; Spinath, Spinath, Harlaar & Plomin, 2006; Sternberg et al., 2001).

Nonostante la stretta relazione tra l'intelligenza e il rendimento scolastico, alcuni bambini con APC sembrerebbero non eccellere in ambito scolastico allo stesso modo in cui eccellono i loro pari con APC con alto rendimento.

Tra i ricercatori vi è un consenso generale nel definire l'iperdotazione con basso rendimento, come la "discrepanza tra la misura del potenziale intellettivo (misurata attraverso strumenti psicometrici) e la produttività effettiva (valuta attraverso il rendimento scolastico)" (Davis, Rimm & Siegle, 2011). Ciò significa che le prestazioni scolastiche dei soggetti iperdotati sono al di sotto del loro potenziale intellettivo in relazione all'età e al livello di istruzione (Fabio & Mainardi, 2008). Inoltre, affinché si possa parlare di iperdotazione con basso rendimento, la discrepanza tra il risultato previsto e quello effettivo non deve essere la diretta conseguenza della presenza di un disturbo specifico dell'apprendimento (Reis & McCoach, 2000). Si fa quindi riferimento a quei bambini, che nonostante il loro Alto Potenziale Cognitivo, a scuola non riescono ad eccellere mostrandosi poco interessati e motivati rispetto ai compiti proposti, annoiati e irrequieti.

Molti ricercatori (Agaliotis, & Kalyva, 2019; Matthews & McBee, 2007; McCoach & Siegle, 2003; Peterson, 2000, 2001, 2002; Peterson & Colangelo, 1996; Rimm, 2008; Siegle & Mccoach, 2005) hanno cercato di chiarire quali siano le cause alla base delle difficoltà scolastiche dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo, suggerendo che l'autoefficacia accademica, la motivazione, le capacità di autoregolazione e gli atteggiamenti verso la scuola, gli insegnanti e il gruppo classe (Agaliotis, & Kalyva, 2019; McCoach & Siegle, 2003; Reis & McCoach, 2000; Siegle, McCoach, & Roberts, 2017) potrebbero spiegare gli scarsi risultati scolastici.

Relativamente ai processi cognitivi, coinvolti nell'Alto Potenziale Cognitivo con basso rendimento, Hernández Finch, Speirs Neumeister, Burney & Cook (2014) recentemente hanno avanzato l'ipotesi che il sottorendimento, nei bambini con Alto Potenziale Cognitivo, potrebbe essere causato da deficit nelle funzioni esecutive: ovvero da deficit nella working memory (la capacità di tenere a mente le informazioni e manipolarle), nelle abilità di organizzazione e pianificazione (la capacità di organizzare ed eseguire una sequenza di azioni per raggiungere un obiettivo) e nella flessibilità cognitiva (la capacità di spostare in modo flessibile la propria prospettiva in termini spaziali e interpersonali) (Diamond, 2006; Hughes, 1998; Miyake et al., 2000). Alcuni autori (Zelazo & Muller, 2002; Kerr & Zelazo, 2004; Séguin & Zelazo, 2005) denominano tali processi di ordine superiore come "funzioni esecutive cool" distinguendole dai "processi esecutivi hot". In particolare, quest'ultimi fanno riferimento agli aspetti affettivi (emotivo-motivazionali) coinvolti nell'esecuzione dei compiti, quali la capacità di ritardare la gratificazione e la capacità di identificare i desideri, i pensieri, i sentimenti e le intenzioni proprie e degli altri (teoria della mente, ToM; Premack & Woodruff; 1978; Perner, 1991). Sia le funzioni esecutive cool che hot sembrerebbero essere implicate nel processo di apprendimento e nel rendimento scolastico degli studenti.

Alcune ricerche longitudinali e trasversali hanno mostrato che le funzioni esecutive "cool" sono dei forti predittori del successo scolastico (Best, Miller & Naglieri, 2011; Bull, Espy & Wiebe, 2008; Hitch, Towse & Hutton, 2001; Lawson & Farah, 2017). In particolare, la capacità di manipolare le informazioni, inibire le risposte irrilevanti e cambiare prospettiva (inibendo la prospettiva precedente e attivando la nuova prospettiva nella memoria di lavoro) sembrerebbero essere correlate al rendimento scolastico (Blair & Razza, 2007; Bull & Scerif, 2001; Protopapas, Archonti & Skaloumba-

kas, 2007; St Clair-Thompson & Gathercole, 2006; van der Sluis, de Jong & van der Leij, 2007; Espy, McDiarmid, Cwik, Stalets, Hamby & Senn, 2004). Inoltre, diversi studi hanno dimostrato che la working memory è fortemente correlata con l'intelligenza (Zeller, Wang, Reiß & Schweizer, 2017; Giofrè, Borella & Mammarella, 2017; Gray, Green, Alt, Hogan, Kuo, Brinkley & Cowan, 2017; Oberauer, Schulze, Wilhelm & Süß, 2005) e diversi ricercatori hanno sostenuto che l'efficienza della memoria, cioè la capacità di mettere in relazione gli stimoli di complessità crescente, è una caratteristica dell'Alto Potenziale Cognitivo (Halford, Baker, McCredden & Bain, 2005; Hoard, Geary,Byrd-Craven & Nugent, 2008; Kornmann et al., 2015). Tuttavia, Alloway e Elsworth (2012) hanno riscontrato che la correlazione tra il QI e la capacità di memoria di lavoro tende a diminuire con l'aumentare dell'intelligenza, suggerendo che le differenze individuali nella capacità della memoria di lavoro possono manifestarsi in modo diverso tra i bambini dotati (Aubry, Gonthier, & Bourdin, 2018). Nonostante i bambini dotati sembrerebbero possedere una memoria di lavoro più efficiente rispetto ai bambini normodotati (Alloway & Elsworth, 2012; Kornmann et al., 2015), questo costrutto è stato poco esplorato nell'Alto Potenziale Cognitivo con basso rendimento. Infatti, ad oggi, solo uno studio (Ameide, 2017) ha indagato la memoria di lavoro nei bambini con Alto Potenziale Cognitivo con basso rendimento, riscontrando una prestazione inferiore rispetto ai bambini iperdotati con alto rendimento scolastico. Inoltre, gli studenti dotati sembrerebbero essere più efficienti nella scelta delle strategie da utilizzare nella risoluzione dei problemi. Essi, infatti, mostrano una maggiore capacità di utilizzare strategicamente le conoscenze possedute (Zhang, Gan & Wang, 2017; Coyle, Read, Gaultney & Bjorklund, 1998). Tuttavia, sembrerebbe che non tutti i bambini dotati abbiano abilità superiori nella risoluzione dei problemi (Perleth & Wilde, 2009). Una spiegazione di

questo risultato potrebbe essere che i bambini dotati riescono a eseguire meglio un problema quando esso è abbastanza impegnativo da richiedere l'attivazione della conoscenza metacognitiva (Klein, 2017). Diverse ricerche hanno anche rilevato che i bambini con APC sono maggiormente in grado di trasferire spontaneamente le conoscenze acquisite ad altri contesti di apprendimento in modo più efficiente rispetto ai bambini normodotati, in quanto mostrano una comprensione elaborata delle informazioni e fanno maggiormente uso di strategie complesse (Klavir & Gorodetsky, 2001; Kanevsky, 2000; Renzulli et al., 1997). Tuttavia, una ricerca recente non ha riscontrato differenze significative tra i bambini con APC e i bambini normodotati nel trasferimento delle abilità apprese ad altri compiti (Vogelaar & Resing, 2018). Un'altra ricerca qualitativa ha mostrato che giovani studenti iperdotati con sottorendimento non riescono a risolvere i problemi complessi, in cui sono richieste attività di comprensione, memorizzazione e pianificazione (Tsai & Fu, 2016).

Con riferimento alle funzioni esecutive "hot" coinvolte nel processo di apprendimento, la capacità di regolare le emozioni e ritardare la gratificazione assumono un ruolo importante (Brock, Rimm-Kaufman, Nathanson & Grimm, 2009; Wigfield, Klauda & Cambria, 2011). Infatti, alcuni compiti scolastici hanno una valenza emotiva e i bambini devono imparare a rispettare il proprio turno, a inibire gli impulsi, a posticipare la gratificazione, al fine di completare il compito. Il ritardo della gratificazione, quindi, è particolarmente rilevante durante le fasi di monitoraggio e di controllo di un compito, in cui è necessario rimandare le attività gratificanti immediate, per ottenere un premio a lungo termine, come avere successo in classe (Brock et al., 2009; Wigfield et al., 2011). Inoltre, alcune ricerche hanno mostrato che alcune attività scolastiche richiedono la capacità di assumere la prospettiva altrui (perspective-taking) (Astington & Pelletier,

1996; Blair & Razza, 2007; Greenberg, Bellana, & Bialystok, 2013; Rubenstein, Callan, Ridgley, & Henderson, 2019). In particolare sembrerebbe che la capacità di comprendere gli stati mentali altrui sia associata a una migliore soluzione dei problemi scolastici (Wellman & Lagatutta, 2004). Ad esempio, Chi, Bassok, Lewis, Reimann, & Glaser (1989) hanno presentato a degli studenti delle spiegazioni circa un testo di fisica, esprimendo il ragionamento dell'autore del testo, e poi hanno verificato la loro comprensione usando problemi concettualmente simili. I risultati hanno mostrato che gli studenti che avevano spiegato ad alta voce il ragionamento dell'autore ottenevano delle prestazioni superiori rispetto agli studenti che non si erano impegnati nell'auto-spiegazione, suggerendo l'importanza dell'accesso allo stato mentale dell'autore nell'apprendimento. Più recentemente, uno studio ha mostrato che l'abilità di assumere la prospettiva altrui è un predittore significativo del problem solving creativo, confermando ulteriormente il coinvolgimento del perspective-taking nell'apprendimento (Rubenstein et al., 2019). Nonostante queste evidenze, la relazione tra il perspective-taking e il rendimento scolastico nell'ambito dell'Alto Potenziale Cognitivo non è stato mai esplorato.

Complessivamente, la relazione tra le funzioni esecutive e l'Alto Potenziale Cognitivo è ancora controversa. Obonsawin et al. (2002) hanno riscontrato che le FE correlano significativamente con l'intelligenza, indicando che i test esecutivi costituiscono un eccellente strumento per misurare l'intelligenza generale. Tuttavia, nei soggetti con un QI > di 130 queste relazioni non sembrerebbero essere significative. In altri studi, invece, sono state riscontrate basse correlazioni tra l'intelligenza fluida e cristallizzata e le componenti esecutive, indicando che l'intelligenza e le funzioni esecutive sono componenti indipendenti della cognizione, che si sovrappongono solo in alcuni aspetti e in alcuni stadi evolutivi più che in altri (Filippetti, Krumm & Raimondi, 2015; García-

Molina, Tirapu-Ustárroz, Luna-Lario, Ibáñez & Duque, 2010). Per cui, l'intelligenza e le FE non sono termini intercambiabili e, pertanto, devono essere valutati in modo indipendente (García-Molina et al., 2010). Un'altra spiegazione alle basse correlazioni mostrate tra l'intelligenza e le funzioni esecutive potrebbe essere quella proposta da Ardila, Pineda e Rosselli (2000), che sostengono che i test di intelligenza tradizionali (come la WISC) non valutano in modo appropriato le funzioni esecutive, concludendo che queste ultime non dovrebbero essere incluse come elementi del "comportamento intelligente". Un altro studio (Montoya-Arenas et al., 2018), comparando gruppi di bambini con differente QI (nella media: 85-115; elevato: 116-129, elevatissimo: >130), ha mostrato che le funzioni esecutive sono correlate a livelli di QI nella media ed elevato, ma non ai livelli di QI elevatissimo (Montoya-Arenas et al., 2018). Quest'ultimo risultato non deve essere interpretato come una mancanza di una reale relazione tra il funzionamento esecutivo e la capacità intellettiva ma può essere meglio spiegato dalle caratteristiche e dagli scopi con cui sono stati costruiti gli strumenti, vale a dire la loro validità e affidabilità. Infatti, gli strumenti utilizzati per misurare la funzione esecutiva sono stati progettati per valutare i deficit derivanti da disordini strutturali, metabolici e di altro tipo del sistema nervoso centrale. Di conseguenza, questi strumenti non riescono a valutare efficacemente prestazioni superiori alla media e quindi potrebbero non riflettere adeguatamente le prestazioni della funzione esecutiva dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo (Montoya-Arenas et al., 2018; Stuss, 1992; Welsh, Pennington, & Groisser, 1991).

In conclusione, visto i risultati contrastanti presenti in letteratura, è necessario valutare con cautela i risultati ottenuti dai vari studi condotti. È importante comprendere che la capacità intellettiva e le sue dimensioni non sono componenti isolate o indipendenti dalle altre funzioni cognitive (Montoya-Arenas et al., 2018). Inoltre, è necessario

considerare le differenze individuali e i contesti di apprendimento. Se è vero che i bambini con APC mostrano un funzionamento cognitivo più efficiente rispetto ai bambini normodotati, il mancato successo accademico non deve essere necessariamente essere attribuito a un'inefficienza di alcuni processi cognitivi. A tal proposito, diversi autori, hanno proposto alcuni modelli teorici, che saranno descritti nel prossimo paragrafo, per spiegare lo sviluppo dell'APC e la sua relazione con il rendimento scolastico, chiamando in causa sia variabili individuali sia variabili contestuali.

1.3 Modelli teorici dell'APC

1.3.1 La teoria dei Tre Anelli di Renzulli

La teoria dei Tre Anelli di Renzulli (1986, 2005), operando una distinzione tra iperdotazione scolastica e iperdotazione produttivo-creativa, cerca di delineare lo sviluppo, o meglio, l'espressione del potenziale creativo. L'iperdotazione scolastica si rifà a una concezione psicometrica dell'intelligenza strettamente connessa ai processi di apprendimento e quindi alle abilità superiori alla media e all'impegno nel compito. L'iperdotazione produttivo-creativa fa riferimento, invece, alla produzione della conoscenza e quindi connessa alla creatività e allo sviluppo del talento in un ambito specifico.

Secondo il modello di Renzulli (1986, 2005) nello sviluppo dell'iperdotazione entrano in gioco tre caratteristiche interdipendenti: le abilità al di sopra della media, la creatività e l'impegno nel compito (fig.2).

Le abilità al di sopra della media fanno riferimento sia a fattori generali che specifici. Per fattori generali si intendono le capacità di elaborazione delle informazioni, di ragionamento sia verbale che numerico, la capacità di pensiero astratto e la memoria.

Per fattori specifici, invece, si intendono le conoscenze acquisite e realizzate in uno specifico ambito, come quello artistico, scientifico, linguistico ecc.

La creatività è indicata come la capacità di produrre pensieri originali ed è caratterizzata dalla flessibilità cognitiva, dal pensiero divergente, dalla curiosità e dall'apertura mentale.

L'impegno nel compito fa riferimento alla perseveranza, alla resistenza, alla determinazione nel portare a compimento un compito. Più in generale, fa riferimento alla motivazione del soggetto nell'eseguire un compito o una performance.

Renzulli (1986; 2005) sostiene che il suo modello può essere adattato agli studenti iperdotati che non eccellono a scuola, considerando l'impegno nel compito come una caratteristica che può essere sviluppata per migliorare i risultati accademici. Inoltre, poiché uno studente si impegna maggiormente in un compito per lui interessante, è necessaria una valutazione approfondita degli interessi degli studenti al fine di coinvolgerli in attività stimolanti e migliorare la performance accademica (Baum, Renzulli & Hébert, 1995).

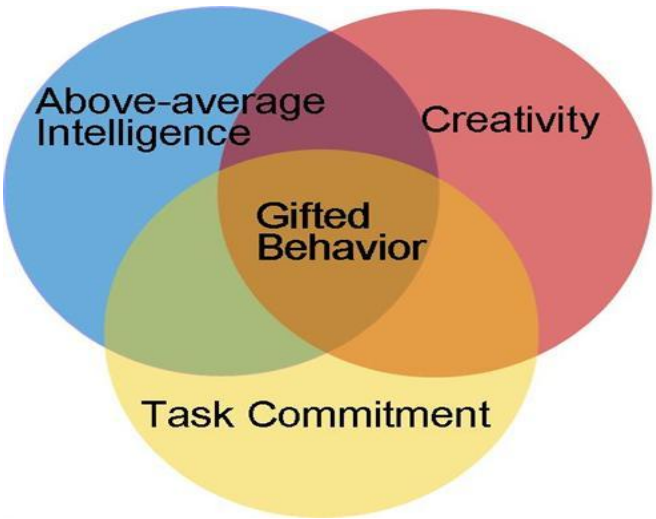

Figura 2. Rappresentazione della Teoria dei Tre Anelli di Renzulli.

Secondo Renzulli (2005) questi tre fattori devono essere contemporaneamente presenti e interagenti tra loro per lo sviluppo del potenziale di dotazione. Altri fattori, come i tratti di personalità, il contesto socioculturale o l'educazione ricevuta, per quanto importanti, assumono un ruolo marginale nello sviluppo dell'iperdotazione. L'assenza di tali fattori nel modello e la scarsa influenza attribuita nello sviluppo dell'iperdotazione costituiscono il principale limite della teoria di Renzulli.

1.3.2 Il Modello Tripolare Interdipendente

Partendo dal Modello dei tre anelli di Renzulli (1986, 2005), Mönks sviluppò il Modello Tripolare Interdipendente (Mönks, 1992). Secondo tale modello il talento è il risultato dell'interazione tra i tre fattori interni all'individuo intellettivamente dotato, quali l'Alto Potenziale Cognitivo, la creatività e la motivazione, i e tre fattori esterni quali la famiglia, la scuola e gli amici (fig. 3).

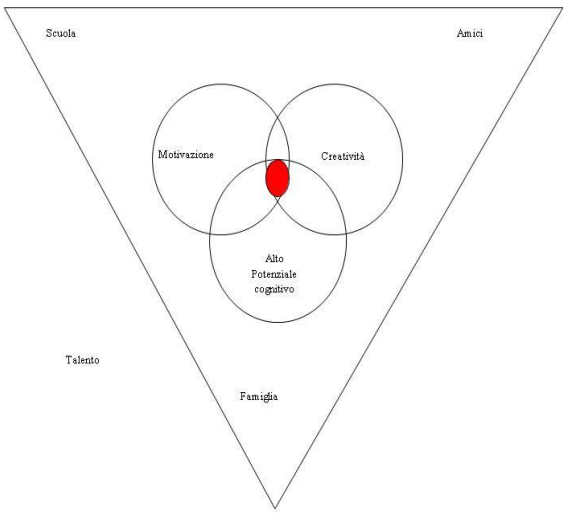

Figura 3. Modello tripolare interdipendente di Mönks

L'iperdotazione si identifica con un QI superiore alla media (per convenzione un QI di almeno 130). La creatività si identifica con la capacità di trovare soluzioni originali o scoprire nuovi problemi utilizzando il pensiero autonomo e laterale. La motivazione, invece, fa riferimento al processo psichico che permette all'individuo di essere attratto da un compito, ponendosi degli obiettivi e programmando le strategie e le modalità per portare a termine il compito, assumendone i possibili rischi (Fabio & Mainardi, 2008). Inoltre, per la realizzazione delle potenzialità e l'espressione del talento, Mönks considera necessaria la competenza sociale. Quindi, il talento può esprimersi soltanto se i sei fattori interagiscono correttamente. Infatti, la famiglia e la scuola hanno una grande influenza sulle prestazioni del bambino, così come il rapporto con i pari contribuisce allo sviluppo di una sana autostima. Se l'ambiente familiare e scolastico si dimostrano poco supportivi, non riconoscono il valore dell'apprendimento, della curiosità, dell'impegno e dell'autonomia, le potenzialità del bambino non si svilupperanno.

1.3.3 Il Modello WICS di Sternberg

Sternberg (1999) definisce l'intelligenza di successo come "l'abilità di raggiungere i propri obiettivi nella vita, all'interno del proprio contesto culturale, equilibrando i personali punti di forza e di debolezza, al fine di adattarsi, influenzare e modificare l'ambiente mediante le abilità analitiche, creative e pratiche" (Sternberg, 2005).

Partendo da questa definizione l'autore elabora il modello WICS (W = saggezza; I= intelligenza; C = creativita; S = Sintesi; Sternberg, 2003, 2010) per la comprensione dell'iperdotazione, assumendo che essa può realizzarsi attraverso la sintentizzazione di tre fattori o componenti quali l'intelligenza, la creatività e la saggezza.

Sternberg (2005) concettualizza l'intelligenza come "successful intelligence" comprendente l'intelligenza accademica e l'intelligenza pratica (intesa come l'abilità di risoluzione dei problemi quotidiani). La creatività, invece, fa riferimento alla capacità di produrre dee innovative, di qualità e appropriate alla risoluzione di un problema. Infine, la saggezza si riferisce alla capacità di utilizzare l'intelligenza di successo, la creatività e le conoscenze per realizzare un bene comune, saper valutare appropriatamente gli interessi propri e altrui, compresi quelli istituzionali, organizzativi e spirituali, al fine di adattarsi all'ambiente.

Secondo Sternberg (2005) la sintesi adeguata e sinergica di questi tre aspetti definisce una persona dotata di talento.

Il modello WICS (Sternberg, 2005) si focalizza principalmente sul processo di elaborazione delle informazioni per lo sviluppo dell'iperdotazione. Altri fattori personali, come la motivazione e/o i vincoli/opportunità offerte dall'ambiente non sono considerati come fattori che possono influenzare significativamente l'iperdotazione. Inoltre, se è possibile operazionalizzare il costrutto dell'intelligenza e della creatività, risulta particolarmente difficile definire in termini operativi e quindi misurabili i costrutti di saggezza e di sintesi. Pertanto, il limite principale nell'adozione di questo modello consiste nella difficoltà di identificare gli studenti iperdotati, in particolare quelli con sottorendimento, che non riescono a sintetizzare l'intelligenza, la creatività e la saggezza.

1.3.4 La teoria delle intelligenze multiple di Gardner.

Gardner (1983) rifiutò la concettualizzazione dell'intelligenza come abilità cognitiva generale e riconducibile a un numero (il QI) e si focalizzò sugli ambiti in cui l'intelligenza può manifestarsi. In particolare, egli concettualizzò l'intelligenza come un

“potenziale biofisico che permette a un individuo di risolvere problemi o creare prodotti ritenuti validi in uno o più contesti culturali” (von Kàrolyi, Ramos-Ford & Gardner, 2003, p.101). Gardner ipotizzò l’esistenza di sette intelligenze: linguistica, musicale, logico-matematica, visuo-spaziale, corporea, intrapersonale e interpersonale. In seguito, il ricercatore aggiunse due ulteriori tipi di intelligenze, quella naturalistica e spirituale. Quindi, secondo la teoria delle intelligenze multiple, l’intelligenza umana è costituita da molteplici abilità non riferibili soltanto alla sfera intellettiva, ciascuna localizzata in aree specifiche del cervello. Questa teoria si collega agli ambiti specifici in cui possono manifestarsi le abilità eccezionali dei soggetti con APC. Inoltre, secondo Gardner (1983), il sottorendimento dei bambini con APC potrebbe essere causato da pratiche di insegnamento inadeguate, che si focalizzano principalmente sulle abilità logico-matematiche e linguistiche e non prendono in considerazione le diverse abilità (es., musicali, visive) in cui l’intelligenza può esprimersi. Il mancato riconoscimento delle abilità degli studenti comporterebbe un ritiro dell’impegno scolastico, con conseguenti ricadute sul rendimento (Gardner,1983).

1.3.5 Il Modello Differenziato di Iperdotazione e di Talento di Gagnè

Gagnè (1985) nell’elaborazione del suo modello (DMGT) parte da una distinzione fondamentale tra *Iperdotazione*/*Giftedness* e *Talento*. L’iperdotazione fa riferimento “al possesso e all’uso inesperto, spontaneamente espresso delle abilità naturali (chiamate anche doni), in almeno un dominio di abilità, fino a un grado che pone l’individuo almeno tra il 10% dei pari età” (Gagnè, 2013). Il talento, invece, “designa l'eccezionale padronanza delle competenze sviluppate in modo sistematico (conoscenze

e competenze) in almeno un campo dell'attività umana, fino a un grado che pone l'individuo almeno tra il 10% dei pari età rispetto allo specifico ambito" (Gagnè, 2013).

Il modello DMGT (Gagnè, 1985, 2005, 2008, 2013) ha subito nel corso degli anni notevoli sviluppi. Nella prima concettualizzione del modello erano semplicemente rappresentate le abilità naturali/giftedness, i catalizzatori ambientati e intrapersonali necessari per lo sviluppo del talento.

Gagnè nel 2005 ha sviluppato ulteriormente il modello DMGT approfondendo le diverse componenti (fig.4).

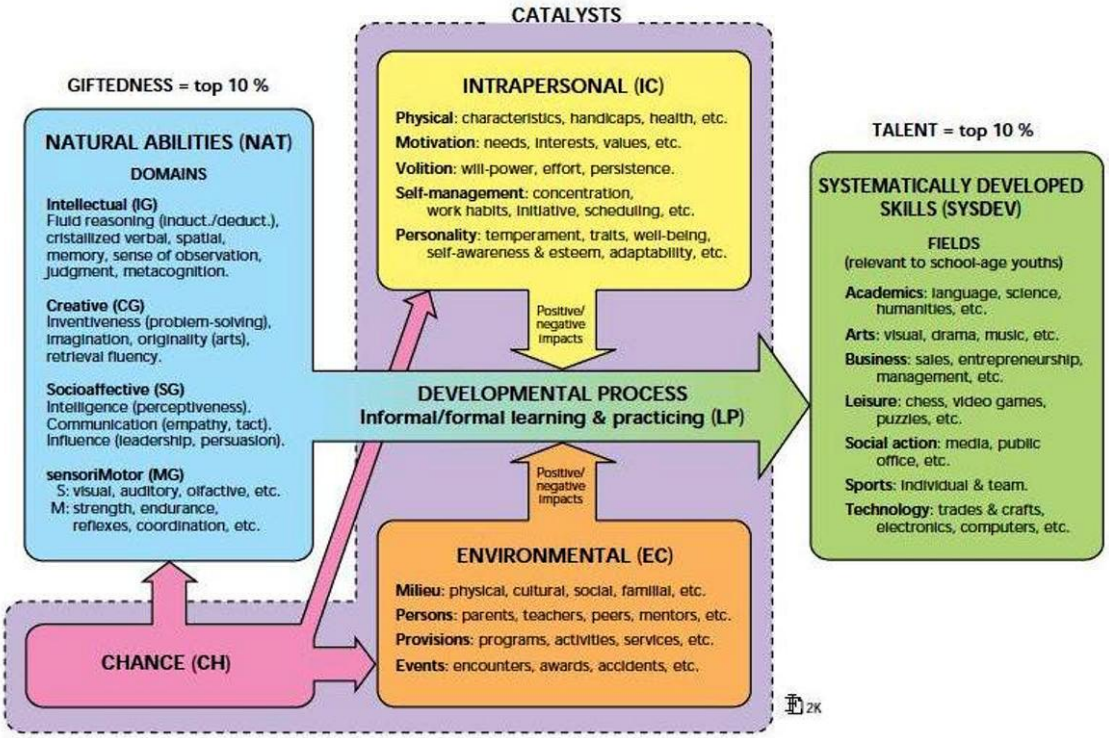

Figura 4. Modello Differenziato di Iperdotazione e di Talento di Gagnè-DMGT 1.0 (2005).

Nello specifico, all'interno della componente G (giftedness) sono stati descritti i quattro domini di base delle abilità naturali: intellettuale, socio affettivo, creativo e sen-

so motorio. Nella componente T (talento) sono stati specificati gli ambiti del talento: accademico, artistico, tecnologico, sportivo ecc. I catalizzatori Interpersonali (I) e ambientali (E) sono stati distinti e rivestono un ruolo rilevante sullo sviluppo del talento (D). All'interno della componente I sono stati inseriti un insieme di elementi correlati tra loro che fanno riferimento alle caratteristiche della personalità: fisiche, motivazionali, di personalità, di self-managment e di volizione. Anche nella componente E, sono stati inseriti una serie di elementi ambientali tra loro interagenti che comprendono: l'ambiente familiare, culturale, sociale, fisico; le influenze degli adulti significativi come insegnati, genitori e il gruppo dei pari, ecc. La prevalenza dei gifted e dei talenti è stata resa operativa, attraverso una soglia minima del 10%. Le possibilità o chance diventano un elemento significativo, considerate quasi come una componente a sé stante.

Seguendo tale concettualizzazione, le chance o opportunità offerte alle abilità naturali, dall'interazione tra i fattori ambientali e intrapersonali potrebbero influenzare, mediante processi di apprendimento formale/informale e la pratica, lo sviluppo del talento in uno o più ambiti specifici.

Nel 2008 Gagnè ha ampliato ulteriormente il suo modello (DMGT 2.0). Osservando la figura 5 si evince che l'autore ha operato all'interno di ciascuna componente una distinzione più particolareggiata delle sotto-componenti che le costituiscono.

Nella componente della dotazione (G) Gagnè distingue sei domini di capacità naturali, quattro dei quali appartengono al "regno mentale" *(GI*-intellettualismo, *GC*-creatività, *GS*-sociale, *GP*-percettivo), mentre le altre due appartengono al "regno fisico" *(GM- muscolare, GR-controllo motorio).* Nella componente del talento (T) sono state inserite nove sotto-componenti, sei delle quali si rifanno alla classificazione proposta da Holland rispetto alla correlazione tra i fattori di personalità e gli ambiti lavorativi:

realistico, investigativo, artistico, sociale, intraprendente e convenzionale (RIASEC). Le altre tre sotto-componenti si rifanno alla *classificazione internazionale standard delle Professioni* (ISCO- International Labour Organization, 2008) e comprendono la realizzazione accademica, lo sport e i giochi.

Nella componente di sviluppo del processo (D), dalla dotazione al talento, sono state inserite tre sotto-componenti quali le attività (DA), gli investimenti (DI) e il progresso (DP), ognuna delle quali comprendente diverse sfaccettature. Secondo Gagnè (2011) il processo di sviluppo del talento si realizza attraverso il perseguimento sistematico, per un periodo di tempo continuativo e significativo, di un programma strutturato di attività che permette di raggiungere obiettivi eccellenti (Gagnè, 2013). Per quanto concerne i catalizzatori, la componente intrapersonale (I) non ha subito alcuna variazione, a differenza della componente ambientale (E) che si sovrappone parzialmente alla componente intrapersonale, indicando come le sotto-componenti intrapersonali possono assumere un ruolo di sistema di filtraggio rispetto alle influenze ambientali. Infatti, tra la grande mole di stimoli ambientali che possono essere offerte all'individuo, saranno selezionati soltanto quelli che rispecchieranno le caratteristiche di personalità, i bisogni e gli interessi del singolo.

Infine, un'ultima modifica riguarda le opportunità che non devono essere concettualizzate come fattori causali per lo sviluppo del talento ma in termini di grado di controllo che una persona possiede sulle abilità naturali, intrapersonali, ambientali e di processi di sviluppo (G, I, E, D) (Gagnè, 2013).

Seguendo questo modello, si potrebbe ipotizzare che quando le abilità naturali superiori alla media non si sviluppano trasformandosi in talento si può incorrere nel fenomeno del sottorendimento scolastico. Infatti, il modello DMGT di Gagnè cerca di

spiegare le ragioni del basso rendimento nei bambini iperdotati. Secondo l'autore se i catalizzatori o il processo di sviluppo non riescono a soddisfare le esigenze dello studente per un certo periodo di tempo, le abilità naturali non possono trasformarsi in talento, con la conseguenza di sperimentare una serie di insuccessi.

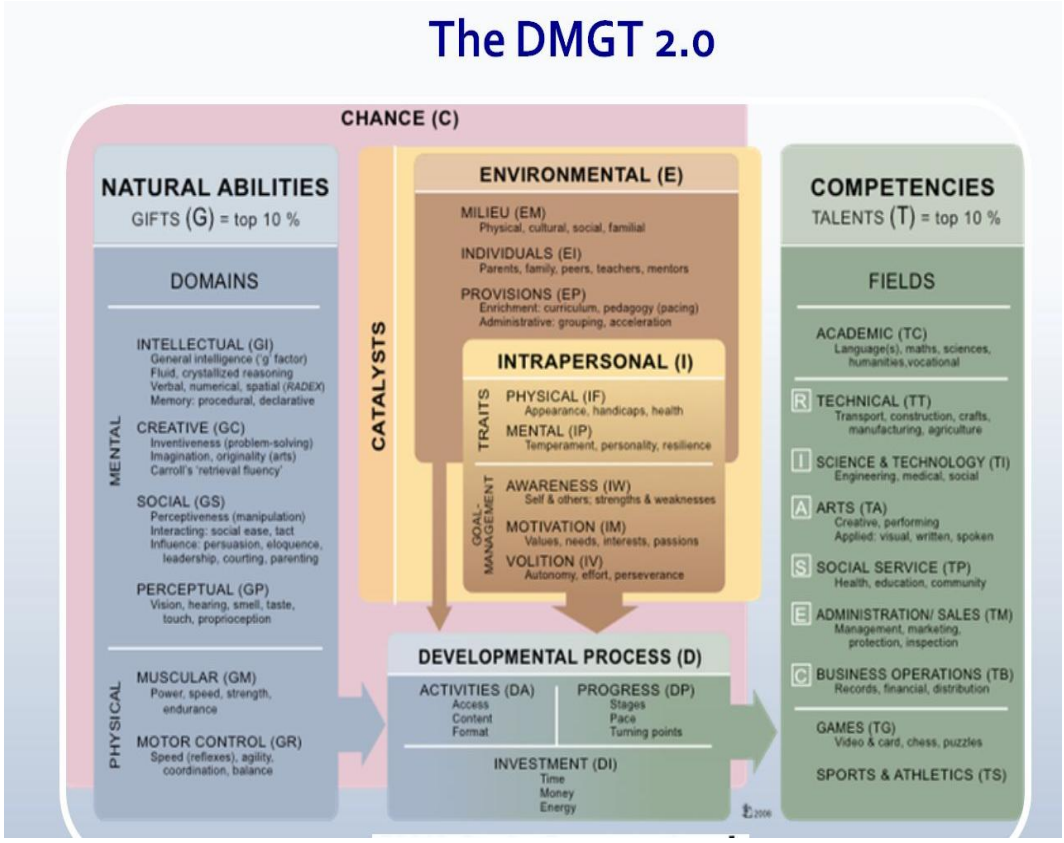

Figura 5. Modello Differenziato di Iperdotazione e di Talento di Gagnè-DMGT 2.0 (2008)

Secondo Gagnè (2010) per identificare gli iperdotati con basso rendimento è innanzitutto necessario identificare la *giftdeness*, attraverso i resoconti forniti dai genitori e dagli insegnati, oltre ad utilizzare una misurazione standardizzata dell'efficienza intel-

lettiva. Invece, per identificare i bambini talentuosi con basso rendimento è necessario misurare la differenza tra le abilità di base possedute e le prestazioni dello studente valutate mediante test standardizzati. L'eventuale discrepanza di punteggi ottenuti tra le abilità possedute e le performance può essere utilizzata per confermare l'insuccesso scolastico. Gagné critica il modello di Renzulli perché non fornisce una spiegazione riguardo ai bambini iperdotati con basso rendimento e invoca solo la motivazione come variabile che potrebbe influenzare il processo di apprendimento. Nel DMGT, la motivazione è un catalizzatore indispensabile per la trasformazione delle abilità naturali in talento.

Secondo l'autore (Gagnè, 2010) uno studente talentuoso è colui che padroneggia in modo eccellente le sue abilità in un ambito specifico. Pertanto, il basso rendimento di un soggetto iperdotato potrebbe essere causato dalla mancanza dei catalizzatori appropriati che non permetterebbero la trasformazione delle abilità in talento.

I vari modelli teorici, qui presentati, hanno fornito una spiegazione circa lo sviluppo dell'APC, sottolineando l'importanza dell'interazione tra le variabili biologiche, individuali e ambientali nella manifestazione delle elevate abilità dei bambini in differenti ambiti non riconducibili esclusivamente al QI. Tuttavia, ancor oggi, gran parte della comunità scientifica ritiene il punteggio QI come l'indicatore più attendibile per definire un soggetto con APC, nonostante gli errori in cui si rischia di incorrere.

1.4 La reificazione del QI e la valutazione dell'Alto Potenziale Cognitivo

Un errore comune che si compie quando si fa riferimento al QI è di considerarlo come una misura della quantità dell'intelligenza umana. In realtà, il punteggio QI indica soltanto un posizionamento dell'individuo rispetto alla popolazione di riferimento. Studi recenti, hanno suggerito che i soggetti con Alto Potenziale Cognitivo, non presentano

un più alto grado/quantità di intelligenza ma presentano differenze qualitative nelle capacità mentali (Luzzo, 2010). Certamente, la trasformazione di un insieme di caratteristiche in un numero è estremamente utile e pratico, ma si rischia di incorrere nell'errore di reificazione. Spearman stesso fu criticato proprio perché egli inferì l'esistenza fisica di *g* da un'astrazione matematica (Gould, 1981; Schlinger, 2003), l'analisi fattoriale. L'analisi fattoriale è una tecnica statistica che aiuta a individuare quante e quali dimensioni o fattori latenti possono essere utilizzati per spiegare le correlazioni fra le variabili osservate, ma i fattori non sono né cose e né cause, ma solo un'astrazione statistica (Gottfredson, 1998). Inoltre, tale tecnica statistica indica soltanto che può esserci un fattore sottostante che contribuisce a un grande numero di comportamenti intelligenti, ma non identifica in modo definitivo la presenza di un'intelligenza singola. Schlinger (2003) ha sottolineato che l'errore di reificazione di Spearman ha dato origine a un altro errore logico: quello del ragionamento circolare. Le prove che Spearman poteva proporre per l'esistenza di *g* erano le intercorrelazioni positive osservate tra gli elementi del test. Quindi, le inter-correlazioni positive tra gli elementi del test rappresentano l'intelligenza, e l'intelligenza è rappresentata dalle intercorrelazioni positive osservate tra gli elementi del test (Howe, 1990a). Poiché *g* è un costrutto statistico, non offre alcuna descrizione utile di cosa sia l'intelligenza o il comportamento intelligente. Inoltre, come risultato di ciò, il significato di *g* è aperto all'interpretazione e alla manipolazione. *G* rimane lo stesso di qualsiasi altro fattore identificato tramite l'analisi fattoriale: uno strumento utile per identificare la co-variazione attraverso set di dati multivariati (Schlinger, 2003). In generale, l'uso dell'analisi fattoriale è stato criticato da più parti (Bernstein & Teng, 1989; De Bruin, 2004; Gorsuch, 1997; Reise, 1999; Waller, Tellegen, McDonald & Lykken, 1996). Relativamente alla sua rilevanza per lo studio

dell’intelligenza, una questione ricorrente con l’analisi fattoriale deriva dall’etichettatura di un fattore comune dopo che è stato identificato. Etichettare un particolare fattore può spesso portare alla concezione sbagliata che il fattore ha una certa validità nel misurare o fare riferimento all’etichetta applicata a esso, vale a dire l’errore di reificazione (Creasy, 1959). Nel caso in cui *g* è usato per riferirsi all'intelligenza, questa etichetta potrebbe essere facilmente sostituita da un numero di etichette appropriate. Lo stesso fattore comune è indipendente dall’etichetta applicata ad esso, in quanto il processo di denominazione è puramente soggettivo (Creasy, 1959). Creasy (1959) va oltre, affermando che un’etichetta può avere un significato assoluto solo se i test inclusi nell’analisi fattoriale sono veramente rappresentativi dell’abilità o del concetto cui l’etichetta si riferisce. Se la batteria di test è inappropriata, inefficace o limitata nella sua capacità di misurare con precisione l’etichetta attribuita al fattore comune, l’emergere di quel fattore non può essere considerato valido, nel descrivere quell’etichetta. Il fatto che *g* sia semplicemente un’astrazione statistica, sembra essere stato dimenticato dai successori di Spearman che hanno contribuito a diffondere questo ragionamento circolare.

Nonostante, oggi l’intelligenza non sia più considerata come un’entità singola ma come un insieme di abilità che si sviluppano e subiscono l’influenza del contesto (Dickens & Flynn, 2001; Nisbett et al., 2012; Sternberg, 2008), nella costruzione dei test psicometrici l’analisi fattoriale è ancora la tecnica statistica utilizzata per individuare quei fattori che possono spiegare l’intelligenza e, il punteggio QI è ancor oggi l’indicatore convenzionalmente utilizzato per determinare l’Alto Potenziale Cognitivo. Inoltre, ridurre le abilità di un soggetto a un numero, comporta ritenere che le sue capacità si esprimano in modo armonico in tutti i campi, mentre le definizioni più recenti

dell'Alto Potenziale Cognitivo (McClain & Pfeiffer, 2012; Heller, 2013; NAGC, 2010; Pfeiffer, 2013; Renzulli & Reis, 2014; Reis & Renzulli, 2010; Zanetti, 2016) enfatizzano diverse aree intellettuali in cui la dotazione può esprimersi.

Lo strumento psicometrico maggiormente utilizzato per la valutazione dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo è la Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition (WISC IV; Wechsler, 2003b). Diversi studi (Molinero, Mata, Calero, Garcìa-Martìn, Araque-Cuenca, 2015; Morrone, Pezzuti, Lang, & Zanetti, 2019; Rimm, Gilman & Silverman, 2008; Watkins, Greenawalt, & Marcell, 2002; Winner, 2000) hanno mostrato che i bambini con Alto Potenziale Cognitivo ottengono bassi punteggi nelle prove di memoria di lavoro e di velocità di elaborazione delle informazioni, mentre performano meglio nelle prove di comprensione uditivo verbale e di ragionamento visuo-percettivo. Questi risultati indicherebbero che i bambini APC gestiscono meglio le prove di tipo concettuale e di ragionamento astratto rispetto alle prove che richiedono l'esecuzione del compito entro dei limiti di tempo e la coordinazione visuo-grafo-motoria (Morrone et al., 2019). Poiché le prove di velocità di elaborazione incidono per il 20% sul calcolo del QI, è necessario chiedersi se La WISC-IV sia lo strumento migliore per valutare l'Alto Potenziale Cognitivo (Luzzo, 2010). Inoltre, mentre è stato dimostrato che la WISC-IV mostra buone proprietà psicometriche, in termini di validità, sensibilità e fedeltà, quando si confrontato le prestazioni dei bambini normotipici, i pochi studi condotti sui bambini con Alto Potenziale Cognitivo non permettono di confermare la validità della scala (Luzzo, 2010). A tal proposito, lo studio condotto da Falk, Silverman e Moran, (2004) ha mostrato che l'indice di comprensione verbale (ICV) e l'indice di ragionamento percettivo (IRP) sono maggiormente predittivi dell'Alto Potenziale Cognitivo, rispetto agli altri due indici che compongono la WISC-IV (Indice di

Memoria di lavoro-IML, Indice di Velocità di elaborazione-IVE). Inoltre, tale studio ha suggerito di utilizzare come cut-off per la definizione dell'Alto Potenziale Cognitivo un punteggio QI totale di 123, considerandolo come un'alternativa ragionevole all'uso dell'indice di comprensione verbale o dell'indice di ragionamento percettivo. Anche lo studio condotto da Morrone et al. (2019) ha mostrato che la maggior parte dei soggetti plusdotati adulti coinvolti nella ricerca non ha raggiunto un punteggio pari o superiore a 130 in nessuno dei 4 Indici della WAIS-IV, ottenendo punteggi più alti all'Indice di ragionamento visuo-percettivo (Morrone et al., 2019). È necessario considerare che la WISC-IV e gli altri test di valutazione psicologica sono stati costruiti e standardizzati per la popolazione generale e non risultano essere sempre in grado di discriminare le elevate abilità degli studenti dotati. I test per la valutazione dell'intelligenza attualmente disponibili non risultano essere sensibili a prestazioni superiori alla norma a causa degli effetti tetto, mentre le conoscenze e le abilità dei bambini dotati vanno oltre i limiti di questi test (Santos, Almeida, & Cruz, 2012; Fabio & Mainardi, 2008). Ancora, tali strumenti misurano soprattutto l'intelligenza fluida e cristallizzata non considerando gli altri ambiti in cui l'intelligenza può esprimersi. Una considerazione da fare è relativa alle differenze individuali. I soggetti con Alto Potenziale Cognitivo presentano una grande variabilità nelle loro prestazioni che potrebbe essere causata da fattori non strettamente correlati al compito (Wechsler, 2008b; Kaufman, 1992), quindi è necessario andare oltre il QI e individuare le abilità specifiche che caratterizzano l'intelligenza in generale e l'Alto Potenziale Cognitivo, in particolare.

Un'altra questione ampiamente dibattuta in letteratura circa il QI riguarda l'effetto Flynn (1998, 2007), cioè l'aumento regolare delle prestazioni ai test d'intelligenza attraverso le generazioni. L'effetto Flynn ipotizza un incremento costante

di circa 1/3 del punteggio del QI (Luzzo, 2010). Per questo motivo, le tabelle standardizzate dei test di intelligenza vengono regolarmente adattate. L'obiettivo principale di queste modifiche è di mantenere la curva a campana dell'intelligenza normalmente distribuita, al fine di garantire la validità predittiva e il potere descrittivo del punteggio QI. Inoltre, recenti studi hanno suggerito che, negli ultimi anni, l'effetto Flynn potrebbe essersi bloccato o addirittura invertito (Dutton & Lynn, 2015; Pietschnig & Voracek, 2015; Woodley & Meisenberg, 2013). Ciò dimostra che il QI è un concetto socialmente costruito, piuttosto che una misurazione oggettiva e accurata di un tratto o di una facoltà. Inoltre, secondo Ardila et al. (2000), i test di intelligenza non sono sufficienti per valutare l'intelligenza. Questi test non sono sensibili agli elementi più importanti di ciò che è definita da Wechsler (1944) "intelligenza": "agire deliberatamente" (cioè, controllare e pianificare il comportamento) e "pensare razionalmente" (cioè, organizzare e dirigere la cognizione). Ne consegue che i test di intelligenza psicometrica non valutano appropriatamente l'intelligenza, o misurano quelle abilità che dovrebbero essere intese come gli elementi più importanti del comportamento intelligente (Ardila et al., 2000).

Da quanto esposto, emerge che non è sufficiente affidarsi esclusivamente al QI per identificare le abilità dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo, mentre sarebbe più utile un assessment multidimensionale, includendo più fonti di informazioni (esempio: checklist per genitori e insegnanti, rendimento scolastico ecc). A tal fine, le valutazioni fornite dai genitori e dagli insegnanti possono essere un valido supporto al processo d'identificazione dell'Alto Potenziale Cognitivo, perché possono fornire delle informazioni utili sulle abilità dei bambini che potrebbero non essere identificate utilizzando prevalentemente i test di valutazione del quoziente intellettivo. Diversi autori (Çetinkaya, & İnci, 2019; Fabio & Buzzai, 2019; Schiefer, 2004; Sommer, Fink & Neubauer,

2008; Wild, 1991) asseriscono che l'utilizzo di checklist compilate da genitori e insegnanti possono essere più adeguate all'identificazione di alcune caratteristiche come la motivazione, le competenze di leadership, le abilità sociali, creative, artistiche ecc. Infatti, i genitori possono fornire utili informazioni in quanto possono osservare il comportamento dei loro figli in ambiti extra-scolastici, riuscendo così ad individuare le abilità dei loro figli in varie situazioni. Tuttavia, uno svantaggio è che i genitori, non avendo il confronto con altri bambini tendono a sovrastimare le abilità dei loro figli (Fabio & Buzzai, 2019; Schiefer, 2004). Gli insegnanti, invece, grazie alla loro esperienza, alla possibilità di poter osservare continuativamente gli alunni e di poterli confrontare con altri bambini della stessa età e appartenenti alla stessa classe, potrebbero riuscire a discriminare adeguatamente le elevate abilità dei loro studenti (Bracken & Brown, 2008; Fabio & Buzzai, 2019). Quindi, il confronto tra le valutazioni di entrambe le figure educative potrebbe aiutare il processo di identificazione dell'Alto Potenziale Cognitivo. Ovviamente, i resoconti dei genitori e degli insegnanti non possono sostituirsi alla valutazione psicometrica, ma possono essere utili per selezionare e segnalare quei bambini che mostrano particolari abilità (Fabio & Buzzai, 2019).

Pertanto emerge la necessità di effettuare una valutazione per l'identificazione e la valutazione dell'Alto Potenziale Cognitivo che vada oltre il QI, considerando quest'ultimo come una stima della capacità relativa di un individuo in un numero di domini che sono generalmente associati all'intelligenza, e non come un tratto indicativo della quantità di intelligenza posseduta. A tal fine, piuttosto che utilizzare il termine intelligenza, che implica un tratto, un costrutto mentalistico, è più efficace utilizzare i termini "comportamento intelligente" o "performance intellettuale", che implicano un insieme di abilità dimostrabili, in accordo con una più recente concettualizzazione delle

abilità cognitive umane, la Relational Frame Theory (RFT) (Dymond & Roche, 2013; Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001), che sarà esposta nel capitolo successivo.

CAPITOLO II

Una nuova prospettiva allo studio e alla valutazione dell'intelligenza umana: La Relational Frame Theory

La Relational Frame Theory (RFT) è una teoria contestualista e funzionale del linguaggio e della cognizione umana che fornisce una spiegazione bottom-up delle interazioni sempre più complesse e intrecciate tra comportamento e ambiente che possono spiegare molti dei processi di ordine superiore, come il linguaggio e l'intelligenza (Dymond & Roche, 2013). Il contestualismo-funzionale sottolinea la necessità di utilizzare definizioni funzionali del comportamento intelligente, considerando le determinanti storico/contestuali ed escludendo le definizioni mentalistiche (Woods & Kanter, 2016). Più nello specifico, la RFT suggerisce l'importanza di considerare i moderatori ambientali, piuttosto che i mediatori mentali (cioè i processi mentali di base che mediano tra l'input, l'ambiente, e l'output, il comportamento), che si verificano al di fuori del mondo fisico in cui le informazioni sono rappresentate ed elaborate), che possono spiegare le relazioni funzionali tra il comportamento e l'ambiente e che danno origine e supportano quei comportamenti generalmente associati al costrutto dell'intelligenza (Hughes & Barnes-Holmes, 2016). La cognizione non è intesa, quindi, come un evento mentale che media la relazione tra l'ambiente e il comportamento, ma è essa stessa un evento comportamentale, che può essere predetta e influenzata attraverso la manipolazione dell'ambiente (Hughes & Barnes-Holmes, 2016).

La RFT cerca di superare i limiti delle teorie cognitiviste che concettualizzano l'intelligenza come un tratto (caratteristica immutabile) e vittime degli errori di reifica-

zione (il QI corrisponde alla quantità di intelligenza posseduta) e del ragionamento circolare (le intercorrelazioni positive tra gli elementi del test rappresentano l'intelligenza, e l'intelligenza è rappresentata dalle intercorrelazioni positive osservate tra gli elementi del test) (Gottfredson, 1998; Howe, 1990a; Schlinger, 2003), proponendo, invece, una spiegazione più funzionale del comportamento intelligente. Più nello specifico, secondo i teorici della RFT (Cassidy, Roche, Colbert, Stewart & Grey, 2016; Cassidy, Roche & Hayes, 2011; Colbert, Malone, Barrett & Roche, 2019; Dymond & Roche, 2013; Hayes & Stewart, 2016), *"il comportamento intelligente fa riferimento a una qualità misurabile di un set di azioni, strettamente collegate al loro contesto e suscettibili di manipolazione sperimentale"* (Colbert et al., 2019, p. 5). Le abilità intellettive sono considerate incrementabili e i punteggi ottenuti ai test QI forniscono una stima della fluidità delle competenze coinvolte. Inoltre, la stabilità dei punteggi del QI nel tempo non indica la presenza di un tratto sottostante (ad esempio il fattore *g* di Spearman), ma indica la stabilità delle opportunità di apprendimento offerte dal contesto e lo sviluppo intellettuale a un ritmo tipico (Colbert et al., 2019).

Infatti, secondo la RFT (Dymond & Roche, 2013; Hayes et al., 2001) l'intelligenza umana, o meglio il comportamento intelligente, è costituito da un insieme di abilità, conosciute come abilità di *framing relazionale* (o semplicemente definite abilità relazionali), cioè la capacità di derivare relazioni tra stimoli contestualmente controllate, che possono spiegare un'ampia gamma di abilità cognitive in termini di una gamma ridotta di abilità di base (Cassidy et al., 2016). La capacità di derivare relazioni tra stimoli è stata da sempre considerata dagli psicologi cognitivi, come la caratteristica principale dell'intelligenza. Spearman (1927) ha considerato l'abilità di mettere in relazione più idee (*eduzione di relazioni)* e la capacità di elaborare un'idea mettendo in re-

lazione più idee (*eduzione di correlati)*, come i principi qualitativi della cognizione umana. Altri autori (Bassok, Dunbar & Holyoak, 2012; Dumas, Alexander & Grossnickle, 2013; Dumas, Alexander, Baker, Jablansky & Dunbar, 2014; Krawczyk, 2012), hanno suggerito che la capacità di identificare un modello significativo anche da informazioni apparentemente non correlate, così come la capacità di derivare schemi generali da un insieme di relazioni appartenenti a domini differenti, è un'abilità fondamentale del funzionamento cognitivo umano e dell'apprendimento. Inoltre, nelle più recenti concettualizzazioni di matrice cognitiva, l'intelligenza non è più considerata come un tratto stabile e immutabile, ma include diverse abilità, misurabili e dimostrabili, che subiscono l'influenza delle variabili ambientali (Dickens & Flynn, 2001; Gagnè, 2013; Nisbett et al., 2012; Olesen, Westerberg & Klingberg, 2004; Sternberg, 2008) e che, pertanto possono essere potenziate (Jaeggi, Buschkuehl, Jonides & Perrig, 2008; Jaeggi, Buschkuehl, Jonides & Shah, 2011; Mackey, Hill, Stone & Bunge, 2011; Stephenson & Halpern, 2013).

Da quanto esposto, emerge che il contestualismo-funzionale e il cognitivismo non siano approcci tra di loro opposti ma complementari. Più recentemente, alcuni studiosi hanno proposto la prospettiva *funzionale-cognitiva* al fine di costruire un approccio più globale alla comprensione dei processi cognitivi (De Houwer, 2011; De Houwer, Barnes-Holmes & Moors, 2013; De Houwer, Gawronski & Barnes-Holmes, 2013; De Houwer, Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2016). Infatti, ciascuna prospettiva può fornire all'altra un contributo alla spiegazione del comportamento cognitivo, e in particolare allo studio della risposta relazionale derivata e dei frame relazionali che specificano tali risposte (Hayes et al., 2001; O'Hora et al., 2008). Inoltre, un frame relazionale

può essere considerato come l'unità di risposta più semplice in grado di descrivere gli elementi chiave di compiti cognitivi più complessi (Hayes et al., 2001).

In questo capitolo sarà presentata la Relational Frame Theory, definendone le caratteristiche principali, e il suo contributo offerto allo studio e alla valutazione del comportamento intelligente.

2.1 La Relational Frame Theory

La Relational Frame Theory-RFT (Dymond & Roche, 2013) suggerisce che l'abilità fondamentale alla base della maggior parte delle capacità intellettuali è la Risposta Relazionale Derivata (DRR) (Cassidy et al., 2016; Hayes et al., 2001). La DRR può essere definita come l'abilità di mettere in relazione gli stimoli (Stewart & McElwee, 2009), in accordo con una piccola famiglia di relazioni matematiche (ad esempio, simmetria, transitività, equivalenza, opposizione, differenza, confronto, ecc.) (Cassidy et al., 2016). Nello specifico, la DRR si riferisce alle risposte non direttamente allenate che sono facilitate da un framework di relazioni tra stimoli noti e nuovi, controllate da *cues* (stimoli) contestuali arbitrari (Cassidy, Roche & O'Hora, 2010). Hayes et al. (2001) hanno suggerito che la capacità di identificare le relazioni arbitrarie tra gli stimoli sia l'aspetto fondamentale della cognizione umana. Mentre, infatti, diverse specie animali hanno dimostrato di essere in grado di produrre una risposta relazionale non arbitraria (NAARR, cioè la capacità di identificare relazioni basate sulle proprietà formali degli stimoli) (Harmon, Strong & Pasak, 1982; Wright & Delius, 1994; Giurfa, Zhang, Jenett, Menzel & Srinivasan, 2001), la capacità di apprendere e derivare risposte relazionali arbitrariamente applicabili (AARR, Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2000),

senza formazione diretta o istruzioni per farlo, che non dipendono dalle relazioni fisiche formali tra gli stimoli, ma piuttosto dall'astrazione delle relazioni, è prerogativa unica degli esseri umani (Hayes et al., 2001).

La formazione di una relazione di equivalenza (Sidman, 1971), attraverso training di discriminazione condizionale, è un semplice esempio che aiuta a comprendere la DRR. Nei compiti di discriminazione condizionale, dati due stimoli campione (sample), è insegnato a un partecipante a discriminare tra due stimoli di confronto (comparison). La prima discriminazione condizionale implica insegnare al partecipante a scegliere tra due stimoli, etichettati come B1 e B2 (comparison), subordinati alla presentazione di A1 o A2 (sample). Il secondo compito di discriminazione condizionale comporta la scelta tra due ulteriori confronti, C1 e C2 (comparison), subordinati alla presentazione di B1 o B2 (sample). Ai partecipanti viene, quindi, insegnato a scegliere B1 dato A1, a scegliere C1 dato B1 (A1-B1-C1), a scegliere B2 dato A2 e a scegliere C2 dato B2 (A2-B2-C2). Quando viene fornito questo training (protocollo lineare), la maggior parte dei partecipanti verbalmente capaci abbinano ogni stimolo con se stesso in assenza di rinforzo. Ad esempio, dato A1 come campione e A1 e B1 come confronti, i partecipanti verbalmente abili sceglieranno il confronto A1. Questo risultato comportamentale è indicato come *riflessività*. Inoltre, i partecipanti deriveranno relazioni simmetriche tra gli stimoli senza feedback o rinforzo. La *simmetria* coinvolge il trasferimento spontaneo del controllo dello stimolo, dallo stimolo campione allo stimolo confronto in un compito matching-to-sample. Quindi, attraverso questo training, un partecipante sarà in grado di selezionare A1 da una matrice quando viene fornito B1 come campione e di selezionare B1 da una matrice quando viene fornito C1 come campione. Infine, i partecipanti mostreranno la proprietà della transitività in assenza di rinforzo. La

transitività si riferisce alla combinazione spontanea di relazioni trainate e all'emergenza del controllo dello stimolo per stimoli di confronto non direttamente associati allo stimolo originale del campione. Ad esempio, se un partecipante è stato addestrato a scegliere B1 da una matrice dato A1 come campione, e a scegliere C1 dato B1, lo stimolo C1 sarà ora scelto dato A1 (cioè, le funzioni di risposta di B1 sono state trasferite a A1) (Cassidy et al., 2010). Queste tre caratteristiche definiscono una relazione di equivalenza (Sidman, 1971).

È in questo modo che gli esseri umani sembrano formare reti di relazioni che consentono la derivazione di ulteriori relazioni che non sono state definite in modo esplicito. Se a un bambino viene insegnato che un certo stimolo A è arbitrariamente uguale allo stimolo B, e lo stimolo A è arbitrariamente uguale allo stimolo C, è probabile che il bambino deriverà che gli stimoli B e C sono uguali. La relazione che si crea tra B e C è definita arbitraria perché non si basa sulle caratteristiche fisiche dello stimolo, è controllata dal contesto verbale all'interno del quale si realizza l'interazione tra un organismo verbale e l'ambiente, ed è derivata perché non è stata direttamente insegnata. Infatti, "rispondere in modo relazionale" o "rispondere a relazioni fra stimoli", significa sviluppare un repertorio di risposte a un evento stimolo in funzione della relazione con un secondo evento stimolo all'interno di uno specifico contesto di apprendimento. La RFT suggerisce che la frase "uguale a" in questo caso rappresenti un *cue* (stimolo) contestuale che è stato precedentemente stabilito nella storia di apprendimento di un soggetto, come controllo di un particolare modello di risposta relazionale generalizzata. Una volta stabilita questa relazione, quel modello di risposta può essere applicato arbitrariamente a una varietà di stimoli, indipendentemente dalle loro proprietà non arbitra-

rie o dalle loro relazioni non arbitrarie, in modo che tutti gli stimoli siano portati in un insieme coerente di relazioni tra loro (Hayes et al., 2001).

La risposta relazionale arbitrariamente applicabile è un esempio archetipico di un operante generalizzato, definito funzionalmente (Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2000). Poiché le classi operanti sono definite funzionalmente e non topograficamente, significa che gli eventi di cui sono composti (ad esempio, le risposte) sono classificati in base ai loro effetti funzionali piuttosto che alla loro topografia. In alcuni casi, i membri delle classi hanno caratteristiche topografiche in comune e quindi sono descritti o definiti in termini topografici (ad esempio, la pressione di una leva tipicamente comporta movimenti di zampa fisiologicamente simili). In altri casi, invece, le classi operanti hanno poche caratteristiche topografiche in comune, sia in termini di stimoli sia di risposte implicate, e si basano sulla loro definizione funzionale, come nei casi dell'imitazione generalizzata, delle nuove risposte e delle AARR (Hayes et al., 2001).

Inoltre, secondo la RFT, gli operanti relazionali generalizzati possono differire nei livelli di flessibilità. Se si considera un bambino cui è stato insegnato attraverso uno specifico training a derivare le relazioni tra quattro elementi, ad esempio che A> B, B> C e C> D, egli sarà in grado di rispondere che A> D e D <A. In questo caso la prestazione derivata osservata non può essere considerata come una nuova risposta perché è stata esplicitamente insegnata. Tuttavia, se adesso al bambino è posta una domanda sulla relazione tra B e D, senza che questa relazione sia sta stata addestrata, e risponde in modo appropriato (B> D e D <B), allora significa che la capacità di combinare relazioni diverse è stata generalizzata (Hayes & Wilson, 1996). In altre parole, le prestazioni relazionali che non sono state specificamente insegnate attraverso l'esposizione a multipli esemplari, saranno comunque osservate. Ciò significa che le risposte relazionali possie-

dono un grado di flessibilità che si estendono oltre le risposte relazionali specificatamente insegnate. Questa flessibilità è considerata una proprietà molto importante della cognizione umana (Barnes-Holmes, Barnes-Holmes & Smeets, 2004; Hayes & Wilson, 1996).

2.1.2 Caratteristiche funzionali delle Risposte Relazionali Arbitrarie

La relazione di "uguaglianza", descritta nel precedente paragrafo, e denominata dai teorici RFT "frame di coordinamento", è solo una delle numerose "cornici o frame relazionali" alla base delle prestazioni cognitive (Dymond & Roche, 2013; Presti, 2017). Altri frame relazionali, che saranno approfonditi nel paragrafo successivo, includono le relazioni di confronto (A è più grande di B), di opposizione (grande è opposto a piccolo), di distinzione (A è diverso da B), gerarchiche (B è un tipo di A), analogiche (piede sta calzino, come mano sta a guanto), deittiche (Io sono qui e tu sei lì) e temporali (A è prima di B). Tuttavia, non tutte le relazioni presentano le proprietà delle relazioni di equivalenza. Per esempio, le relazioni comparative non sono simmetriche. Se A è più grande di B, non ne consegue che B sia più grande di A (infatti, B è più piccolo di A). Lo stesso vale per le relazioni causali: se "A causa B" e "B causa C", si applicano solo alcune, ma non tutte, le proprietà dell'equivalenza. La transitività si applica in quanto A provoca C, ma la simmetria no (dato che B non causa A) (Hayes et al., 2001). Quindi, poiché gli esseri umani sono in grado di derivare relazioni tra stimoli ed eventi indipendentemente dalle loro caratteristiche fisiche e in assenza di qualsiasi addestramento o istruzione diretta a farlo, la RFT ha introdotto tre proprietà funzionali fondamentali conosciute come *risposta relazionale reciproca* (mutual entailment), *risposta relazionale derivata* (combinatorial entailment) e *trasformazione della funzione stimolo* (transfor-

mation of stimulus function) che sostengono tutte le relazioni stimolo derivate, inclusa l'equivalenza (Hayes et al., 2001; Presti, 2017).

La *risposta relazionale reciproca* (mutual entailment), fa riferimento alla caratteristica della bidirezionalità dell'AARR (Presti, 2017). Se uno stimolo A è in relazione con stimolo B, è possibile derivare una relazione tra B e A. Il tipo di relazione "reciprocamente implicata" dipende dalla natura della relazione tra A e B (Hayes, 1994). Ad esempio, se lo stimolo A è in una relazione di equivalenza con lo stimolo B, allora B sarà uguale ad A. Invece, se lo stimolo A è in una relazione di confronto con lo stimolo B, ad esempio A è maggiore di B, allora la relazione "B è minore di A" è "reciprocamente implicata" (Cassidy et al., 2010). La simmetria, proprietà caratteristica delle relazioni di equivalenza, può essere considerata un sottotipo di risposta relazionale reciproca in cui la relazione implicata è la stessa della relazione specificata, all'interno di una relazione di coordinazione (Dymond & Roche, 2013).

La *risposta relazionale derivata* (combinatorial entailment) specifica quella caratteristica per cui due relazioni stimolo possono essere combinate per derivare una terza relazione. Se uno stimolo A è in una relazione con lo stimolo B, e lo stimolo B è in relazione con lo stimolo C, allora una relazione tra A e C è combinatoriamente implicata. La natura di questa relazione dipende dalla natura delle relazioni trainate. Ad esempio, se A è più di B e B è più di C, allora una relazione tra A e C è derivata dall'implicazione combinatoria, cioè A è più di C e C è minore di A. La transitività, un'altra caratteristica delle relazioni di equivalenza (Sidman, 1986), è un tipo di *combinatorial entailment* in cui la relazione derivata è la stessa della relazione specificata. In una relazione di equivalenza, se "A è uguale a B" e "B è uguale a C" allora "A è uguale a C" e "C è uguale ad A" (Dymond & Roche, 2013; Presti, 2017).

La *trasformazione della funzione stimolo* fa riferimento a quel processo attraverso il quale il linguaggio può influenzare il comportamento (Dymond & Rehfeldt, 2000). Se uno stimolo A è in relazione con un altro stimolo B e A acquisisce una funzione psicologica, nel contesto appropriato, le funzioni dello stimolo B saranno trasformate secondo la relazione che esiste tra A-B. Per esempio, in una relazione di equivalenza o frame di coordinamento, il trasferimento di funzioni dello stimolo è un sottotipo di trasformazione di funzioni dello stimolo, in cui la funzione psicologica che acquisisce lo stimolo correlato è la stessa della funzione dello stimolo originale: se A è come B e A elicita paura, allora B provocherà paura come A. In un frame di confronto, se A è più di B e A elicita paura, allora B eliciterà meno paura di A (Cassidy et al., 2010; Dymond & Roche, 2013; Presti, 2017).

Per riassumere, un frame relazionale fa riferimento al contesto in cui emerge una classe specifica di risposta relazionale arbitrariamente applicabile controllata da mutual enatilment, combinatorial entailment e trasformazione delle funzioni stimolo (Presti, 2017, p.191). Un frame relazionale è sia un risultato di un training diretto sia un processo attraverso il quale emerge una risposta relazionale. Le qualità contestualmente controllate da mutual enatilment, combinatorial entailment e trasformazione delle funzioni stimolo sono esiti e non processi, perchè non spiegano i frame relazionali, ma li definisco (Hayes et al., 2001). Il processo fa riferimento alla storia di apprendimento, alle contingenze di rinforzo, che dà origine all'operante relazionale che si trova sotto un particolare tipo di controllo contestuale (Hayes et al., 2001). La risposta relazionale arbitrariamente applicabile è un'etichetta che descrive il comportamento di mettere in relazione gli eventi, mentre un frame relazionale è un tipo specifico di tale risposta (Hayes et al., 2001). I frame relazionali sono un'unità di risposta e una classe specifica di compor-

tamento funzionale, ma non bisogna pensarli in termini meccanicistici e fisici (Hayes et al., 2001). Essi non sono mediati da processi più basilari, in quanto l'apprendimento strumentale è il processo (Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2000). Inoltre, un frame relazionale è una "unità", poiché sembra essere l'unità più semplice in grado di descrivere i diversi tipi di risposte relazionali arbitrariamente applicabili e perché, sembra essere l'unità più semplice in grado di descrivere gli elementi chiave di compiti cognitivi più complessi (Hayes et al., 2001).

2.1.3 Tipi di Frame Relazionali

Come sopra menzionato, i teorici della RFT (Dymond & Roche, 2013; Hayes et al., 2001) hanno evidenziato diversi tipi di frame relazionali che specificano un particolare tipo di comportamento operante che è appreso attraverso le interazioni con il contesto socio-verbale di riferimento (Hughes & Barnes-Holmes, 2016).

Frame di Coordinamento/Uguaglianza

Il frame di coordinamento sembra essere una delle prime forme di risposta relazionale ad essere acquisita nel corso dello sviluppo del bambino (Hayes et al., 2001) e può essere considerato il più importante in quanto conferisce al linguaggio la funzione referenziale (oggetto-parola, parola-oggetto) (Presti, 2017, p. 212). Il primo insegnamento linguistico ricevuto dai bambini sembra essere di questo tipo e, quindi, la risposta relazionale di coordinamento è probabilmente la prima ad essere sufficientemente astratta, che la sua applicazione diventa arbitraria. Lo stimolo contestuale che lo controlla tale risposta è "uguale a". I frame di coordinamento stabiliscono le classi d'equivalenza (lo stimolo A è lo stesso dello stimolo B) e includono altre relazioni derivate di somiglianza o identità (Dymond & Roche, 2013).

Frame di Distinzione e di Opposizione

Il frame relazionale di distinzione è alla base dei processi di discriminazione di tipo verbale e lo stimolo contestuale che lo controlla è "diverso da" (es: A è diverso da B). Fa riferimento alla capacità di rispondere a un evento in termini di differenze rispetto a un altro evento. In questo tipo di relazioni non è specificata alcuna unità di misura della distinzione effettuata: se A è diverso da B, e B è diverso da C, non è possibile derivare la relazione che intercorre tra A e C (Presti, 2017).

Le relazioni di opposizione, invece, implicano l'astrazione di una particolare dimensione, spesso implicita, lungo la quale gli stimoli possono essere distinti (Presti, 2017). Esse sono controllate dallo stimolo contestuale "opposto a" e rappresentano un particolare tipo di frame di distinzione. L'emergere dei frame di opposizione nel corso dello sviluppo avverrebbe dopo il frame di coordinamento, poiché la risposta relazionale derivata (mutual entailment) in un frame di opposizione include le relazioni di coordinamento: se caldo è l'opposto di freddo e caldo è anche l'opposto di ghiacciato, allora per derivazione freddo è uguale a ghiacciato (Dymond & Roche, 2013; Presti, 2017, p.214).

Frame di Confronto

I frame relazionali di confronto sono coinvolti ogni volta che si risponde ad un evento in termini di una relazione quantitativa o qualitativa lungo una dimensione specificata ad un altro evento (Hayes et al. 2001). Esistono molti sottotipi specifici di frame di confronto, controllate da stimoli contestuali quali più grande di/più piccolo di, più veloce di/più lento di, meglio di/peggiore di. Nonostante ogni sottotipo di frame di confronto possa richiedere una propria storia di apprendimento, la somiglianza tra di essi può consentire un apprendimento più rapido dei membri successivi. I diversi frame di

confronto sono, in parte, definiti dalle dimensioni lungo cui si applica la relazione (es: dimensione, velocità). Essi possono anche essere resi più specifici attraverso la quantificazione della dimensione lungo la quale viene fatto il confronto. Ad esempio, “Se A è due volte più veloce di B e B è due volte più veloce di C”si deriva che A è quattro volte più veloce di C e che C è quattro volte più lento di A (Dymond & Roche, 2013; Hayes et al. 2001).

Frame Gerarchici

Le relazioni gerarchiche sono quelle che si verificano tra le categorie e i loro membri. Essi implicano sia l’acquisizione del frame di coordinamento, perché sono relazioni appartenenti alla stessa famiglia di eventi stimolo, sia di distinzione, poiché distinguono i diversi livelli di appartenenza. Le risposte relazionali gerarchiche sono alla base dei processi di classificazione e di categorizzazione e gli stimoli contestuali che controllano tali risposte sono “contiene/appartiene” “è un tipo di/è un membro di” (Dymond & Roche, 2013; Hayes et al. 2001). Le relazioni gerarchiche condividono lo stesso pattern relazionale di base di un frame di confronto. Un esempio può essere quello concernente le relazioni di parentela. Se A è il padre di B e C, si deriva che B e C sono fratelli (relazione gerarchica). Tuttavia, se A è più alto di B e C, non si può ricavare una relazione di altezza tra gli ultimi due termini della relazione. Le relazioni gerarchiche sono molto importanti nell’analisi dell’uso delle relazioni verbali alle proprietà astratte dell’ambiente non arbitrario. Le relazioni “parte-intera” o “attributo di” sono gerarchiche e quando sono applicate all’ambiente non arbitrario, tracciano caratteristiche fisiche astratte in reti relazionali, consentendo di utilizzare queste proprietà astratte verbalmente come stimoli verbali relazionali e come eventi verbalmente correlati (Dymond & Roche, 2013; Hayes et al. 2001).

Frame Temporale, Causale e Condizionale

Rispondere agli eventi in termini di cambiamento temporale significa rispondere in accordo con le relazioni temporali (Hayes et al., 2001). Lo stimolo contestuale che controlla arbitrariamente questo tipo di risposta relazionale è "Prima/ Dopo". Tali frame condividono lo stesso schema di base di un frame di confronto, ma la capacità di rispondere a una relazione temporale richiede un livello di astrazione più alto (il tempo è intrinsecamente più astratto) ed è un'azione altamente verbale, in quanto non è presente una dimensione fisica. I frame temporali sono più intrinsecamente verbali perché sono basati sull'esperienza non arbitraria del cambiamento, ma la natura dimensionale di quell'esperienza deve essere costruita verbalmente. Proprio perché richiede un grado di astrazione più elevato e, una capacità linguistica più sviluppata, l'abilità di rispondere a relazioni temporali si acquisisce più tardi nel corso dello sviluppo. Inoltre, i frame relazionali temporali sono coinvolti nell'inibizione comportamentale, perché permettono di descrivere verbalmente le sequenze di azioni e di ritardarle nel tempo, riducendo il comportamento impulsivo e aumentando l'importanza delle conseguenze comportamentali differite (Hayes et al., 2001).

I frame causali, invece, condividono le caratteristiche dei frame gerarchici e di confronto. Ad esempio, se "A causa B e B causa C", tramite un frame di confronto, si deriva che "A causa C e che C causa A". L'appartenenza alla classe gerarchica è comunque implicata. Infatti, è possibile derivare che "B è stato causato solo da A, e che C è stato causato sia da A che da B". In questo caso, viene costruita una precisa gerarchia di relazioni causali, e quindi la risposta relazionale va oltre le relazioni di confronto (Hayes et al., 2001).

Hayes et al. (2001) suggeriscono che questo tipo di osservazione può essere anche applicato alle relazioni condizionali "Se…Allora, cioè quando si attribuisce la causa degli eventi alle proprietà condizionali. Si dice che gli eventi causino altri eventi basati su molte caratteristiche: sequenzialità, contiguità, manipolabilità, esigenze pratiche, credenze culturali e così via. La causalità non fa riferimento a una dimensione fisica di qualche evento. Quando un bambino apprende il concetto di causalità (che è strettamente legato a quello di temporalità) emergono i comportamenti governati da regole, cioè controllati da antecedenti verbali impliciti ed espliciti (Skinner, 1966). Con lo sviluppo del linguaggio il bambino crea un repertorio di generazioni di regole utilizzando questi frame. La creazione di questo repertorio è particolarmente importante, perchè sembrerebbe essere implicato nella capacità di problem solving, di pianificazione e di flessibilità cognitiva, cioè nello sviluppo delle funzioni esecutive (Hayes et al., 2001).

Frame deittici

Le relazioni deittiche fanno riferimento a una particolare famiglia di frame relazionali che sembrerebbero essere di primaria importanza per lo sviluppo della capacità di assumere la prospettiva altrui (Hayes et al., 2001). I frame relazionali fondamentali per lo sviluppo dell'abilità di perspective taking sono quelli personali (IO-TU), spaziali (QUI-LÌ) e temporali (PRIMA-DOPO). Questa tipologia di frame non ha alcun riscontro formale o non arbitraria. La relazione tra l'individuo e gli altri eventi funge da variabile costante su cui si basano questi frame (Hayes et al., 2001). Imparare a rispondere in modo appropriato a domande come "Cosa stai facendo Adesso/Qui?", "Cosa hai fatto Prima/Lì?", "Cosa sto facendo Adesso/Qui?", "Costa stavo facendo Prima/Lì?", e a rispondere ad esse, sembra essere fondamentale nello stabilire questi tipi di frame relazionali. Ogni volta che viene posta una o più di queste domande o risposte, l'ambiente

fisico sarà probabilmente diverso. L'unica costante in tutte le domande sono le proprietà relazionali di Io-Tu, Qui-Lì e Ora-Prima-Dopo. Queste proprietà sembrano essere acquisite astrattamente attraverso l'apprendimento della capacità di spostare la propria prospettiva verbale dalla posizione in cui si trova il soggetto a quella in cui si trova l'interlocutore, derivandone la prospettiva soggettiva, spaziale e temporale di quest'ultimo (Hayes et al., 2001; Presti, 2017).

Network relazionali complessi

Da un insieme di vari frame relazionali è possibile creare network relazionali e, quindi, correlare intere classi relazionali con altre classi relazionali, a diversi livelli di complessità. Ad esempio, se una classe di equivalenza si trova in una relazione di opposizione con un'altra classe di equivalenza, ogni membro della prima classe sarà l'opposto di tutti i membri della seconda e viceversa. Anche una semplice parola come "chitarra" può entrare a far parte di un network relazionale. Ad esempio, può far parte di molte classi gerarchiche, come il "nome" della classe, o la classe "strumenti musicali". Altri termini sono in una in una relazione gerarchica con essa come "corde" o "cassa", o in una relazione di somiglianza "è come un mandolino", o in una relazione di confronto come "è più piccola di un contrabbasso". Quindi, il più semplice concetto verbale può rapidamente diventare il fulcro di una complessa rete di relazioni stimolo nell'uso del linguaggio naturale, evidenziando la proprietà generativa delle risposte relazionali arbitrariamente applicabili (Hayes et al., 2001; Hughes & Barnes-Holmes, 2016).

L'Analogia

L'analogia è una risposta relazionale di livello superiore che di solito richiede competenza nella comprensione delle relazioni tra più stimoli e tra più reti relazionali. Il ragionamento analogico è stato descritto per la prima volta da Barnes, Hegarty e Smeets

(1997), in termini di derivazione delle relazioni di equivalenza tra relazioni di equivalenza o risposta di "equivalenza-equivalenza". Un compito classico di ragionamento analogico è il seguente: la mela sta all'arancia come il cane sta a…? (A: B: C:?). La mela e l'arancia possono essere concettualizzati come partecipanti a una relazione di equivalenza nel contesto "frutta" e il cane e il gatto possono essere concepiti come partecipanti a una relazione di equivalenza nel contesto "animali". Quindi, ci si potrebbe aspettare che la persona verbalmente competente scelga la parola gatto come risposta corretta. In questo caso, la risposta sarebbe in accordo con una relazione derivata di equivalenza tra due relazioni di equivalenza separate già stabilite, come la derivazione di una relazione arbitraria di identità tra relazioni di identità (Stewart & Barnes-Holmes, 2004). Quindi, l'analogia non sarebbe altro che una risposta relazionale di equivalenza-equivalenza in quanto il soggetto deve dimostrare l'equivalenza dello stimolo all'interno di ogni relazione e l'equivalenza tra le due relazioni. Inoltre, Stewart, Barnes-Holmes, Roche e Smeets (2001) hanno sostenuto che, oltre alle relazioni arbitrarie di equivalenza, l'analogia spesso implica l'astrazione di proprietà formali o fisiche comuni. Ad esempio la relazione arbitraria di equivalenza tra le parole "mela" e "arancia" si basa anche sulla relazione non arbitraria o fisica di somiglianza tra le mele e le arance reali (sono entrambe sferiche, dolci, piccole). Allo stesso modo, la relazione di equivalenza arbitraria tra le parole "cane" e "gatto" si basa sulla relazione non arbitraria di somiglianza tra i cani e i gatti reali (hanno quattro zampe, sono pelosi, si muovono, ecc.). Quindi la relazione analogica tra le relazioni di equivalenza possono anche includere le proprietà formali degli stimoli coinvolti (Stewart & Barnes-Holmes, 2004). Inoltre, in una relazione analogica gli stimoli, oltre che dai frame di coordinamento, possono essere tra di loro collegati dai frame di opposizione (ad esempio: l'oscurità sta alla luce come il pianto sta

al sorriso) o gerarchici (lo stelo sta al fiore come il tronco sta all'albero) (Hughes & Barmes-Holmes, 2016, p. 19).

Secondo i teorici della RFT, la capacità di derivare risposte relazionali arbitrarie (AARR) costituisce l'abilità fondamentale alla base della maggior parte delle capacità intellettuali e, una piccola varietà di queste relazioni arbitrarie (es. uguaglianza, opposizione, temporali, gerarchiche, analogiche, ecc.), potrebbero essere sufficienti a spiegare le abilità cognitive di ordine superiore (ragionamento deduttivo, ragionamento induttivo, ecc.) associate al comportamento intelligente (Cassidy et al., 2010; Colbert et al., 2017; Colbert et al., 2019).

2.2 I processi cognitivi di ordine superiore secondo la RFT

Al fine di spiegare i processi cognitivi di ordine superiore, come il pensiero, il problem solving e le funzioni esecutive, la RFT sottolinea l'importanza dell'analisi verbale pragmatica (Hayes et al., 2001). Essa fa riferimento alla capacità di manipolare verbalmente l'ambiente non arbitrario, cioè a come le caratteristiche formali dell'ambiente partecipano alla risposta relazionale arbitrariamente applicabile (Hayes et al., 2001).

Il pensiero è definito come "una sequenza comportamentale riflessiva, spesso privata, di analisi pragmatica verbale, che trasforma le funzioni dell'ambiente in modo da condurre ad azioni nuove e produttive" (Hayes et al., 2001, p. 90). Il pensiero è riflessivo, nel senso che l'attività verbale conduce a ulteriori analisi verbali, divenendo sempre più astratta. Inoltre, il pensiero modifica l'ambiente poiché è controllato dalle conseguenze dirette o verbalmente costruite. In particolare, la costruzione verbale delle conseguenze si rende necessaria quando devono essere eseguite nuove azioni e le con-

seguenze dirette non riescono a produrre un'azione efficace. Da quanto detto, emerge che la RFT tratta il pensiero come un tipo di problem solving verbale (Hayes et al., 2001). Questo, altera le funzioni comportamentali dell'ambiente sotto il controllo antecedente e conseguente di un'apparente assenza di azione efficace (Barnes-Holmes, & Barnes-Holmes, 2002; Hayes et al., 2001). L'assenza di un'azione efficace assolve la funzione di antecedente all'attività verbale finalizzata alla creazione di tali azioni. Nonostante la maggior parte dei problemi coinvolgano le funzioni stimolo dell'ambiente non arbitrario, implicando l'analisi verbale pragmatica, molti altri problemi possono essere e rimanere di natura verbale e arbitraria, come i problemi di logica matematica o di ragionamento astratto (Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2002; Hayes et al., 2001).

La RFT, oltre al problem solving verbale, distingue anche il problem solving strategico e valutativo (Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2002; Hayes et al., 2001). Ciò che accomuna tutte le forme di problem solving sono la discriminazione di uno stato problematico (l'assenza di un'azione efficace) e la discriminazione della soluzione del problema. Ciò che, invece, differenzia i vari problemi da risolvere fa riferimento al grado in cui la soluzione può essere verbalmente discriminata (Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2002). In un problema strategico la soluzione è identificata verbalmente in modo completo, attraverso un'applicazione graduale delle relazioni verbali. Più nello specifico, la soluzione identificata è messa in relazione e confrontata con i network relazionali verbali esistenti che specificano la situazione attuale e i passaggi necessari per raggiungere il risultato costruito verbalmente. In un problema valutativo, invece, la soluzione prevede l'uso di frame relazionali per identificare le possibili conseguenze, in modo da selezionare quella più idonea. Questo tipo di soluzione si applica quando la mancanza di un'azione efficace è verbalmente accessibile, ma essa non risulta essere

adeguata per costituire un'azione efficace (Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2002; Hayes et al., 2001).

Da ciò, emerge l'importanza e l'implicazione dell'analisi pragmatica verbale nei processi cognitivi di ordine superiore. Ma, affinché tali processi possano emergere, è importante che le abilità sottostanti ad essi, cioè le funzioni esecutive quali ad esempio la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva e le abilità di pianificazione, siano efficienti. La RFT considera le funzioni esecutive come un sottotipo di comportamento governato da regole verbali (Hayes, Gifford & Ruckstuhl, 1996), cioè controllato da antecedenti verbali che hanno le loro funzioni perché partecipano a frame relazionali (Hayes, Zettle & Rosenfarb, 1989). In particolare, i frame temporali e condizionali permettono di descrivere verbalmente le sequenze di azioni necessarie al raggiungimento di un obiettivo, di inibire le risposte impulsive aumentando l'importanza delle conseguenze differite, di modificare le strategie, di seguire o derivare determinate regole per risolvere un problema. Il principale effetto delle regole verbali è quello di interrompere un comportamento modellato dalle contingenze, che per definizione tende a essere impulsivo (Hayes, 1989). Una volta che un comportamento modellato dalle contingenze è stato inibito, le altre funzioni verbali dell'ambiente attuale hanno la possibilità di partecipare alla regolazione del comportamento corrente. Quindi, le reti relazionali dividono l'ambiente in elementi e la selezione tra le regole disponibili, in una determinata situazione, dipende dagli elementi condivisi tra le regole stabilite e gli elementi costruiti verbalmente nell'ambiente corrente (Hayes et al., 1996). Ciò significa che la selezione di una regola dipende sia dall'esperienza diretta con la regola specificata o con regole simili, sia dall'applicazione dei frame relazionali temporali o condizionali e dalla costruzione verbale delle conseguenze. L'applicazione della regola verbale ad oggetti o even-

ti, infine, è possibile nel momento in cui alcuni aspetti dell'ambiente formale sviluppano le proprie funzioni stimolo in virtù della loro partecipazione alle classi verbali. Quindi, le regole verbali possono controllare le interazioni con l'ambiente, perché gli elementi stessi dell'ambiente sono membri delle classi verbali (Hayes et al., 1996, p.294).

Nonostante la RFT abbia fornito una spiegazione teorica dei processi cognitivi di ordine superiore, suggerendo l'implicazione dell'analisi verbale pragmatica, in letteratura non vi sono molte prove a supporto di questa tesi. Infatti, ad oggi, solo due studi hanno dimostrato il coinvolgimento dei frame temporali e, quindi, l'implicazione dell'analisi verbale pragmatica, nei compiti di ragionamento visuo-percettivi (O'Hora et al., 2008) e nei compiti che coinvolgono la memoria di lavoro (Baltruschat et al., 2012), suggerendo la necessità di ulteriori approfondimenti in quest'ambito di studio.

2.3 I Frame Relazionali implicati in alcuni subtest della Wechsler Intelligence Scale for Children

Cassidy et al. (2010) hanno suggerito che molti dei subtest inclusi nelle scale Wechsler possono essere descritti in termini di frame relazionali. Ad esempio, gli item presenti nel subtest *Vocabolario* (Wechsler Intelligence Scale for Children**,** WISC-IV, Orsini, Pezzuti, Piccone, 2012), utilizzato per la valutazione dell'estensione del vocabolario di un soggetto, includono domande che valutano le *abilità relazionali di coordinamento* parola-oggetto e parola-parola. Nello specifico, il subtest chiede al soggetto di definire un oggetto o spiegare il significato di un verbo (es: "Cos'è un ombrello?" e "Cosa significa assorbire?"). Domande come "Che cosa significa dilatorio?" o "Che cosa significa imminente?" sono ulteriori esempi di relazioni tra parole. Cassidy et al.

(2010) affermano che la prova di vocabolario, nonostante sia un test elementare di valutazione delle abilità linguistiche, può essere meglio considerato come un'approssimazione soddisfacente per la valutazione delle abilità relazionali, in quanto queste ultime e le abilità linguistiche dovrebbero correlarsi molto bene in un individuo abile verbalmente (Cassidy et al., 2010). Anche il subtest *Concetti illustrati* può essere considerato un test per la valutazione dei *frame di coordinamento*, nonostante esso non sia un test verbale. Nello specifico, in questo subtest, al bambino vengono presentate delle immagini, disposte su due o tre righe, e il bambino deve scegliere un'immagine da ogni riga in base a qualche caratteristica condivisa. Ad esempio, nella ventiseiesima tavola del sub test, nella prima riga sono rappresentati un pezzo di formaggio, una farfalla, dei fiori e una bilancia. Nella seconda riga sono raffigurati una mappa, una tavoloccia di colori, un pennello e una lampada. Nella terza riga, infine, sono rappresentati un giornale, un francobollo, dei fiori e un cono gelato. La risposta corretta consiste nello scegliere la bilancia, la mappa e il giornale, poiché rappresentano cose che si possono leggere, che forniscono informazioni. Cassidy et al. (2010) indicano che il soggetto è in grado di rispondere a questo tipo di compito in quanto è in grado derivare una risposta relazionale arbitraria di coordinamento, basata sulle proprietà informali degli stimoli, piuttosto che sulle loro proprietà fisiche (la bilancia, la mappa e il giornale non condividono caratteristiche fisiche comuni). Le abilità verbali valutate in questo compito rappresentano, quindi, delle abilità trasversali applicabili a domini diversi, alcuni dei quali possono essere verbali, spaziali e computazionali (Cassidy et al., 2010). Il subtest *Informazione*, invece, contiene prove che includono le relazioni temporali: "Quale mese viene subito dopo Marzo?" e "Quale giorno viene subito dopo giovedì?".

Con riferimento alle abilità matematiche, esse rappresenterebbero un indice della capacità di derivare e applicare relazioni astratte. Ad esempio, nel subtest *Ragionamento Aritmetico*, presente nella WISC-IV, a un bambino viene posto il seguente problema: "Giacomo aveva 5 biscotti. Ne ha dato 1 a Carlo e 1 ad Anna. Quanti biscotti gli restano?". Un altro esempio di problema è il seguente: "Andrea ha il doppio dei soldi che ha Omar. Andrea ha 17 euro. Quanti soldi ha Omar?" Domande come queste sono molto astratte e nuove, ma da una prospettiva RFT, le abilità necessarie per rispondere correttamente a questi problemi potrebbero non essere così scontate. Nello specifico, Cassidy et al. (2010) asseriscono che rispondere correttamente a una gamma infinita di tali domande richiede un alto repertorio di competenze relazionali topograficamente flessibili, perché è impossibile apprendere ciascuna domanda individualmente (cioè, produrre una risposta topograficamente vincolata e relazionalmente inflessibile a domande prestabilite). Ad esempio, un bambino che risponde correttamente ai problemi precedenti, sarà in grado di rispondere correttamente a problemi successivi, perché non ha imparato solo le abilità di calcolo ma anche imparato le relazioni tra i numeri (Cassidy et al., 2010). Inoltre, i problemi matematici complessi spesso implicano un controllo contestuale sempre più sottile sulla risposta relazionale derivata (DRR). Ad esempio, in un problema che riguarda il calcolo della distanza percorsa da una macchina tra due punti in un dato periodo e in una gamma di condizioni diverse (ad esempio a velocità variabile), possono esserci più fonti di controllo contestuale che si uniscono per produrre la risposta corretta. Più specificamente, il problema potrebbe non essere risolto correttamente portando la risposta relazionale sotto il controllo di uno specifico stimolo contestuale per rispondere secondo una relazione di addizione o una relazione di moltiplicazione. Piuttosto, la soluzione potrebbe implicare la risposta a entrambe le relazioni contemporaneamente o in

una sequenza specifica. L'esposizione a esempi multipli, per produrre queste forme molto sottili di controllo contestuale sulla risposta relazionale, deve essere molto estesa. La capacità di risolvere tali problemi con un alto livello di fluenza potrebbe anche non stabilirsi come comportamento automatico in molti adulti, a causa di una mancata esposizione a simili esempi (Cassidy et al., 2010, p. 44).

Infine, il subtest *Somiglianze* presenta esempi di ragionamento analogico. Più nello specifico, un esempio di domanda presente in questo subtest è; "In che modo sono simili Quadro e Statua?". Un dipinto e una statua si trovano entrambi in una relazione di equivalenza con il termine "arte". Pertanto, il compito del soggetto consiste nell'esaminare due relazioni verbali e nella capacità di rispondere a queste due relazioni considerando la caratteristica che hanno comune. Un altro esempio è il seguente: "In che modo sono simili il caucciù e la carta?" In questo esempio, la caratteristica comune è che sia il caucciù che la carta sono prodotti dagli alberi. Quindi, questo compito richiede che un bambino possa identificare una somiglianza tra gli elementi che generalmente non si penserebbero come simili, richiedendo un grado di astrazione maggiore. Lo stesso vale per quegli item che presentano caratteristiche opposte, come la rabbia e la tristezza (Cassidy et al., 2010).

2.4 Studi sulla relazione tra le Risposte Relazionali Arbitrarie e il funzionamento intellettivo.

Gli studi sull'intelligenza condotti nell'ambito della RFT hanno fornito un solido supporto empirico, evidenziando la relazione tra la capacità di derivare risposte relazionali arbitrarie e il funzionamento intellettuale generale.

O'Hora, Pelaez e Barnes-Holmes (2005) hanno indagato la relazione tra le prestazioni in un compito relazionale complesso e tre subtest della scala WAIS-III (Vocabolario, Ragionamento Aritmetico e Cifrario), in due gruppi di studenti (26 studenti monolingue e 46 studenti bilingue). Il compito relazionale consisteva nell'allenare e acquisire padronanza su tre livelli di complessità di risposta: prima/dopo, uguale/diverso e, infine, un test che coinvolgeva reti complesse di relazioni uguale/prima/ dopo. I risultati dello studio hanno mostrato che le prestazioni al compito relazionale erano in grado di predire le prestazioni successive alla prova di vocabolario e di ragionamento aritmetico, suggerendo che, nonostante il compito relazionale proposto e i subtest utilizzati erano differenti da un punto di vista formale, risultavano, invece, essere simili da un punto di vista funzionale (O'Hora et al., 2005).

In uno studio successivo, O'Hora et al. (2008), in cui sono stati coinvolti 81 studenti universitari, hanno indagato la relazione tra un compito di relazioni temporali e la performance ottenuta alla batteria completa WAIS-III (Indice di Comprensione verbale, Indice di Organizzazione Percettiva, Indice Memoria di Lavoro e Indice di Velocità di Elaborazione). Il compito delle relazioni temporali ha richiesto ai partecipanti di apprendere la funzione relazionale temporale ("prima" e "dopo") di due simboli astratti ("() ()" e "::::") entro 12 blocchi di 16 prove. Ogni prova consisteva nella presentazione di una "affermazione" composta da uno dei simboli astratti tra due semplici forme geometriche (ad esempio un quadrato () () e un cerchio) nella parte inferiore dello schermo di un computer. Ai partecipanti sono state quindi presentate le stesse forme geometriche nella parte superiore dello schermo e due istruzioni nella parte inferiore dello schermo, che indicavano una relazione temporale tra di loro (ad esempio "il quadrato è prima del cerchio" o "il quadrato è dopo il cerchio"). Per completare la prova, ai partecipanti era

richiesto di scegliere quale affermazione corrispondeva alla dichiarazione iniziale. I risultati hanno mostrato che i partecipanti che avevano superato il compito concernente le relazioni temporali avevano anche ottenuto un punteggio QI totale e un punteggio QI verbale significativamente più elevato rispetto ai soggetti che non avevano superato il compito relazionale. Inoltre, il completamento del compito è stato anche associato a punteggi significativamente più alti in due delle quattro sottoscale della WAIS, quali Comprensione Verbale e Organizzazione Percettiva. Nessuna relazione significativa è stata trovata per le sottoscale Memoria di Lavoro e Velocità di elaborazione. La relazione tra la risposta relazionale e la prestazione intellettiva (valutata da una tradizionale misura del QI), suggerisce il contributo offerto dalla capacità di rispondere a relazioni tra stimoli all'intelligenza. Inoltre, la relazione trovata tra il compito relazionale e l'Indice Organizzazione Percettiva supporta l'ipotesi di Hayes et al. (2001) secondo cui molti compiti percettivi che richiedono la soluzione di un problema possono essere risolti attraverso la manipolazione verbale dell'ambiente, cioè attraverso l'analisi pragmatica verbale (O'Hora et al., 2008).

Simili risultati sono stati trovati nello studio condotto da O'Toole e Barnes-Holmes, (2009) in cui è stata studiata la relazione tra capacità di rispondere a un compito relazionale che includeva i frame prima/dopo e uguale/diverso e le prestazioni ottenute al test intellettivo Kaufman Brief Intelligence Test (K-BIT). I risultati hanno mostrato che i soggetti che hanno ottenuto un punteggio di QI più elevato rispondevano più velocemente ai compiti relazionali presentati e mostravano un maggior grado di flessibilità relazionale (O'Toole & Barnes-Holmes, 2009).

Lo studio condotto da Gore, Barnes-Holmes & Murphy (2010) ha identificato una forte correlazione tra la risposta relazionale deittica e i punteggi ottenuti alla WASI

(QI totale, QI verbale e QI di performance). Il campione utilizzato nello studio era costituito da 24 adulti che presentavano un ritardo intellettivo da lieve a moderato. Ai partecipanti è stato somministrato una versione semplificata del protocollo *"Perspective Taking"* di Barnes-Holmes, McHugh e Barnes-Holmes (2004) costituto da 34 item che indagavano i frame relazionali IO/TU, QUI/LÌ e ORA/ALLORA. Ogni item consisteva nel rispondere correttamente a due domande, ad es. "Dove sono seduto IO?" e "Dove sei seduto TU?". Ogni compito relazionale era costituito da tre livelli di complessità: relazione semplice, relazione inversa e relazione doppia inversa. Le prove di relazione semplice consistevano in domande come "IO ho un mattone rosso e TU hai un mattone verde. Quale mattone hai TU? Quale mattone ho IO?". Le prove di relazione inversa consistevano di proposizioni simili, ma chiedevano ai partecipanti di rispondere come se si trovassero al posto dello sperimentatore. Un esempio di relazione inversa è il seguente: "IO ho un mattone rosso e TU hai un mattone verde. Se IO fossi Te e Tu fossi Me, quale mattone avresti TU? Quale mattone avrei IO?". Infine, le prove di relazione doppia inversa chiedevano ai partecipanti non solo di scambiare i ruoli con lo sperimentatore ma anche di cambiare il significato di un'altra relazione, ad esempio,"se IO fossi TE e se TU fossi ME, e se qui fosse LÌ e se LÌ fosse QUI", quale mattone avresti TU? Quale mattone avrei IO?". I risultati dello studio hanno mostrato, oltre alle correlazioni con il punteggio QI totale, il punteggio QI verbale e il punteggio QI di performance, una forte correlazione tra l'età mentale verbale e le prestazioni nel compito di assunzione della prospettiva (Gore et al., 2010). I risultati hanno supportato le precedenti ricerche riguardanti la connessione tra la complessità e la flessibilità delle risposte relazionali e il funzionamento intellettivo (Andrews & Halford, 1998; Cattell, 1971; Gentner & Loewenstein, 2002), così come la capacità di predire il QI con determinati livelli di abilità

relazionale (O'Hora et al., 2005; O'Hora et al., 2008; O'Toole & Barnes-Holmes, 2009). Inoltre, questi risultati sono coerenti con gli studi che hanno riscontrato una relazione tra la capacità di assumere la prospettiva altrui e l'intelligenza fluida (Huepe et al., 2011; Huepe, & Salas, 2013; Ibanez et al., 2013).

Mulhern, Stewart e Mc Elwee (2017) hanno studiato la relazione tra le risposte relazionali di categorizzazione e il potenziale linguistico e cognitivo, in bambini di diverse fasce d'età (dai 3 anni agli 8 anni). Il protocollo relazionale sviluppato per questo studio ha valutato le proprietà di risposta relazionali in 3 domini relazionali, includendo le relazioni di categorizzazione non arbitraria e arbitraria e le relazioni gerarchiche arbitrarie. I risultati ottenuti, hanno mostrato alti livelli di correlazione tra le risposte relazionali di categorizzazione e la prestazione ottenuta alle misure standardizzate, sia cognitive che linguistiche. Questi risultati hanno confermato ulteriormente la relazione tra la capacità di rispondere a relazioni arbitrariamente applicabili e le prestazioni intellettive, coerentemente con gli studi precedenti (O'Hora et al., 2005; O'Hora et al., 2008; O'Toole & Barnes-Holmes, 2009). Inoltre, questi risultati hanno confermato la propensione umana a classificare al fine di dare un senso al mondo. Raggruppare eventi e oggetti e metterli in relazione tra di loro consente l'astrazione delle funzionalità di interi eventi (Hayes et al., 2001). Infatti, l'organizzazione gerarchica della conoscenza è relata al ragionamento astratto in quanto implica un tipo elementare di inferenza, che consente al soggetto di rispondere a nuove entità come se fossero familiari (Baldwin, Markman & Melartin, 1993; Greco, Hayne & Rovee-Collier, 1990; Mandler, 2000; Mandler & McDonough, 1998). Le relazioni gerarchiche, quindi, trattano gli attributi relazionalmente consentendo agli attributi astratti verbalmente di entrare in altre relazioni verbali o di servire come segnali relazionali verbali (Hayes et al., 2001, p.92).

La forte connessione tra le abilità relazionali e le misure tradizionali di intelligenza sembrerebbe, quindi, suggerire che la fluenza della risposta relazionale arbitrariamente applicabile (AARR) sia alla base dei livelli di intelligenza valutati attraverso i test standardizzati del QI (Cassidy et al., 2010).

2.5 L'incremento delle Risposte Relazionali Arbitrarie

Il contributo fondamentale offerto della RFT allo studio del comportamento intelligente, è relativo all'incremento delle capacità intellettive attraverso i training basati sull'esposizione a molti esempi (MET). Poiché il framing relazionale è un processo operante, l'esposizione a molti esempi risulta essere appropriata per apprendere la capacità di derivare relazioni attraverso un insieme di frame relazionali (uguale/diverso/opposto, prima/dopo, più di/meno di, ecc.) (Cassidy et al., 2010). Per facilitare la capacità di derivare relazioni astratte tra gli stimoli, la topografia degli stimoli coinvolti in questi training varia progressivamente, fino a includere stimoli astratti. L'obiettivo è quello di facilitare il consolidamento di complesse abilità relazionali che possono essere successivamente applicate a un numero infinito di compiti relazionali simili (Cassidy et al., 2010). Lo studio condotto da Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, Roche & Smeets (2001) ha dimostrato che il MET è un training affidabile per stabilire la generalizzazione dell'abilità relazionale di simmetria. In questo studio sono stati reclutati 16 bambini di età compresa tra 4 e 5 anni, che sono stati suddivisi in quattro gruppi e inclusi in quattro condizioni sperimentali diverse. In ciascun esperimento, i bambini sono stati addestrati a nominare due azioni e due oggetti. Ogni gruppo è stato esposto a una diversa procedura di training, e sono stati valutati in base alla capacità di derivare relazioni simmetria azione-oggetto. L'addestramento di simmetria esplicita è stato condotto attraverso

l'esposizione a esempi multipli e si è rivelato molto più efficace rispetto agli altri training. Infatti, 13 dei 16 partecipanti non sono riusciti a derivare una relazione di simmetria oggetto-azione fino a quando non hanno ricevuto la formazione attraverso il MET. I risultati di questo studio sono stati successivamente replicati in numerosi altri studi (Barnes-Holmes et al., 2001; Gomez, Lopez, Martin, Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2007; Luciano, Becerra & Valverde, 2007), che hanno mostrato che il MET è adeguato per stabilire anche relazioni derivate di opposizione (Barnes-Holmes et al., 2004), relazioni comparative (Berens & Hayes, 2007), così come la generalizzazione delle abilità apprese ad altre relazioni non direttamente insegnate. Grazie alla sua efficacia validata empiricamente attraverso numerosi frame relazionali, i protocolli MET sono oggi ampiamente utilizzati per stabilire e migliorare la capacità di derivare risposte relazionali tra gli stimoli.

Cassidy et al. (2011) hanno sviluppato un training basato sulla formazione e sullo sviluppo della capacità di rispondere a relazioni derivate, finalizzato all'incremento dell'intelligenza generale, denominato SMART training (Strengthening Mental Abilities Through Relational Training). Lo studio condotto da Cassidy et al. (2011) ha coinvolto otto bambini, con un'età compresa tra i 10 e i 12 anni. Quattro bambini sono stati assegnati alla condizione sperimentale e sono stati esposti, tramite la procedura MET, all'apprendimento delle relazioni di uguaglianza, di opposizione e di confronto. Nello specifico, sono stati impiegati 60 stimoli (sillabe senza senso) per stabilire la risposta relazionale di uguaglianza, 132 stimoli per stabilire la risposta relazionale di opposizione e 120 stimoli per stabilire la risposta relazionale di confronto. Tutti gli stimoli erano costituiti da sillabe senza senso di tre lettere ciascuna e il training è stato somministrato al computer utilizzando il sito web raiseyouriq.com1. Il training ha avuto una durata di

diversi mesi, con più sessioni settimanali. Gli altri quattro bambini, invece, sono stati assegnati al gruppo di controllo e non hanno ricevuto alcun tipo di training. Al fine di verificare l'efficacia del training nell'incrementare le abilità intellettive, a tutti i bambini, prima e dopo l'intervento, è stata somministrata la scala WISC-III. I risultati hanno mostrato che i bambini che avevano partecipato al training mostravano dei miglioramenti significativi nel punteggio medio del QI totale che ha mostrato un incremento da 105.5 a 132.75 punti, mentre quello del gruppo di controllo è diminuito da 106.5 a 104.25. In un secondo esperimento Cassidy et al. (2011) hanno coinvolto altri otto bambini al training MET, osservando nella fase post-training un incremento di una deviazione standard al punteggio QI totale. Questi stessi bambini sono stati rivalutati dopo qualche anno da Roche, Cassidy e Stewart (2013) che hanno rilevato un mantenimento del punteggio QI totale che è rimasto significativamente più alto rispetto a quello valutato durante la fase pre-training avvenuta due anni prima. Complessivamente, i risultati di questo studio hanno indicato che i training MET per lo sviluppo della capacità di rispondere a e derivare relazioni arbitrariamente applicabili sono particolarmente utili per incrementare le abilità intellettive dei soggetti e che questi miglioramenti si mantengono nel tempo.

Questo studio è stato successivamente replicato da Cassidy et al. (2016), su un campione più ampio che ha valutato l'impatto del training relazionale sull'intelligenza generale e sulle abilità scolastiche. Lo SMART training è stato revisionato, includendo 55 livelli di complessità crescente. Ciascun livello espone i partecipanti a delle premesse relazionali utilizzando delle sillabe senza senso (ad esempio, BEF è più di CUG), seguite da una domanda relazionale basata sulla rete relazionale composta da queste premesse (ad esempio, CUG è più di BEF?). Ogni prova dura 30 secondi e i partecipanti

rispondono alle prove relazionali cliccando sulle opzioni di risposta “Sì” o “No” presentate sullo schermo. Ogni livello isola e allena relazioni specifiche all’interno di una rete relazionale. La complessità del training varia controllando: il numero delle premesse relazionali (da 1 a 4); l’ordine delle premesse relazionali (in ordine sequenziale o casuale); la direzionalità della domanda relazionale (ovvero se la domanda relazionale indaga o meno le relazioni del primo termine o dell’ultimo termine, o le relazioni dell’ultimo termine e del primo termine come specificato nelle premesse); il numero dei tipi di relazione presentati in ogni prova (ad esempio, sono specificate solo le stesse relazioni o una combinazione di relazioni uguale/opposta); e la presenza/assenza dello stimolo contestuale nella domanda, utilizzato nelle premessa (ad es. ZIG è più di LER. ZIG è meno di LER?). I risultati hanno mostrato un aumento medio del punteggio QI di 23 punti e un incremento delle abilità scolastiche (Cassidy et al., 2016), confermando gli studi precedenti riguardanti l’efficacia dello SMART training nell’incremento delle abilità intellettive (Cassidy et al., 2011; Roche et al., 2013) e gli studi che hanno mostrato che la capacità di derivare relazioni tra stimoli è associata a un miglioramento delle abilità scolastiche, come le abilità di lettura (Farrington-Flint &Wood, 2007), matematiche (Ninness et al., 2009), ortografiche (Brown, Sinatra & Wagstaff, 1996), di acquisizione del vocabolario (Edwards, Figueras, Mellanby, & Langdon, 2011; McHugh, Barnes-Holmes, & Barnes-Holmes, 2004; O’Hora et al., 2008; O’ Toole & Barnes-Holmes, 2009) e grammaticali (Hock, 2003).

Studi successivi (Amd & Roche, 2018; Colbert, Roche, Tyndall & Cassidy, 2018; Hayes & Stewart, 2016; Thirus, Starbrink, & Jansson, 2016) hanno ulteriormente esteso e confermato i risultati di queste ricerche, supportando l’efficacia dello SMART training nel potenziamento abilità intellettuali.

2.6 La valutazione delle Risposte Relazionali Arbitrarie

Gli studi sul comportamento intelligente condotti nell'ambito della RFT hanno portato allo sviluppo del Relational Abilities Index (RAI, Cassidy, 2008), uno strumento in grado di valutare le abilità di derivare una risposta relazionale (DRR).

Il RAI è stato originariamente sviluppato da Cassidy (2008) ed era costituito da 55 puzzle relazionali sillogistici che valutavano le capacità di risposta relazionali di coordinamento, di opposizione e di confronto. Mentre, gli studi iniziali condotti con questo strumento hanno indicato la sua validità nel fornire un indice della prestazione intellettiva (Colbert, Dobutowitsch, Roche, & Brophy, 2017; Dixon, Whiting, Rowsey & Belisly, 2014; Gore et al., 2010; O'Hora et al., 2008; O' Toole & Barnes-Holmes, 2009), come indicato dalle correlazioni mostrate tra il RAI e il punteggio QI totale (.74), il QI Verbale (.78) e il QI di Performance (.55), studi più approfonditi hanno mostrato il limite di questo strumento nel discriminare i soggetti con Alto Potenziale Cognitivo, a causa di un potenziale effetto tetto (Colbert et al., 2017). Per superare tale limite, e per consentire una maggiore capacità discriminativa delle abilità relazionali tra diversi livelli di QI, il RAI è stato revisionato da Colbert et al. (2019), aggiungendo una più ampia gamma di compiti relazionali, come quelli temporali e analogici.

La nuova versione del RAI, denominato RAI + (Colbert et al., 2019), è costituita da 67 puzzle relazionali sillogistici, suddivisi in 5 moduli, che valutano le capacità di risposta relazionali in accordo con i frame Uguale / Opposto (15 prove), Uguale / Diverso (14 prove), Più / Meno (13 prove), Prima / Dopo (13 prove), Analogici (12 prove). Ogni item consiste di una o tre premesse relazionali in cui vengono espresse le relazioni tra le parole senza senso (ad esempio "CUG è come TOF"), seguito da una doman-

da basata sulla relazione (s) specificata nella premessa (s) (es .“TOF è opposto a CUG ?”). Tutti gli stimoli sono costituiti da parole senza senso di tre lettere (ad es. “CUG”, “TOF”, “JOF”) nel formato “consonante-vocale-consonante”, per garantirne la pronunciabilità. Il compito dei partecipanti è quello di rispondere “SI” o “NO” a ciascun item, entro un limite di tempo di 30 secondi.

In questo studio, la validità dello strumento è stata valutata attraverso le correlazioni mostrate con una serie di strumenti standardizzati di valutazione del QI (WASI), delle abilità aritmetiche (WAIS) e del rendimento accademico (WIAT-T-II). I risultati hanno indicato che il RAI + correlava significativamente con il punteggio QI totale (.54), con la Scala Verbale (.42), con la scala di Performance (.48) e con la WAIS (.43), ma non con il rendimento accademico. Quest’ultimo risultato è incoerente con la prospettiva RFT, secondo cui le capacità relazionali sono funzionalmente associate ai risultati accademici. Colbert et al. (2019) hanno giustificato l’assenza di correlazioni ritenendo inadeguato lo strumento nel predire i voti scolastici attuali, suggerendo che le ricerche successive dovrebbero utilizzare il rendimento accademico reale. Inoltre, è stato mostrato che i singoli moduli Uguale / Opposto, Uguale / Diverso, Più / Meno e Prima / Dopo correlano significativamente con il punteggio QI totale, con il QI Verbale e di Perfomance, mentre il modulo Analogico mostra correlazioni significative soltanto con il QI di Performance. Anche questo risultato è stato giustificato dagli autori considerando che nessuno dei sub test presenti nella WASI valuta il ragionamento analogico verbale. Un’altra spiegazione fornita dagli autori è relativa al numero limitato di prove analogiche presenti nel RAI++. Invece, relativamente alle abilità aritmetiche, soltanto i moduli Uguale / Opposto e Prima / Dopo mostrano correlazioni significative. Infine, lo strumento ha mostrato un indice di affidabilità di .79. Complessivamente, lo studio con-

dotto da Colbert et al. (2019), utilizzando questa nuova versione, ha permesso di considerare il RAI+ come una misura valida del QI per la valutazione di soggetti con abilità cognitive superiori alla media.

CAPITOLO III

Oltre il QI: una valutazione funzionale dell'Alto Potenziale Cognitivo

3.1 Introduzione

La definizione e la valutazione delle abilità che contraddistinguono l'*Alto Potenziale Cognitivo (APC)* è stata oggetto di studio di numerosi ricercatori (Da Costa & Lubart, 2016; Fabio & Buzzai, 2019; Gagnè, 2013; Tzuriel et al., 2011; Vogelaar et al., 2019). Generalmente, con il termine APC si definiscono gli individui che possiedono un livello cognitivo superiore alla norma (Fabio & Mainardi, 2008). Da un punto di vista psicometrico, il riconoscimento dell'APC avviene attraverso la determinazione del Quoziente Intellettivo (QI), cioè mediante la somministrazione di un test standardizzato di misura dell'intelligenza, in cui un punteggio di QI ≥ al 90° è indicativo di abilità cognitive superiori alla media ed è considerato un cut-off adeguato per la selezione dei bambini dotati (Baker et al., 1998; Gagnè, 2013, 2015, 2017; Montoya-Arenas et al., 2018; Vallerand, 2015; Vogelaar & Resing, 2018). Più recentemente, l'APC è stato definito come un costrutto multidimensionale costituito da diverse abilità che possono esprimersi in differenti contesti (Da Costa & Lubart, 2016; Fabio & Buzzai, 2019; per una trattazione estesa vedi capitolo 1).

L'Alto Potenziale Cognitivo è caratterizzato da comportamenti specifici che supportano l'efficienza dell'apprendimento e l'attualizzazione del potenziale di apprendimento (Tzuriel et al., 2011). Tali comportamenti si riferiscono alla capacità di selezionare e impiegare efficacemente le strategie appropriate per la risoluzione dei compiti, alle capacità riflessive e di alta concentrazione sui compiti, alla memorizzazione e ma-

nipolazione efficace delle informazioni, alle elevate capacità di trasferire le conoscenze, pianificare e modificare le strategie per raggiungere un obiettivo in modo più efficiente rispetto ai loro coetanei normodotati (Arffa et al., 1998; Desco et al. 2011; Klavir & Gorodetsky, 2001; Stad, et al., 2019; Tzuriel et.al., 2011; Vogelaar et al., 2019). Tuttavia, alcuni bambini con APC, nonostante la presenza di abilità elevate, non riescono ad eccellere a scuola. L'APC con basso rendimento scolastico è stata definito, come la "discrepanza tra la misura del potenziale intellettivo (misurata attraverso strumenti psicometrici) e la produttività effettiva (valuta attraverso il rendimento scolastico)" (Davis et al., 2011), non causato dalla presenza di un disturbo specifico dell'apprendimento (Reis & McCoach, 2000).

Hernández Finch et al. (2014) recentemente hanno avanzato l'ipotesi che il sottorendimento, nei bambini con APC, potrebbe essere causato da deficit nelle funzioni esecutive: ovvero nelle abilità di memoria di lavoro, organizzazione, integrazione, pianificazione e capacità di cambiare le strategie per risolvere un problema (Diamond, 2006; Hughes, 1998; Miyake et al., 2000). Alcuni autori (Zelazo & Muller, 2002; Kerr & Zelazo, 2004; Séguin & Zelazo, 2005) denominano tali processi di ordine superiore come "funzioni esecutive cool" distinguendole dalle "funzioni esecutive hot" che si riferiscono agli aspetti affettivi (emotivo-motivazionali) coinvolti nell'esecuzione dei compiti, quali la capacità di ritardare la gratificazione e la capacità di identificare i desideri, i pensieri, i sentimenti e le intenzioni proprie e degli altri (teoria della mente, ToM; Premack & Woodruff; 1978; Perner, 1991). Mentre il contributo delle funzioni esecutive, cool e hot, nel predire il rendimento scolastico nella popolazione studentesca generale è stato ampiamente studiato (Astington & Pelletier, 1996; Best et al., 2011; Bull et al., 2008; Hitch et al., 2001; Chi et al., 1989; Greenberg et al., 2013; Lawson & Farah,

2017; Rubenstein et al., 2019; Zhang et al., 2017; Wellman & Lagatutta, 2004), pochi hanno analizzato questa relazione nei bambini con APC con sottorendimento. Ameide (2017) e Tsai & Fu (2016) hanno riscontrato, nei bambini con APC con sottorendimento, deficit nella memoria di lavoro e nelle abilità di pianificazione. Pertanto, i processi cognitivi di ordine superiore implicati nel rendimento scolastico dei bambini con APC necessitano di ulteriori approfondimenti.

Per quanto riguarda la valutazione dell'APC, il punteggio QI è l'indicatore convenzionalmente utilizzato da punto di vista psicometrico. Tuttavia, la riduzione delle abilità di un soggetto ad un numero, comporta un restringimento del focus, mentre le definizioni più recenti dell'Alto Potenziale Cognitivo (Heller, 2013; McClain & Pfeiffer, 2012; Renzulli & Reis, 2014) enfatizzano diverse aree intellettuali in cui la dotazione può esprimersi, ovvero diverse abilità, misurabili e dimostrabili, che subiscono l'influenza delle variabili ambientali (Dickens & Flynn, 2001; Gagnè, 2013; Nisbett et al., 2012; Olesen et al., 2004; Sternberg, 2008). Inoltre, gli strumenti di valutazione del QI hanno mostrato alcuni limiti nella capacità di discriminare le potenzialità elevate dei bambini con APC a causa degli effetti tetto, in quanto questi strumenti sono stati standardizzati sulla popolazione generale (Luzzo, 2010; Molinero et al., 2015; Morrone et al., 2019; Rimm et al., 2008; Watkins et al., 2002; Winner, 2000). A questo proposito, è utile attuare un processo di valutazione globale per l'identificazione dell'Alto Potenziale Cognitivo, utilizzando più criteri come test standardizzati e strumenti informali (checklist per insegnanti e genitori, questionari, rendimento scolastico) (Çetinkaya, & İnci, 2019; Fabio & Buzzai, 2019; Schiefer, 2004; Sommer, Fink & Neubauer, 2008; Wild, 1991). Risulta, anche, necessario integrare gli strumenti tradizionali con altri che valutino le abilità intellettive da un punto di vista funzionale. In particolare, è preferibile

prendere in considerazione fattori che sono prerequisiti agli item complessi presenti in test come la WISC, e cioè che interessino le relazioni di base fra gli stimoli. La capacità di mettere in relazione più idee, di derivare schemi generali da un insieme di relazioni appartenenti a domini differenti, è stata da sempre considerata un'abilità fondamentale del funzionamento cognitivo umano e dell'apprendimento (Bassok et al., 2012; Dumas et al., 2013; Dumas et al., 2014; Krawczyk, 2012; Spearman, 1927).

Una delle teorie che ha operazionalizzato la capacità di mettere in relazione più stimoli è la prospettiva della Relational Frame Theory (RFT) (Dymond & Roche, 2013) (per una trattazione estesa vedi capitolo 2). In questo contesto, il comportamento intellettivo è concettualizzato come un set di abilità misurabili, collegate al loro contesto e potenzialmente incrementabili (Colbert et al., 2019), in cui l'abilità di rispondere a uno stimolo in relazione con un altro stimolo, (Risposta Relazionale Derivata, DRR) (Stewart & McElwee, 2009), è considerata l'abilità fondamentale alla base della maggior parte delle capacità intellettuali (Cassidy et al., 2016).

La RFT afferma che la DRR è controllata da specifici cues contestuali chiamati "frame" o "cornici" relazionali, come il coordinamento (ad esempio, A è lo stesso di B; Hayes et al., 2001), la distinzione (ad esempio, A è diverso da B; Roche & Barnes, 1997), l'opposizione (ad esempio, A è opposto a B; Barnes-Holmes et al., 2004), il confronto (ad esempio, A è maggiore di / meno di B; O'Hora, Roche, Barnes-Holmes, & Smeets, 2002), la temporalità (ad esempio, A è prima / dopo B; O'Hora et al., 2008), l'analogia (ad esempio, A sta a B come C sta a D; Stewart et al., 2001; Stewart & Barnes-Holmes, 2004), la gerarchia (ad esempio, A contiene/ appartiene a B; Mulhern et al., 2017), e le deissi (ad esempio, A è qui e B è lì; Gore et al., 2010; McHugh et al., 2004). Questi frame relazionali, possono essere concepiti sia come un'unità di risposta

semplice in grado di descrivere gli elementi chiave dei compiti cognitivi più complessi, sia come una classe specifica di comportamento funzionale (Hayes et al., 2001).

Diversi studi (Colbert et al., 2017; Colbert et al., 2019; Cassidy et al., 2016; Gore et al., 2010; Mulhern et al., 2017; O'Hora et al., 2008) hanno indagato la relazione tra la capacità di rispondere a relazioni arbitrarie tra stimoli contestualmente controllate (frame temporali, di coordinamento, di opposizione, distinzione, di confronto, analogici, deittici, gerarchici) e il QI (misurato con strumenti standardizzati), confermando che la DRR può essere considerata l'abilità fondamentale alla base del comportamento intellettivo e che i test standardizzati del QI possono essere concepiti come prove di DRR (Cassidy et al., 2010; O'Hora et al., 2005). Inoltre, questi risultati sono stati supportati dagli studi sperimentali che hanno mostrato che i training basati sul potenziamento della DRR incrementano il QI (Cassidy et al., 2011 ; Cassidy et el., 2016; Colbert et al., 2018; Dixon et al., 2014; Moran et al., 2010).

La RFT fornisce, anche, un contributo teorico alla spiegazione del funzionamento esecutivo (Hayes et al., 1996), considerandolo come un comportamento governato da regole, cioè sotto il controllo di antecedenti verbali. Più nello specifico, la capacità manipolare le informazioni, di pianificare una sequenza di azioni e di modificare le strategie per risolvere un problema dipenderebbe dall'analisi verbale pragmatica, in altre parole, dalla manipolazione verbale dell'ambiente non arbitrario, in cui sarebbero coinvolti i frame temporali e condizionali (Hayes et al., 1996). Tuttavia, il funzionamento esecutivo, in prospettiva RFT, rimane un ambito di studi poco esplorato. Infatti, fino ad oggi, solo due studi hanno mostrato che la risoluzione di compiti di organizzazione percettiva (O'Hora et al., 2008) e di compiti inerenti la memoria di lavoro (Baltruschat et al., 2012), possono essere spiegati in questi termini.

Inoltre, la RFT considera la capacità di rispondere a relazioni tra stimoli funzionalmente associate al successo scolastico, come evidenziato in alcuni studi che hanno mostrato la sua relazione con il rendimento scolastico in generale (Cassidy et al., 2016) e nello specifico con le abilità di lettura (Farrington-Flint &Wood, 2007), la matematica (Ninness et al., 2009), l'ortografia (Brown et al., 1996), il vocabolario (Edwards et al., 2011; McHugh et al., 2004; O'Hora et al., 2008; O' Toole & Barnes-Holmes, 2009) e la grammatica (Hock, 2003).

Le ricerche condotte nell'ambito della RFT e le prove a supporto della relazione tra la DRR e il QI, hanno condotto i ricercatori allo sviluppo di uno strumento di valutazione delle abilità relazionali, il Relational Abilities Index (RAI, Cassidy et al., 2010). Il RAI, originariamente sviluppato da Cassidy (2008), era costituito da 55 puzzle relazionali sillogistici che valutavano le capacità di risposta relazionali di coordinamento, di opposizione e di confronto. Mentre, gli studi iniziali condotti con questo strumento hanno indicato la validità del RAI nel fornire un indice funzionale della prestazione intellettiva (Colbert et al., 2017; Dixon et al., 2014; Gore et al., 2010; O'Hora et al., 2008; O' Toole & Barnes-Holmes, 2009), studi più approfonditi hanno mostrato il limite di questo strumento nel discriminare i soggetti con abilità superiori alla media, a causa di un potenziale effetto tetto (Colbert et al., 2017). Per superare tale limite e per consentire una maggiore capacità discriminativa delle abilità relazionali tra diversi livelli di QI, e in particolare in soggetti con un QI superiore alla media, il RAI è stato rivisto da Colbert et al. (2019), aggiungendo una più ampia gamma di compiti relazionali, come quelli di distinzione, temporali e analogici, che in studi precedenti hanno mostrato di essere correlati al QI (Hayes & Stewart, 2016; O'Hora et al., 2005; O'Hora et al., 2008). I risultati hanno indicato che il RAI + correlava significativamente con il punteggio QI to-

tale (.54), con la Scala Verbale (.42), con la scala di Performance (.48) e con la WAIS relativa alle abilità matematiche (.43), ma non con il rendimento accademico. Inoltre, è stato mostrato che i singoli moduli Uguale/Opposto, Uguale/Diverso, Più/Meno e Prima/Dopo correlavano significativamente con il punteggio QI totale, con il QI Verbale e di Perfomance, mentre il modulo Analogico ha mostrato correlazioni significative soltanto con il QI di Performance, ma non con il QI totale e con quello Verbale, diversamente da quanto era stato ipotizzato. Riassumendo, l'inserimento dei compiti relazionali analogici non ha migliorato la capacità discriminativa dello strumento, ma è stato comunque confermato che i frame Uguale/Opposto, Uguale/Diverso, Più/Meno e Prima/Dopo, forniscono un indice funzionale della prestazione intellettiva. Tuttavia, sono necessari ulteriori studi a conferma della validità di questo strumento, delle abilità relazionali che possono spiegare il comportamento intelligente e della loro relazione con il rendimento scolastico e i processi cognitivi di ordine superiore.

Alla luce di questi risultati che mostrano la validità e l'utilità del RAI+ nella valutazione funzionale dell'intelligenza, delle ricerche che hanno mostrato i limiti delle misure standardizzate nella valutazione dell'Alto Potenziale Cognitivo (Luzzo, 2010; Molinero et al., 2015; Morrone et al., 2019; Rimm et al., 2008; Watkins et al., 2002), e degli studi limitati condotti nell'ambito dell'Alto Potenziale Cognitivo con sottorendimento (Ameide, 2017; Hernández Finch et al., 2014; Tsai & Fu, 2016), questa ricerca si pone due obiettivi principali.

Il primo obiettivo è quello di adattare nel contesto italiano il RAI+, al fine di avere uno strumento in grado di fornire un indice funzionale del comportamento intellettivo, attraverso la valutazione di quelle unità più semplici che possono essere considerate come abilità relazionali di base per la risoluzione di compiti più complessi. Più nello

specifico, poiché dalle ricerche condotte in ambito RFT è emerso che i frame gerarchici e deittici sono correlati all'intelligenza (Gore et al., 2010; McHugh et al., 2004; Mulhern et al., 2017), lo strumento originario (RAI+, Colbert et al., 2019) sarà riadattato attraverso l'inclusione dei moduli che valutano i frame gerarchici e deittici. Il nuovo strumento sarà denominato RAI++. Si è scelto di non eliminare i compiti relazionali analogici, poiché essi sono generalmente associati a molte abilità cognitive superiori come il ragionamento astratto e il problem solving (Genter, Holyoak & Kokinov, 2001; Gentner & Smith, 2012; Richland & Simms, 2015), che contraddistinguono i bambini con Alto Potenziale Cognitivo (Alloway & Elsworth, 2012; Ameide, 2017; Arancibia et al., 2016; Clark, 2002; Fabio & Mainardi, 2008; Kornmann et al., 2015; Ronchese et al., 2013; Zhang et al., 2016). La validità dello strumento sarà analizzata, in accordo con le precedenti ricerche, confrontando le sue relazioni con un test standardizzato di valutazione del QI (Matrici Progressive Colorate) e con alcuni sub test della WISC-IV (Orsini et al., 2012) che valutano le abilità di ragionamento categoriale, verbale e astratto. Inoltre, al fine di fornire un contributo alla letteratura RFT circa i processi esecutivi e ampliare le conoscenze in quest'ambito, sarà analizzata la relazione tra il RAI++ e la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva e le abilità di pianificazione. Tutti gli strumenti utilizzati nella presente ricerca sono stati scelti in base alla loro somiglianza funzionale rispetto ai compiti relazionali proposti. Infine, saranno analizzate anche le relazioni tra il RAI++ e il rendimento scolastico. In particolare, sarà analizzato il ruolo predittivo del RAI++ e dei singoli frame nella spiegazione delle abilità considerate. In accordo con gli studi precedenti (Cassidy et al., 2016; Colbert et al., 2019; Gore et al., 2010; Mulhern et al., 2017; O'Hora et al., 2008; O'Toole & Barnes-Holmes, 2009), si ipotizza che il RAI++ sia un predittore significativo di tutte le abilità considerate. Per quanto riguarda,

invece, il contributo dei singoli frame, si ipotizza che le abilità intellettive generali siano predette dai frame uguale/diverso, uguale/opposto e analogici; le abilità di ragionamento categoriale siano predette dai frame gerarchici; mentre le abilità di ragionamento verbale e astratto siano predette dai frame uguale/diverso, uguale/opposto e analogici (Cassidy et al., 2016; Colbert et al., 2019; Gore et al., 2010; Mulhern et al., 2017; O'Hora et al., 2008; O'Toole & Barnes-Holmes, 2009). Riguardo alle funzioni esecutive si ipotizza che la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva e le abilità di pianificazione siano predette dai frame temporali, in accordo con gli studi di O'Hora et al. (2008) e Baltruschat et al. (2012). Infine, in accordo con gli studi di Cassidy et al. (2016) e di O'Hora et al. (2008) si ipotizza che il rendimento scolastico sia predetto dai frame uguale/opposto e più/meno.

Il secondo obiettivo del presente studio, è quello di verificare se il RAI++ può essere considerato una misura in grado di discriminare i bambini con Alto Potenziale Cognitivo e di verificare l'ipotesi del deficit esecutivo nei bambini con Alto Potenziale Cognitivo con basso rendimento scolastico, confrontando bambini con Alto Potenziale Cognitivo e bambini normodotati con alto e basso rendimento scolastico. Si ipotizza che tra i bambini con Alto Potenziale Cognitivo con alto e basso rendimento scolastico non vi siano differenze significative nella prestazione fornita al RAI++ e ai singoli frame relazionali, mentre si ipotizzano differenze significative con i gruppi di bambini normodotati con alto e basso rendimento scolastico. Infatti, al fine di essere considerato un indice della prestazione intellettiva, il RAI++ deve essere in grado di discriminare i bambini con abilità superiori alla media in accordo con il punteggio QI ottenuto dai bambini tramite la somministrazione delle Matrici Progressive Colorate. Inoltre, in accordo con il deficit esecutivo proposto da Hernández Finch et al. (2014) per la spiegazione del sot-

torendimento, si ipotizzano differenze significative tra i bambini ad Alto Potenziale Cognitivo con alto rendimento scolastico e i bambini ad Alto Potenziale Cognitivo con basso rendimento scolastico nella memoria di lavoro, nella flessibilità cognitiva e nelle abilità di pianificazione.

Per raggiungere questi obiettivi, la ricerca è stata suddivisa in due fasi.

3.2 I FASE

3.2.1 Screening

L'obiettivo della prima fase di questa ricerca è di condurre uno screening finalizzato all'individuazione dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo. In accordo con una valutazione multidimensionale dell'Alto Potenziale Cognitivo (Çetinkaya, & İnci, 2019; Fabio & Buzzai, 2019; Rost, 1991; Schiefer, 2004; Sommer et al., 2008; Wild, 1991) insieme a una misura standardizzata del QI (Matrici Progressive Colorate) è stata somministrata agli insegnanti e ai genitori la Giftedness Checklist (Fabio & Buzzai, 2019; Fabio, 2019). Si ipotizza che le valutazioni fornite dagli insegnanti e dai genitori concordino con il punteggio QI ottenuto dai bambini alle Matrici Progressive Colorate.

3.2.2 Metodo

3.2.3 Partecipanti

Il campione è costituito da 419 studenti, 265 femmine (63.2%) e 154 maschi (36.8%) con un'età compresa tra i 6 anni e gli 10 anni (M=9.02; DS= 1.09). Tutti i partecipanti frequentavano la scuola primaria e sono stati selezionati in un Istituto Comprensivo della città di Messina (Sicilia, Italia). Alla ricerca hanno, inoltre, partecipato 265 genitori su 419, e 23 insegnanti. Riguardo al livello socioeconomico (SES) familiare, il 15% appartiene un livello SES basso (uno o entrambi i genitori hanno conseguito

un diploma di istruzione secondario inferiore), il 26, 5% appartiene a un livello SES medio (uno o entrambi i genitori hanno conseguito un diploma di scuola superiore) e il 12,9% a un livello SES alto (uno o entrambi i genitori hanno conseguito un diploma di laurea) (Sirin, 2005). Il 45.6% dei genitori non ha fornito questa informazione. Infine, tutti i partecipanti sono di nazionalità italiana e parlano l'italiano.

3.2.4 Strumenti

Abilità Intellettive. Per l'identificazione dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo, agli studenti, sono state somministrate le Matrici Progressive Colorate (CPM-47; Belacchi, Scalisi, Cannoni & Cornoldi, 2008). Le CPM-47 sono costituite da tre serie (A, AB e B) di 12 item ciascuna, per un totale di 36 prove, di difficoltà crescente. Ogni item richiede di completare una serie di figure scegliendo la tessera giusta tra sei alternative proposte. Alcune prove richiedono competenze percettive (ad esempio, forma e colore) per l'identificazione della tessera mancante, altre, invece, coinvolgono processi logici. Per ogni prova correttamente superata è attribuito un punto; il punteggio massimo è uguale a 36. Dalla somma delle risposte corrette per ciascuna serie, si calcola il punteggio totale, che attraverso le tabelle di conversione è trasformato in percentile, fornendo un indice del livello di prestazione intellettiva. I soggetti che ottengono un punteggio $\geq$ al 90° percentile sono considerati ad Alto Potenziale Cognitivo. Le CPM-47 hanno mostrato adeguate proprietà psicometriche (Belacchi et al., 2008) e sono state ampiamente utilizzate per lo screening dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo (Fabio & Buzzai, 2019; He et al., 2019; Hoard, 2005; Leikin et al., 2013; Leikin et al., 2014).

Giftedness Checklist (GC; Fabio & Buzzai, 2019). Per l'identificazione delle

elevate abilità dei bambini, agli insegnanti e ai genitori, è stata somministrata la Giftedness Checklist (Fabio & Buzzai, 2019). La versione per gli insegnanti (GC-I) è costituita da 22 item che valutano le abilità intellettive (8 item), abilità creative (8 item) e abilità sociali (6 item). La versione per genitori, invece, è costituita da 19 item che valutano le abilità intellettive (7 item), abilità creative (4 item) e abilità sociali (8 item). Le risposte dei partecipanti sono valutate su scala Likert a 7 punti (1=mai, 7=sempre). Dalla media degli item si ottengono tre punteggi concernenti ciascuna sottoscala, mentre dalla media di tutti gli item si ottiene il punteggio totale della checklist. Studi precedenti, hanno mostrato adeguate proprietà psicometriche delle checklist (Fabio, 2019; Fabio & Buzzai, 2019; Sommer et al., 2008).

3.2.5 Procedura

Questo studio è stato condotto in conformità alle raccomandazioni del Codice Etico dell'Associazione Italiana di Psicologia (AIP). Inoltre, è stata richiesta e ricevuta l'approvazione dell'Istituto Comprensivo per condurre lo studio.

Tutti i partecipanti sono stati informati sulla finalità dello screening e hanno accettato spontaneamente di partecipare alla ricerca senza ricevere alcun compenso, sottoscrivendo il consenso informato, scritto in conformità con la Dichiarazione di Helsinki (2013). Lo screening è stato condotto all'inizio del mese di Marzo 2019.

I genitori e gli insegnanti hanno compilato individualmente la Giftedness Checklist (GC-I e GC-G, Fabio & Buzzai, 2019), che è stata consegnata alla referente scolastica.

Ai bambini sono state, invece, somministrate le Matrici Progressive Colorate (CPM-47, Belacchi et al., 2008). La somministrazione di queste ultime è avvenuta in

forma collettiva presso le aule scolastiche. I bambini hanno eseguito il test in presenza sia dello psicologo sia delle insegnanti. La somministrazione del test ha richiesto tra i 20 e i 30 minuti. La privacy e l'anonimato delle loro risposte sono stati garantiti.

3.3 Analisi dei dati

Le statistiche descrittive, l'Alpha di Cronbach e le differenze tra i gruppi sono state condotte utilizzando il programma IBM SPSS .19. Nello specifico, al fine di verificare gli effetti di gruppo (bambini con Alto Potenziale Cognitivo e bambini normodotati), sono state condotte l'analisi della varianza univariata (ANOVA) e multivariata (MANOVA), inserendo il gruppo come variabile indipendente e i punteggi della Giftedness Checklist e delle relative sottoscale sia per la versione insegnante e sia per la versione genitori come variabili dipendenti.

3.4 Risultati

3.4.1 Statistiche descrittive

Nella tabella 1 sono indicati i coefficienti di affidabilità (Alpha di Cronbach), le medie, le deviazioni standard, i valori di simmetria e curtosi, per il campione totale, concernenti le Matrici Progressive Colorate (CPM-47) e la Giftedness Checklist nelle versioni per insegnanti e genitori. Tutti gli strumenti presentano un'adeguata consistenza interna, in accordo con i valori normativi di riferimento (Belacchi et al., 2008; Fabio & Buzzai, 2019). I valori di simmetria e curtosi indicano una distribuzione normale dei dati (valori considerati accettabili: simmetria da −2 a +2, curtosi da −7 a +7) (West, Finch & Curran, 1995).

Tabella 1

Statistiche descrittive

	N	*Min*	*Max*	*α*	*M*	*DS*	*Asim*	*Curt*
CPM-47	419	14.00	36.00	.71	25.46	4.35	-.27	-.16
Giftedness Cecklist-Insegnanti								
GC –I totale	419	1.50	6.79	.94	4.10	1.12	.21	-.21
Abilità intellettive	419	1.00	7.00	.91	3.41	1.36	.52	-.26
Abilità creative	419	1.25	7.00	.79	3.93	1.45	.11	-.66
Abilità sociale	419	2.00	7.00	.82	4.97	1.06	.02	-.50
Giftedness Cecklist-Genitori								
GC-G totale	265	2.74	6.60	.86	4.82	.80	-.16	-.29
Abilità intellettive	265	1.29	6.29	.80	4.09	1.09	-.04	-.74
Abilità creative	265	2.50	7.00	.70	5.04	1.12	.03	-.69
Abilità sociale	265	3.13	7.00	.81	5.32	.86	-.39	-.30

Note: CPM-47: Matrici Progressive Colorate; GC-I totale: Giftedness Cecklist-Insegnanti punteggio totale; GC-G totale: Giftedness Cecklist-Genitori punteggio totale; α : Alpha di Cronbach; Asim: Asimmetria; Curt: Curtosi.

3.4.2 Identificazione dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo e differenze di gruppo.

Al fine di identificare i bambini con Alto Potenziale Cognitivo, i punteggi ottenuti alle Matrici Progressi Colorate (CPM-47), sono stati convertiti in percentili (corregendoli per età). Da questa conversione 40 bambini hanno ottenuto un punteggio ≥ al 90° percentile, e costituiscono il gruppo di bambini con Alto Potenziale Cognitivo, mentre il resto del campione costituisce il gruppo di bambini normodotati. Da questa divisione, sono stati, quindi, confrontati i punteggi delle valutazioni, fornite dagli insegnanti e dai genitori alla Gifteness Checklist, riguardanti le abilità intellettive, creative e sociali dei bambini, per verificare se queste valutazioni qualitative si accordano con la valutazione psicometrica.

A tal fine, applicando l'analisi della varianza univariata (ANOVA) e multivariata (MANOVA), sono stati studiati gli effetti dovuti al gruppo (bambini con Alto Potenziale Cognitivo e bambini normodotati) (Tab.2).

Per quanto riguarda la valutazione complessiva fornita dagli insegnanti (GC-I totale), l'ANOVA ha evidenziato un effetto significativo di gruppo [$F(1, 417) = 186.57$; $p < .001$; $\eta^2 = .31$], in cui il gruppo dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo ottiene punteggi più alti, rispetto al gruppo di bambini normodotati (tab.2).

Tabella 2

Medie e Deviazioni Standard del gruppo di bambini con Alto Potenziale Cognitivo e del gruppo di bambini Normodotati.

	Alto Potenziale Cognitivo N = 40		**Normodotati N = 379**	
	M	DS	M	DS
CPM-47	32.15	1.96	24.76	3.91
Giftedness Cecklist-Insegnanti				
GC –I totale	6.02	.54	3.90	.96
Abilità intellettive	6.01	.60	3.13	1.11
Abilità creative	5.93	.83	3.72	1.33
Abilità sociale	6.11	.80	4.85	1.01
Giftedness Cecklist-Genitori				
GC-G totale	5.39	.54	4.72	.80
Abilità intellettive	4.99	.69	3.93	1.07
Abilità creative	5.73	.97	4.91	1.10
Abilità sociale	5.45	.77	5.30	.87

Inoltre, in riferimento alle singole sottoscale della GC-I, la MANOVA ha evidenziato un effetto significativo di gruppo [*Lambda* = .605; $F(3, 415) = 90.128$; $p < .001$; $\eta^2 = .39$]. Lo stesso effetto è stato confermato a livello univariato in cui il gruppo

dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo ottiene punteggi più alti, rispetto al gruppo di bambini normodotati, nella sottoscale abilità intellettiva [$F(1, 417) = 260.69$; $p < .001$; $\eta^2 = .39$], abilità creativa [$F(1, 417) = 106.44$; $p < .001$; $\eta^2 = .20$] e abilità sociale [$F(1, 417) = 57.99$; $p < .001$; $\eta^2 = .12$] (tab.2).

Per quanto concerne la valutazione complessiva fornita dai genitori (GC-G totale), l'ANOVA ha evidenziato un effetto significativo di gruppo [$F(1, 263) = 26.20$; $p < .001$; $\eta^2 = .09$], in cui il gruppo dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo ottiene punteggi più alti, rispetto al gruppo di bambini normodotati (tab.2).

Invece, per quanto riguarda le singole sottoscale della GC-G, la MANOVA ha evidenziato un effetto significativo di gruppo [*Lambda* = .854; $F(3, 261) = 14.86$; $p < .001$; $\eta^2 = .15$], che è stato confermato anche a livello univariato nella sottoscala abilità intellettiva [$F(1, 263) = 35.92$; $p < .001$; $\eta^2 = .12$] e abilità creativa [$F(1, 263) = 19.47$; $p < .001$; $\eta^2 = .69$], in cui il gruppo dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo ottiene punteggi più alti, rispetto al gruppo di bambini normodotati (tab.2).

3.5 Discussioni

L'obiettivo di questa prima fase della ricerca è stato quello di identificare i bambini con Alto Potenziale Cognitivo (APC). In accordo con le concettualizzazioni multidimensionali dell'APC (McClain & Pfeiffer, 2012; Heller, 2013; NAGC, 2010; Pfeiffer, 2013; Renzulli & Reis, 2014; Reis & Renzulli, 2010; Zanetti, 2016) che considerano le valutazioni fornite dagli insegnanti e dai genitori un valido supporto al processo di identificazione dell'APC, oltre a una misura psicometrica di valutazione dell'intelligenza, è stata somministrata agli insegnanti e ai genitori la Giftedness Checklist per la valutazione delle abilità dei bambini. I risultati dello screening condotto, hanno mostrato che dei

412 bambini che hanno partecipato allo screening, 40 bambini hanno ottenuto un punteggio ≥ al 90° percentile alle Matrici Progressive Colorate. La percentuale dei bambini individuati è coerente con le indicazioni fornite dalla NAGC (2010), che suggerisce di considerare come dotati di Alto Potenziale Cognitivo i bambini che rientrano nel 10% della popolazione considerata. Inoltre, le valutazioni degli insegnanti e dei genitori circa le abilità intellettive, sociali e creative del gruppo dei bambini con APC identificati, concordano con la valutazione psicometrica effettuata. Più nello specifico, dal confronto delle valutazioni fornite dagli insegnanti e dai genitori è emerso che i bambini che sono stati identificati ad Alto Potenziale Cognitivo sono stati considerati dagli insegnanti come dotati di capacità intellettive, creative e sociali più elevate, e dai genitori come più dotati nel dominio intellettivo e creativo, rispetto ai bambini normodotati. Tuttavia, dal confronto dei punteggi medi ottenuti con i dati normativi di riferimento (Fabio, 2019), è emerso che le valutazione fornite dagli insegnanti circa le abilità dei bambini con APC, si collocano al 90° percentile, mentre i punteggi medi delle valutazioni fornite dai genitori corrispondono ai valori indicati per la popolazione generale (Fabio, 2019). Questi risultati sono coerenti con gli studi precedenti (Bracken & Brown, 2008; Fabio & Buzzai, 2019; Schiefer, 2004; Sommer et al., 2008) che attribuiscono agli insegnanti una maggiore capacità di discriminare le abilità degli studenti rispetto alle valutazioni fornite dai genitori (Fabio & Buzzai, 2019). Inoltre, questi risultati confermano che le valutazioni degli insegnati possono contribuire al processo di identificazione dell'Alto Potenziale Cognitivo, corroborando l'utilità di una valutazione che includa più fonti di informazione.

3.6 II FASE

Come descritto più dettagliatamente alla fine del capitolo introduttivo della ricerca, l'obiettivo della seconda fase del presente studio è adattare e validare il RAI++, verificare la sua capacità di discriminare i bambini con abilità superiori alla media e verificare l'ipotesi del deficit esecutivo nei bambini con APC con basso rendimento scolastico.

3.6.1 Metodo

3.6.2 Partecipanti

Dei 412 bambini che avevano partecipato alla prima fase di questo studio, hanno preso parte alla seconda fase della ricerca 128 bambini, di cui 39 bambini identificati con Alto Potenziale Cognitivo (APC) (punteggio QI: *M* = 32.13, *DS* = 1.98) e 89 bambini normodotati (punteggio QI: *M* = 25.47, *DS* = 4.12). Una bambina appartenente al gruppo con APC è stata esclusa perché aveva una diagnosi primaria di disturbo specifico dell'apprendimento. Il campione complessivo è costituito da 65 maschi (50.8%) e 63 femmine (49.2%), con un'età media di 9.20 anni (*DS* =1.10) (range di età: 6.40 anni – 11 anni). Inoltre, dagli 89 bambini normodotati sono stati selezionati 39 bambini, appaiandoli al gruppo di bambini con APC, in base al rendimento scolastico. Analizzando la distribuzione dei dati sul rendimento scolastico del campione dei bambini con APC, è stato preso in considerazione il punteggio mediano, inserendo i bambini che hanno ottenuto un punteggio uguale o inferiore a 55.89 nel gruppo a basso rendimento e i bambini che hanno ottenuto un punteggio maggiore di 55.89 nel gruppo ad alto rendimento. Da questa selezione, sono stati creati quattro gruppi:

1. Alto Potenziale Cognitivo con alto rendimento scolastico (19 bambini)

2. Alto Potenziale Cognitivo con basso rendimento scolastico (20 bambini)
3. Normodotati con alto rendimento scolastico (19 bambini)
4. Normodotati con basso rendimento scolastico (20 bambini) (Tabella 3).

Tabella 3

Caratteristiche dei gruppi

	APC con Alto Rendimento **N =19**	**APC con Basso Rendimento** **N = 20**	**Normodotati con Alto Rendimento** **N =19**	**Normodotati con Basso Rendimento** **N =20**
Età in anni				
Media (*SD*)	9.02 (.88)	9.44 (.85)	8.62 (1.29)	9.58(1.03)
Range	7.11-10.6	8.11-10.9	7.00-10.80	8.00-10.90
Genere (maschio: femmina)	8:11	12:8	6:13	11:9
Punteggio QI al Raven				
Mean (*SD*)	31.63 (1.80)	32.60 (2.06)	25.11 (4.52)	26.15 (3.59)
Range	(29 – 35)	(28-36)	(15-32)	(18-31)
Rendimento Scolastico				
Media (*SD*)	61.34 (1.67)	48.18 (5.77)	60.35 (1.47)	47.92 (5.93)
Range	57.51-62.68	35.53-55.89	57.46-62.68	35.01-55.89

3.6.3 Strumenti

Abilità relazionali. Per la valutazione dei frame relazionali, è stato riadattato e tradotto in Italiano il Relational Abilities Index (RAI +) di Colbert et al. (2019), alla quale sono stati aggiunti ai 67 item iniziali, altri 44 item. La nuova versione è stata denominata RAI ++.

Il RAI ++ è costituito da una batteria di 111 puzzle relazionali sillogistici, suddivisi in 7 moduli, che valutano le capacità di risposta relazionali in accordo con i frame Uguale/Opposto (15 prove), Uguale/Diverso (14 prove), Più/Meno (13 prove), Prima/Dopo (13 prove), Analogici (12 prove), Gerarchici (18 prove) e di Perspective Taking (26 prove) (vedi Appendice A per gli esempi).

Il formato generale delle prove utilizzate è coerente con quello del RAI + originale. Ogni item consiste di una o tre premesse relazionali in cui vengono espresse le relazioni tra le sillabe senza senso (ad esempio "LUZ è come TIV"), seguite da una domanda basata sulla relazione specificata nella premessa (ad esempio: "LUZ è opposto a TIV ?"). Tutti gli stimoli sono costituiti da sillabe senza senso di tre lettere (ad esempio: "LUZ", "TIV", "GEC") nel formato "consonante-vocale-consonante". Inoltre, per garantire la pronunciabilità delle parole, le lettere inglesi "J", "K", "X", "Y", "W", sono state sostituite con le lettere italiane. Il compito dei partecipanti è di rispondere "SI" o "NO" a ciascun item, entro un limite di tempo di 30 secondi. Ai partecipanti è stata somministrata una versione cartacea dello strumento.

Coerentemente con la versione originale di Colbert et al. (2019), è stata controllata la complessità del compito modificando: 1) il numero delle premesse relazionali (1-3); 2) l'ordine delle premesse relazionali (sequenziali o casuali); 3) la direzionalità della domanda relazionale; 4) il numero dei tipi di relazione presentati in ciascuna prova (ad esempio, solo relazioni di uguaglianza o una combinazione di relazioni di uguaglianza e di opposizione); e 5) la presenza/assenza del cue relazionale nella domanda usato nelle premesse relazionali, (ad esempio: "MAG è dopo CEG", "MAG è dopo CEG?"). Ad eccezione delle prove che indagano l'analogia, il primo item per ogni frame relazionale include una singola premessa, seguita da una domanda relazionale, e come tale, va-

luta la capacità del partecipante di derivare relazioni reciprocamente implicate. Ciascun modulo, prosegue in 10 prove successive a due premesse che includono tre relazioni, in cui è verificata ogni possibile relazione derivata all'interno della specifica rete. Infine, ciascun modulo include un numero di prove a tre premesse che specificano una rete relazionale attraverso quattro relazioni. Il modulo che valuta le abilità analogiche, invece, è costituito da 12 prove a due premesse. Ogni premessa indica la relazione tra due stimoli in base ai frame uguale/opposto (quattro prove), prima/dopo (quattro prove), più/meno (quattro prove), seguita da una domanda relazionale "uguale/diversa" che indaga la relazione tra ciascuna premessa relazionale specificata (ad esempio: "LOI è come NUR, TEC è come SAZ". "LOI sta a NUR come TEC sta a SAZ?". Il modulo che valuta le abilità gerarchiche è, invece, costituito da 18 prove, di cui i primi quattro item valutano le relazioni di contenimento tra due stimoli e implicano la capacità di derivare una relazione reciprocamente implicata (esempio: "la scatola A è dentro la scatola B". " La scatola B contiene la scatola A?"). I quattro item successivi valutano le relazioni di contenimento fra tre stimoli e implicano la capacità di derivare una relazione "combinatoriamente implicata" (ad esempio: "La scatola A è dentro la scatola B, la scatola B è dentro la scatola C"; "La scatola A contiene la scatola C?"). Le successive quattro prove valutano le relazioni gerarchiche tra due stimoli (ad esempio: "A è una classe che contiene B. "B è un tipo di A"?) e tre stimoli (ad esempio: "A è una classe che contiene B, B è una classe che contiene C. "C è una classe che contiene A?"), implicando la capacità di derivare relazioni reciprocamente e combinatoriamente implicate. Le ultime sei prove valutano le relazioni gerarchiche che implicano la trasformazione delle funzioni stimolo, in cui le funzioni di uno stimolo cambiano o si trasformano come risultato del suo essere in una relazione derivata con un altro stimolo. L'ultimo modulo, infine,

valuta le abilità di assunzione di prospettiva (perspective taking) ed è costituito da 26 prove che misurano tre tipi di compiti relazionali, che comportano la capacità di rispondere ai tre frame di perspective taking: IO-TU, QUI-LÌ e ORA-PRIMA, su tre livelli di complessità relazionale che coinvolgono, relazioni singole (ad esempio: IO ho un mattone rosso e TU hai un mattone verde; Quale mattone ho IO? Quale mattone hai TU?), relazioni inverse (ad esempio: IO ho un mattone verde e TU hai un mattone rosso; Se IO fossi TE e TU fossi ME… Quale mattone avresti? Quale mattone avrei?) e relazioni doppie invertite (ad esempio: "IO sono seduto QUI sulla sedia blu e TU sei seduto LÌ sulla sedia nera; Se IO fossi TE e TU fossi ME e se QUI fosse LÌ e LÌ fosse QUI...Su quale sedia IO sarei seduto? Su quale sedia TU saresti seduto?). Quindi, ogni prova consiste di una premessa e due domande alle quali il soggetto deve rispondere, ad eccezione delle ultime quattro prove che sono costituite da due premesse e due domande, che valutano le funzioni emotive coinvolte nelle abilità di perspective taking, attraverso le relazioni semplici (1 prova), le relazioni inverse (2 prove) e le relazioni doppie invertite (1 prova). Affinché le risposte siano classificate come corrette, il soggetto deve rispondere correttamente a entrambe le domande.

Dalla somma delle risposte corrette fornite all'intera batteria di compiti relazionali, si ottengono sette punteggi, relativi a ciascun'abilità relazionale: Uguale/Opposto (punteggio minimo 0 massimo 15), Uguale/Diverso (punteggio minimo 0 massimo 14), Più /Meno (punteggio minimo 0 massimo 13), Prima/Dopo (punteggio minimo 0 massimo 13 prove), Analogici (punteggio minimo 0 massimo 12), Gerarchici (punteggio minimo 0 massimo 18) e di Perspective Taking (punteggio minimo 0 massimo 26). Inoltre, dalla somma dei sette moduli si ottiene l'Indice delle Abilità Relazionali, cioè una stima del comportamento intelligente (punteggio minimo 0 massimo 111). Le ver-

sioni precedenti dello strumento (RAI e RAI +) hanno mostrato adeguate proprietà psicometriche (Cassidy, 2008; Colbert et al., 2017; Colbert et al., 2019) e il coefficiente Alpha di Cronbach calcolato sul totale della scala era di .79 (Colbert et al., 2019).

Abilità Intellettive Generali. Per la valutazione delle abilità intellettive sono state somministrate, nella fase di screening, le Matrici Progressive Colorate (CPM-47) di Belacchi et al. (2008) (per una descrizione dello strumento si rimanda alla prima fase della ricerca nella sezione strumenti). Esse rappresentano una prova visuo-spaziale, la cui risoluzione richiede competenze riguardanti la capacità di identificare e distinguere le figure presentate, di cogliere la simmetria tra gli stimoli e la capacità di ragionamento analogico (Villardita, 1985).

Ragionamento Categoriale. Per valutare il ragionamento categoriale di tipo astratto è stato utilizzato un test di ragionamento visuo-percettivo, cioè il sub test Concetti Illustrati della WISC-IV (Orsini et al., 2012). Al soggetto è chiesto di individuare, da una serie di figure date, quale può essere associata ad una delle figure presenti in un'altra serie, in base a delle caratteristiche comuni. La prova è costituita da 28 item di complessità crescente, in cui oltre all'associazione tra due serie di stimoli, è prevista anche l'associazione tra tre serie di stimoli. A ogni risposta corretta è attribuito un punto. La prova si interrompe dopo 5 risposte consecutive errate. Le proprietà psicometriche dello strumento sono state evidenziate in diversi studi (Cornoldi, Orsini, Cianci, Giofrè & Pezzuti, 2013; Giofrè, Toffalini & Provazza, 2017; Orsini et al., 2012; Poletti, 2016).

Ragionamento verbale. Al fine di misurare il ragionamento verbale e quindi la capacità di individuare relazioni significative fra i concetti è stato somministrato il sub test Somiglianze della WISC IV (Orsini et al., 2012). In questa prova, costituita da 23 item, il soggetto deve spiegare in che cosa sono simili due cose, due concetti o due e-

venti (ad esempio: “in che cosa sono simili gomito e ginocchio?”). In base alla risposta del soggetto sono attribuiti 2 punti (qualsiasi classificazione generale pertinente ai membri della coppia), 1 punto (proprietà specifica comune ai membri della coppia) e 0 punti (risposte non pertinenti). La prova si interrompe dopo 5 risposte consecutive errate. Studi precedenti hanno mostrato l’affidabilità e la validità della scala (Cornoldi et al., 2013; Giofré et al., 2017; Orsini et al., 2012; Poletti, 2016).

Astrazione verbale. Il sub test Ragionamento con le parole della WISC IV (Orsini et al., 2012), è stato utilizzato per la valutazione delle abilità di astrazione verbale. Il test, inoltre, indaga le abilità di ragionamento generale e induttivo, di conoscenza lessicale, di integrazione e sintesi di differenti tipi di informazione e di sviluppo di concetti alternativi. Al soggetto è chiesto di identificare un oggetto, un evento o un concetto attraverso degli indizi via via più indicativi forniti dall’esaminatore (ad esempio: “è qualcosa che indossi per coprire la testa”). A ogni risposta corretta è attribuito un punto. La prova si interrompe dopo 5 risposte consecutive errate. Diversi studi hanno evidenziato l’affidabilità e la validità della scala (Cornoldi et al., 2013; Giofré et al., 2017; Orsini et al., 2012; Poletti, 2016).

Memoria di Lavoro. Per la valutazione dell’efficienza della memoria di lavoro uditivo-verbale è stato somministrato il sub test Memoria di cifre della WISC IV (Orsini et al., 2012). Il test prevede che il soggetto ripeta delle cifre nello stesso ordine in cui sono state pronunciate dall’esaminatore (memoria diretta) e che ripeta altre cifre in ordine inverso rispetto a quelle pronunciate dall’esaminatore (memoria inversa). A ogni risposta corretta è attribuito un punto. La prova si interrompe dopo un punteggio di 0 in entrambe le prove di un item. Le proprietà psicometriche dello strumento sono state

confermate in diversi studi (Cornoldi et al., 2013; Giofré et al., 2017; Orsini et al., 2012; Poletti, 2016).

Flessibilità Cognitiva. Per valutare le abilità di cambiamento delle strategie cognitive (flessibilità cognitiva) è stato utilizzato il Modified Card Sorting Test (MCST) di Cianchetti, Corona, Foscoliano, Contu e Sannio-Fancello, (2007). Il MCST consiste di 4 carte-stimolo e 48 carte-risposta (2 mazzi da 24 carte), su cui sono rappresentate figure variabili per numero, forma, e colore. Al soggetto è consegnato un mazzo di 48 carte-risposta e gli viene chiesto di abbinare ciascuna carta-risposta a una carta-stimolo, seguendo il criterio che ritiene più opportuno. Ogni carta-risposta può essere abbinata a una carta-stimolo soltanto per un parametro o per una combinazione dei tre parametri. L'esaminatore fornisce i feedback sulla sua correttezza dell'abbinamento. Durante la prova, dopo sei risposte consecutive, è chiesto al soggetto di cambiare il criterio di classificazione e di sviluppare una nuova strategia di classificazione. La prova non ha limiti di tempo e si conclude con la formazione di sei categorie. In questo studio, il parametro preso in considerazione rispetto l'esecuzione della prova è relativo al numero di risposte corrette. Diversi studi hanno mostrato che strumento possiede adeguate proprietà psicometriche (Arango-Lasprilla et al., 2015; Cianchetti et al., 2007; Morra, Panesi, Traverso & Usai, 2018).

Abilità di Pianificazione. Per valutare le abilità di pianificazione è stata utilizzata la Torre di Londra (TOL; Fancello, Vio & Cianchetti, 2006). Essa consiste di una tavoletta costituita da tre pioli di diversa lunghezza, nei quali sono infilate tre biglie, una rossa, una verde e una blu. Al bambino sono presentate 12 configurazioni di complessità crescente e gli è richiesto di spostare le biglie in un certo numero di mosse in modo da ottenere la configurazione indicata dall'esaminatore. La validità

dello strumento è stata dimostrata in vari studi (Filippello, Spadaro, Sorrenti, Mafodda & Drammis, 2016; Poletti, 2009; Schweiger, & Marzocchi, 2008).

Rendimento scolastico. I dati sul rendimento scolastico degli studenti sono stati forniti dagli insegnanti, basandosi sul punteggio medio complessivo ottenuto dai bambini nell'anno scolastico precedente (2018) e sul punteggio medio intermedio ottenuto nel corrente anno in corso (2019). Al fine di controllare le differenze tra i giudizi degli insegnanti, il rendimento scolastico, ottenuto calcolando la media dei voti del 2018 e del 2019, è stato convertito in punti T. Diversi studi presenti in letteratura hanno utilizzato la media dei voti scolastici, come indice del rendimento scolastico (Filippello, Buzzai, Messina, Mafodda, & Sorrenti, 2019; Filippello, Buzzai, Costa & Sorrenti, 2019; Sorrenti, Filippello, Costa & Buzzai, 2015).

3.6.4 Procedura

La raccolta dei dati ha avuto luogo alla fine del mese di marzo 2019 e si è conclusa agli inizi del mese di giugno 2019. Vista la lunghezza del protocollo di ricerca, i partecipanti hanno completato tutte le prove in due sessioni. La somministrazione dell'intera batteria RAI ++ ha richiesto circa 60 minuti, così come la somministrazione delle altre prove, per un totale di circa 120-180 minuti a bambino. Ciascun bambino ha completato le prove singolarmente alla presenza di uno psicologo e di un insegnante. La somministrazione è avvenuta in un'aula silenziosa della scuola. Il rendimento scolastico è stato fornito dagli insegnanti, in seguito all'autorizzazione dei genitori, utilizzando l'accesso online al registro scolastico. La privacy e l'anonimato delle loro risposte sono stati garantiti.

3.7 Analisi dei dati

Le analisi preliminari circa le caratteristiche dei gruppi, le statistiche descrittive, l'Alpha di Cronbach, l'analisi correlazionale, la regressione e le differenze tra i gruppi sono state condotte utilizzando il programma IBM SPSS .19.

Per indagare il ruolo del RAI++ e dei singoli frame relazionali nel predire le abilità di ragionamento (categoriale, verbale e astratto), le funzioni esecutive (memoria di lavoro, flessibilità cognitiva e pianificazione) e il rendimento scolastico, sono state condotte separatamente una serie di regressioni lineari semplici e multiple. Nello specifico, nelle regressioni lineari semplici, è stato inserito il punteggio totale ottenuto al RAI++ come variabile predittiva e i punteggi ottenuti alle singole abilità indagate come variabili criterio. Invece, nelle regressioni lineari multiple, sono stati inseriti i punteggi ottenuti ai sette frame relazionali come variabili predittive e i punteggi ottenuti alle singole abilità indagate come variabili criterio. Inoltre, al fine di analizzare le differenze tra il gruppo di bambini con APC e il gruppo di bambini normodotati è stato condotto il test *t* di Student, inserendo il gruppo come variabile indipendente e le abilità esaminate come variabili indipendenti.

La scelta di utilizzare il test *t* di Student, per analizzare le differenze tra i gruppi è giustificata dall'ampiezza campionaria, in accordo con la letteratura di riferimento (Lucke, 1996).

3.8 Risultati

3.8.1 Analisi Preliminari

Al fine di verificare se i soggetti sono stati adeguatamente selezionati e distribuiti tra i quattro gruppi sono state condotte una serie di analisi preliminari (tabella 3).

In riferimento alle caratteristiche dei gruppi, il test *t* di Student ha mostrato che tra il gruppo di bambini con APC con alto e basso rendimento non vi sono differenze significative in base all'età t (37) = -1.50, $p > .05$, $d = .48$. Anche tra il gruppo di bambini APC con alto rendimento e il gruppo di bambini Normodotati con alto rendimento non vi sono differenze significative in base all'età t (36) = 1.13, $p > .05$, $d = .36$. Lo stesso risultato è stato riscontrato dal confronto tra i bambini con APC con basso rendimento scolastico e i bambini normodotati con basso rendimento scolastico t (38) = .46, $p > .05$, $d = .15$.

Relativamente al genere, il test Chi quadro non ha mostrato differenze significative tra i gruppi di bambini con APC con alto e basso rendimento $\chi^2(1) = 1.24$, $p > .05$, tra il gruppo di bambini APC con alto rendimento e il gruppo di bambini normodotati con alto rendimento $\chi^2(1) = .45$, $p > .05$, e tra il gruppo di bambini con APC con basso rendimento scolastico e i bambini normodotati con basso rendimento scolastico $\chi^2(1) = .10$, $p > .05$.

Per quanto concerne il punteggio QI, il test t di Student non ha mostrato differenze significative tra il gruppo di bambini con APC con alto e basso rendimento t (37) = -1.56, $p > .05$, $d = .50$, mentre sono state evidenziate differenze significative tra il gruppo di bambini APC con alto rendimento e il gruppo di bambini normodotati con alto rendimento t (36) = 5.85, $p < .001$, $d = 1.90$, e tra i bambini con APC con basso rendimento scolastico e i bambini normodotati con basso rendimento scolastico t (38) = 6.97, $p < .001$, $d = 2.20$.

Infine, relativamente al rendimento scolastico il test *t* di Student ha mostrato differenze significative tra il gruppo di bambini con APC con alto e basso rendimento $t(37) = 9.56$, $p < .001$, $d = 3.09$, mentre non sono state evidenziate differenze

significative tra il gruppo di bambini APC con alto rendimento e il gruppo di bambini normodotati con alto rendimento $t(36) = 1.94$, $p > .05$, $d = .62$, e tra i bambini con APC con basso rendimento scolastico e i bambini normodotati con basso rendimento scolastico $t(38) = .14$, $p > .05$, $d = .04$.

I risultati indicano un'adeguata selezione dei gruppi.

3.8.2 Statistiche Descrittive

La tabella 4 mostra le medie, le deviazioni standard, i valori di asimmetria e curtosi di tutte le variabili considerate, per il campione totale. Il punteggio medio ottenuto dai bambini al RAI++ è di 75.11 (*DS* = 9.91) su 111 item complessivi. Per quanto riguarda i singoli moduli, il punteggio medio ottenuto dai bambini al modulo uguale/opposto è di 10.39 (*DS* = 2.26), al modulo uguale/diverso è di 11.05 (*DS*=2.36), al modulo più/meno è di 9.30 (*DS* = 2.01), al modulo prima/dopo è di 8.49 (*DS* = 1.87), al modulo analogia è di 7.93 (*DS* =1.98), al modulo gerarchico è di 12.49 (*DS*= 2.07), al modulo perspective taking 15.45 (*DS* =3.36). Non sono stati riscontrati effetti tetto.

Relativamente all'affidabilità del RAI++, il coefficiente Alpha di Cronbach è di .80. Per i singoli moduli non sono stati calcolati i coefficienti di affidabilità, coerentemente con lo studio originale (Colbert et al., 2019). Per quanto concerne le altre misure, i punteggi medi sono coerenti con i dati normativi di riferimento (Belacchi et al., 2008; Cianchetti et al., 2007; Fancello et al., 2006; Orsini et al., 2012) e i coefficienti di affidabilità risultano essere adeguati, con valori compresi tra .68 e .79. Inoltre, i valori di simmetria e di curtosi indicano una distribuzione normale dei dati (valori considerati accettabili: simmetria da −2 a +2, curtosi da −7 a +7) (West et al. 1995).

Tabella 4

Statistiche descrittive

	Min	*Max*	*α*	*M*	*DS*	*Asim*	*Curt*
RAI++	55.00	97.00	.80	75.11	9.91	.13	-.69
Uguale/opposto	4.00	14.00	-	10.39	2.26	-.70	-.04
Uguale/diverso	5.00	14.00	-	11.05	2.36	-.66	-.50
Più/meno	4.00	13.00	-	9.30	2.01	-.30	-.24
Prima/dopo	3.00	13.00	-	8.49	1.87	-.14	.30
Analogia	2.00	11.00	-	7.93	1.98	-.61	-.10
Gerarchico	7.00	17.00	-	12.49	2.07	.07	.42
Perspective taking	7.00	23.00	-	15.45	3.36	.20	.42
Abilità intellettive	15.00	36.00	.79	27.50	4.73	-.59	-.11
Ragionamento Categoriale	8.00	26.00	.76	16.85	3.62	-.06	-.42
Ragionamento Verbale	9.00	33.00	.79	20.79	5.82	-.05	-.85
Astrazione Verbale	6.00	21.00	.74	13.70	2.94	.36	-.21
Memoria di Lavoro	6.00	22.00	.68	14.09	2.94	.15	.23
Flessibilità Cognitiva	12.00	36.00	-	33.98	4.60	-2.76	8.34
Pianificazione	12.00	36.00	-	26.72	4.38	-.23	.16
Rendimento scolastico	24.57	62.68	-	50.00	10.00	-.63	-.38

N=128

Note: RAI++= Relazional Abilities Index; Abilità Intellettiva = Matrici Progressive Colorate; Ragionamento Categoriale = sub test Concetti Illustrati; Ragionamento Verbale = sub test Somiglianze; Astrazione Verbale = sub test Ragionamento con le parole; Memoria di Lavoro= sub test Memoria di cifre; Flessibilità Cognitiva = Wisconsin Card Modified Sorting Test; Pianificazione. = Torre di Londra; Asim= Asimmetria; Curt= Curtosi.

3.8.3 Analisi Correlazione

Al fine di indagare la relazione tra il RAI++ e le abilità intellettive (Matrici Colorate), le abilità di ragionamento categoriale, verbale e di astrazione (Concetti illustrati, Somiglianze, Ragionamento con le parole), le funzioni esecutive (Memoria di Lavoro, la flessibilità cognitiva e le abilità di pianificazione, è stata condotta un'analisi correlazionale *r* di Pearson.

L'analisi condotta ha mostrato che le intercorrelazioni tra abilità relazionali di ciascun modulo e il punteggio complessivo RAI++ erano significativamente correlate, suggerendo un'accettabile consistenza interna. Nello specifico, il frame uguale/diverso mostra una forte relazione con il totale del RAI++, seguito dai frame più /meno, uguale/opposto, perspective taking, analogia, gerarchico e prima/dopo.

Riguardo le correlazioni tra le prestazioni al RAI++ e le altre variabili considerate, sono emerse relazioni moderatamente significative con le abilità intellettive generali, il ragionamento verbale, il ragionamento categoriale, la memoria di lavoro e le abilità di astrazione verbale. Relazioni più deboli ma significative, sono state riscontrate tra il punteggio complessivo RAI++ e le abilità di pianificazione, il rendimento scolastico e la flessibilità cognitiva.

Riguardo, invece, i singoli frame relazionali, è emerso che le abilità intellettive generali mostrano relazioni moderate con i frame uguale/diverso e con i frame analogici, seguite da relazioni più deboli e significative, con i frame perspective taking, gerarchici, più /meno, prima/dopo e uguale/opposto.

Relativamente alle abilità di ragionamento categoriale sono emerse moderate relazioni significative con i frame analogici, uguale/opposto, uguale/diverso, più/meno,

gerarchici, e una debole relazione con i frame prima/dopo, e di perspective taking. Il ragionamento verbale mostra una moderata relazione significativa con i frame uguale/diverso, analogici e uguale/opposto, seguite da relazioni più deboli con i frame gerarchici, più/meno, prima/dopo e di perspective taking. L'astrazione verbale, invece, mostra una moderata relazione significativa con i frame analogici, abilità gerarchiche, uguale/diverso, seguite da relazioni più deboli con i frame più/meno e uguale/opposto.

Riguardo alle funzioni esecutive, la memoria di lavoro mostra una moderata relazione significativa con i frame più/meno, uguale/diverso, prima/dopo, gerarchiche, seguite da relazioni più deboli con i frame analogici e di perspective taking. Per quanto concerne, invece, la flessibilità cognitiva, l'analisi correlazionale ha mostrato deboli relazioni con i frame uguale/opposto, uguale/diverso, gerarchici e più/meno. Relativamente alle abilità di pianificazione, sono emerse moderate relazioni significative con i frame uguale/diverso, prima dopo, seguite da relazioni più deboli con i frame più/meno, gerarchici e analogici.

Infine, per quanto riguarda il rendimento scolastico, l'analisi condotta ha mostrato una relazione moderatamente significativa con i frame uguale/opposto, seguite da relazioni più deboli con i frame analogici, più/meno, gerarchici e uguale/diverso.

Tabella 5

Correlazioni tra il Relational Abilities Index (RAI++), le abilità intellettive, di ragionamento, le funzioni esecutive e il rendimento scolastico.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 RAI++																
2 Uguale/opposto	.64**															
3 Uguale/diverso	.71**	.52**														
4 Più/meno	.65**	.30**	.42**													
5 Prima/dopo	.52**	.25**	.28**	.31**												
6 Analogia	.62**	.27**	.39**	.44**	.19*											
7 Gerarchico	.56**	.25**	.24**	.21*	.21*	.35**										
8 Perspective taking	.63**	.20*	.27**	.27**	.20*	.21*	.23**									
9 Abilità Intellettiva	.53**	.24**	.46**	.26**	.25**	.41**	.33**	.34**								
10 Ragionamento Categoriale	.46**	.35**	.32**	.31**	.23**	.38**	.30**	.18*	.51**							
11 Ragionamento Verbale	.48**	.31**	.45**	.27**	.25**	.38**	.27**	.21*	.54**	.50**						
12 Astrazione Verbale	.40**	.24**	.30**	.28**	.14	.34**	.33**	.16	.41**	.42**	.45**					
13 Memoria di Lavoro	.46**	.12	.32**	.43**	.32**	.29**	.31**	.25**	.47**	.30**	.42**	.37**				
14 Flessibilità Cognitiva	.27**	.27**	.27**	.20*	.09	.11	.22*	.04	.26**	.18*	.27**	.26**	.24**			
15 Pianificazione	.38**	.17	.35**	.28**	.34**	.19*	.25**	.13	.43**	.33**	.26**	.26**	.35**	.31**		
16 Rendimento scolastico	.34**	.30**	.22*	.24**	.11	.28**	.23**	.12	.31**	.33**	.34**	.28**	.29**	.20*	.22*	

N= 128; **p<.001; *p<.01

Nota: Abilità Intellettiva = Matrici Progressive Colorate; Ragionamento Categoriale = sub test Concetti Illustrati; Ragionamento Verbale = sub test Somiglianze; Astrazione Verbale = sub test Ragionamento con le parole; Memoria di Lavoro = Memoria di cifre; Flessibilità Cognitiva = Wisconsin Card Modified Sorting Test; Pianificazione. = Torre di Londra

3.8.4 Analisi di regressione

Per verificare il contributo che il Relational Abilities Index (RAI++) e i singoli frame relazionali forniscono alle abilità intellettive in generale (Matrici Progressive Colorate), alle abilità di ragionamento categoriale, verbale e astratto, alle funzioni esecutive e al rendimento scolastico, sono state condotte separatamente una serie di regressioni lineari semplici e multiple.

Nella prima serie di analisi di regressione lineare semplice, il RAI++ è stato inserito come variabile predittiva mentre le misure oggetto di studio sono state inserite come variabili criterio (tab.6 e 7).

Per quanto riguarda le abilità intellettive generali, il modello risulta essere significativo, $F(1,126) = 50.10$; $p < .001$, spiegando il 28% della varianza. Nello specifico, le abilità intellettive generali sono positivamente predette dal RAI++, $t\ (127) = 7.08$, $p < .001$, $\beta = .53$.

In riferimento alle abilità di ragionamento categoriale, il modello risulta essere significativo, $F(1,126) = 34.73$; $p < .001$, spiegando il 22% della varianza. In particolare, il RAI++ predice positivamente, $t\ (127) = 5.89$, $p < .001$, $\beta = .47$, le abilità di ragionamento categoriale.

Per quanto concerne l'abilità di ragionamento verbale, anche in questo caso, il modello è significativo, $F(1,126) = 38.49$; $p < .001$, spiegando il 23% della varianza. Le abilità di ragionamento verbale sono positivamente predette dal RAI++, $t\ (127) = 6.20$, $p < .001$, $\beta = .48$.

Per quanto riguarda l'astrazione verbale, il modello risulta essere significativo, $F(1,126) = 24.16$; $p < .001$, spiegando il 16% della varianza. Anche in questo caso, il

RAI++, t (127) = 4.92, $p < .001$, $\beta = .40$, risulta essere un predittore positivo delle abilità di astrazione verbale.

Con riferimento alla memoria di lavoro, il modello è significativo, $F(1,126) = 33.41$; $p < .001$, spiegando il 21% della varianza, con il RAI++ che predice positivamente, t (127) = 5.78, $p < .001$, $\beta = .46$, la memoria di lavoro.

Per quanto concerne la flessibilità cognitiva, il modello risulta essere significativo, $F(1,126) = 9.85$; $p < .01$, spiegando il .7% della varianza. Il RAI++, t (127) = 3.14, $p < .001$, $\beta = .27$, risulta essere un predittore positivo della flessibilità cognitiva.

Relativamente alle abilità di pianificazione, il modello è significativo, $F(1,126) = 21.21$; $p < .001$, spiegando il 14% della varianza. In particolare, il RAI++ predice positivamente, t (127) = 4.61, $p < .001$, $\beta = .38$, le abilità di pianificazione.

Infine, per quanto riguarda il rendimento scolastico, il modello risulta essere significativo, $F(1,126) = 16.25$; $p < .001$, spiegando l'11% della varianza. Nello specifico, il RAI++ è un predittore positivo, t (127) = 4.03, $p < .001$, $\beta = .34$, del rendimento scolastico.

Tabella 6

Analisi di regressione. Il contributo del Relational Abilities Index (RAI++) sulle abilità di ragionamento.

	Abilità intellettiva generale			Ragionamento categoriale			Ragionamento verbale			Astrazione Verbale		
	R^2	t	β	R^2	t	β	R^2	t	β	R^2	t	β
	.28***			.22***			.23***			.16***		
RAI++		7.08	.53***		5.89	.47***		6.20	48***		4.92	.40***

Nota: N=128; ***p<.001, **p<.01

Tabella 7

Analisi di regressione. Il contributo del Relational Abilities Index (RAI++) sulle funzioni esecutive e sul rendimento scolastico.

	Memoria di lavoro			Flessibilità cognitiva			Pianificazione			Rendimento scolastico		
	R^2	t	β	R^2	t	β	R^2	t	β	R^2	t	β
	.21***			.07**			.14***			.11***		
RAI++		5.78	46***		3.14	27**		4.61	38***		4.03	34***

Nota: N=128; ***p<.001, **p<.01

Nella seconda serie di analisi di regressione lineare multipla, i sette frame relazionali sono stati inseriti come variabili predittive, mentre le variabili oggetto di studio sono state inserite come variabili criterio (tab.8 e 9)

Le analisi condotte hanno mostrato che, per quanto riguarda l'abilità intellettiva generale, il modello è risultato significativo $F(7,120) = 9.17$; $p < .001$, spiegando il 35% della varianza. In particolare, l'abilità intellettiva generale è predetta positivamente dai frame uguale/diverso, t (127) = 3.53, $p < .001$, $\beta = .33$, analogici, t (127) = 2.59, $p < .01$, $\beta = .23$, e di perspective taking, t (127) = 2.41, $p < .05$, $\beta = .19$,.

Con riferimento al ragionamento categoriale, il modello è risultato significativo [$F(7,120) = 5.67$; $p < .001$], spiegando il 25% della varianza. Nello specifico, i frame uguale/opposto, t (127) = 1.98, $p = .05$, $\beta = .19$, e analogici, t (127) = 2.20, $p < .05$, $\beta = .21$, predicono positivamente il ragionamento categoriale.

Per quanto riguarda le abilità di ragionamento verbale, il modello risulta essere significativo, $F(7,120) = 6.64$; $p < .001$, spiegando il 28% della varianza. In particolare, i frame uguale/diverso, t (127) = 3.02, $p < .01$, $\beta = .30$, e analogici, t (127) = 2.21, $p < .05$, $\beta = .21$, predicono positivamente le abilità di ragionamento verbale.

In riferimento al ragionamento astratto, il modello è risultato essere significativo, $F(7,120) = 4.30$; $p < .001$, spiegando il 20% della varianza, con il frame gerarchico, t (127) = 2.28, $p < .05$, $\beta = .21$, che predice positivamente l'abilità di astrazione verbale.

Per quanto riguarda, invece, la memoria di lavoro, il modello è risultato essere significativo, $F(7,120) = 7.15$; $p < .001$, spiegando il 29% della varianza. In particolare, la memoria di lavoro è positivamente predetta dai frame più/meno, t (127) = 3.14, $p < .01$, $\beta = .29$, prima/dopo, t (127) = 1.98, $p = .05$, $\beta = .16$, e gerarchici, t (127) = 2.24, $p < .05$, $\beta = .19$.

Con riferimento alla flessibilità cognitiva, il modello è risultato essere significativo, $F(7,120) = 2.65$; $p < .01$, spiegando il 13% della varianza. Tuttavia, nessun frame mostra di essere un predittore significativo della flessibilità cognitiva.

Riguardo alle abilità di pianificazione, il modello è risultato essere significativo, $F(7,120) = 4.75$; $p < .001$, spiegando il 22% della varianza. In particolare, le abilità di pianificazione sono positivamente predette dai frame uguale/diverso, $t(127) = 2.65$, $p < .01$, $\beta = .27$, e prima/dopo, $t\ (127) = 2.58$, $p < .05$, $\beta = .23$.

Infine, in relazione al rendimento scolastico, il modello è risultato essere significativo, $F(7,120) = 3.05$; $p < .01$, spiegando il 15% della varianza. In particolare, soltanto il frame uguale/opposto, $t(127) = 2.04$, $p < .05$, $\beta = .21$, risulta essere un predittore significativo del rendimento scolastico.

Tabella 8

Analisi di regressione. Il contributo di ciascun frame relazionale sulle abilità di ragionamento.

	Abilità intellettiva generale			**Ragionamento categoriale**			**Ragionamento Verbale**			**Astrazione verbale**		
	R²	**t**	***β***	***R²***	**t**	***β***	***R²***	**t**	***β***	***R²***	**t**	***β***
	.35***			.25***			.28***			.20***		
Uguale/opposto		-.85	-.08		1.98	.19*		.47	.04		.47	.05
Uguale/diverso		3.53	.33***		.51	.05		3.02	.30**		1.20	.13
Più/meno		-.74	-.07		.91	.09		-.14	-.01		.94	.09
Prima/dopo		1.08	.09		.83	.07		1.15	.10		-.13	-.01
Analogia		2.59	.23**		2.20	.21*		2.21	.21*		1.73	.17
Gerarchico		1.77	.14		1.51	.13		.98	.08		2.28	.21*
Perspective taking		2.41	.19*		.23	.02		.52	.04		.16	.01

Nota: N=128; ***p<.001, **p<.01, *p<.05

Tabella 9

Analisi di regressione. Il contributo di ciascun frame relazionale sulle funzioni esecutive e sul rendimento scolastico.

	Memoria di lavoro			**Flessibilità cognitiva**			**Pianificazione**			**Rendimento scolastico**		
	R²	**t**	***β***	***R²***	**t**	***β***	***R²***	**t**	***β***	***R²***	**t**	***β***
	.29***			.13**			.22***			.15**		
Uguale/opposto		-1.73	-.16		1.51	.15		-.89	-.09		2.04	.21*
Uguale/diverso		1.63	.16		1.53	.17		2.65	.27**		-.03	.00
Più/meno		3.14	.29**		1.21	.12		1.11	.11		1.00	.10
Prima/dopo		1.98	.16*		-.34	-.03		2.58	.23*		-.22	-.02
Analogia		.29	.03		-.83	-.08		-.27	-.03		1.48	.15
Gerarchico		2.24	.19*		1.82	.17		1.68	.15		1.21	.11
Perspective taking		.95	.08		-.92	-.08		-.28	-.02		-.02	.00

Nota: N=128; ***p<.001, **p<.01, *p<.05

3.8.5 Differenze tra i gruppi di bambini APC con alto e basso rendimento scolastico e bambini normodotati con alto e basso rendimento scolastico

Per valutare la presenza di eventuali differenze di gruppo tra i bambini APC con alto e basso rendimento scolastico e i bambini normodotati con alto e basso rendimento scolastico, nelle prestazioni fornite al RAI++, nelle abilità di ragionamento e nelle funzioni esecutive, è stato eseguito il test *t* di Student. La tabella 10 mostra le statistiche descrittive dei gruppi considerati.

Tabella 10

Statistiche descrittive di gruppo

	Bambini con APC con alto rendimento N=19		**Bambini con APC con basso rendimento N=20**		**Bambini Normodotati con alto rendimento N=19**		**Bambini Normodotati con basso rendimento N=20**	
	M	***DS***	***M***	***DS***	***M***	***DS***	***M***	***DS***
RAI++	82.84	9.65	80.35	10.50	73.26	8.59	73.35	8.29
Uguale/opposto	10.95	2.09	11.20	2.31	11.21	1.44	9.90	2.00
Uguale/diverso	11.74	2.73	12.30	1.72	10.53	2.52	10.95	2.06
Più/meno	10.42	1.77	9.40	2.19	9.00	1.70	9.20	1.94
Prima/dopo	9.05	2.01	9.35	2.01	8.00	1.20	8.15	1.79
Analogia	9.21	.79	8.70	1.42	7.47	2.29	7.90	2.45
Gerarchico	13.11	2.18	13.25	2.12	12.47	1.84	12.10	2.02
Perspective taking	18.37	3.00	16.15	3.57	14.58	3.61	15.15	3.54
Ragionamento Categoriale	18.68	2.75	18.45	4.12	16.95	3.19	16.45	2.46
Ragionamento Verbale	24.05	4.39	24.05	4.02	19.26	6.15	20.55	4.91
Astrazione Verbale	14.47	2.25	14.35	2.98	13.47	3.29	14.60	2.58
Memoria di Lavoro	15.37	1.98	15.05	3.27	13.11	2.38	13.70	2.34
Flessibilità Cognitiva	34.74	4.28	36.00	.00	33.47	6.10	34.80	2.46
Pianificazione	29.16	4.25	28.00	3.55	24.42	3.75	27.65	4.96

Nota: Abilità Intellettiva = Matrici Progressive Colorate; Ragionamento Categoriale = sub test Concetti Illustrati; Ragionamento Verbale = sub test Somiglianze; Astrazione Verbale = sub test Ragionamento con le parole; Memoria di Lavoro= sub test Memoria di Cifre; Flessibilità Cognitiva = Wisconsin Card Modified Sorting Test; Pianificazione. = Torre di Londra.

Bambini con APC con alto rendimento scolastico Vs Bambini con APC con basso rendimento scolastico

Dal confronto dei punteggi medi ottenuti dai bambini con APC con alto rendimento scolastico e dai bambini con APC con basso rendimento scolastico, non sono emerse differenze significative di perfomance al RAI++ (graf.1).

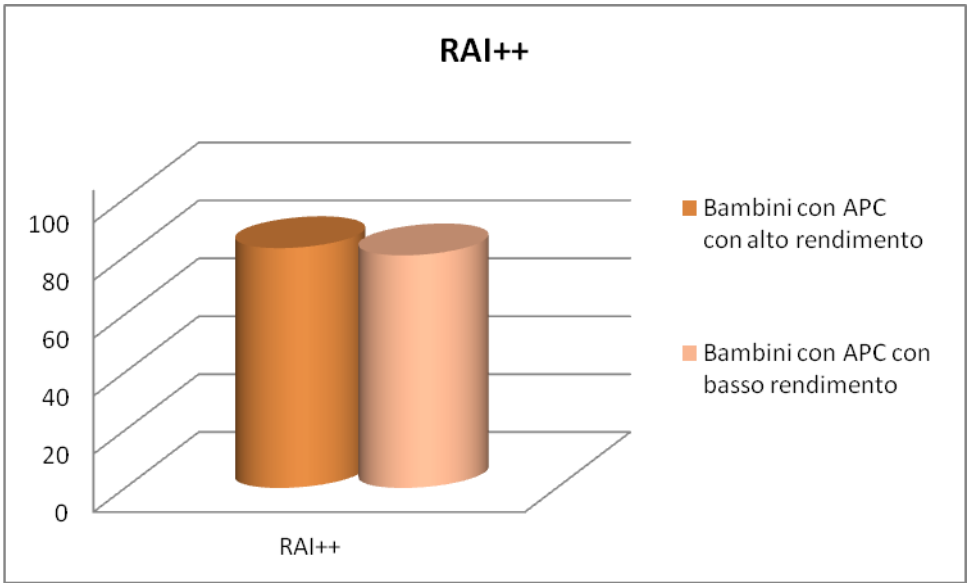

Grafico 1. Prestastazioni ottenute al RAI++ dai bambini con APC con alto e basso rendimento

Riguardo i singoli frame relazionali, è emersa una differenza statisticamente significativa nelle abilità di perspective taking t (37) = 2.09, $p < .05$, in cui i con APC con alto rendimento scolastico (M = 18.37, DS = 3.00) ottengono punteggi più alti rispetto ai bambini con APC con basso rendimento scolastico (M = 16.15, DS = 3.57) (graf.2). Nelle altre abilità relazionali non sono emerse differenze significative tra i due gruppi (vedi tabella 10).

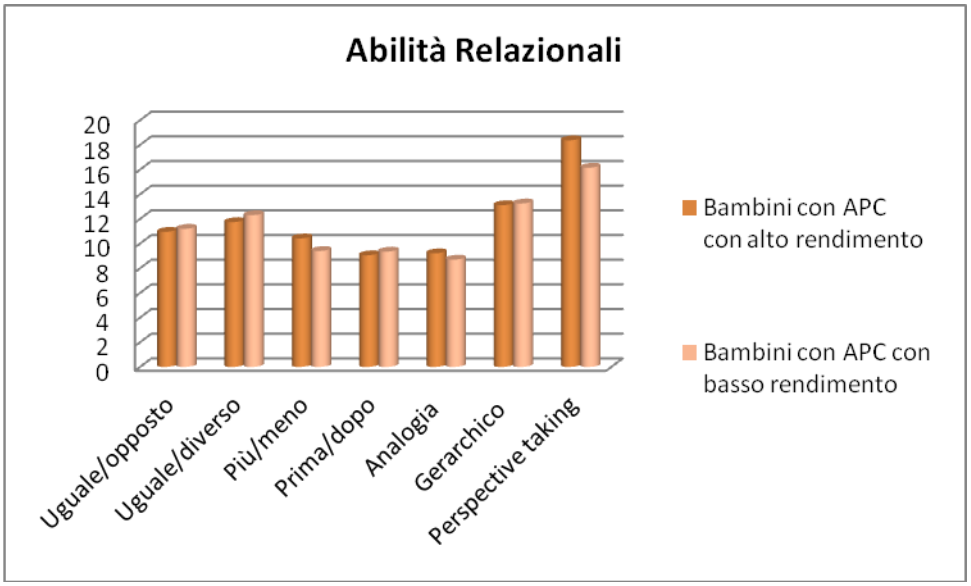

Grafico 2. Prestazioni ottenute ai singoli frame relazionali dai bambini con APC con alto e basso rendimento

Riguardo le abilità di ragionamento (categoriale, ragionamento verbale e astrazione verbale) non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi (graf. 3, graf. 4, graf. 5) (vedi tabella 10).

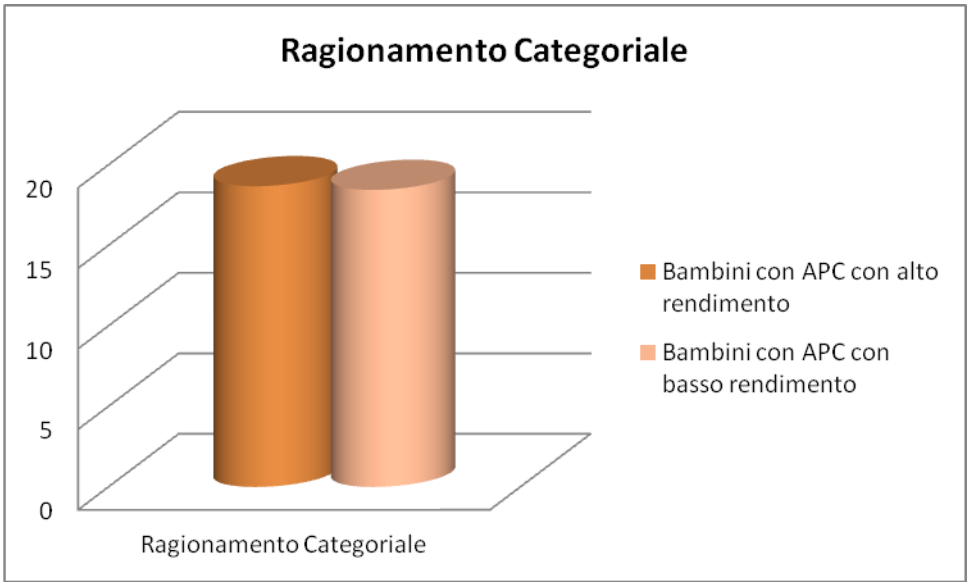

Grafico 3. Prestazioni ottenute nelle abilità di ragionamento categoriale dai bambini con APC con alto e basso rendimento

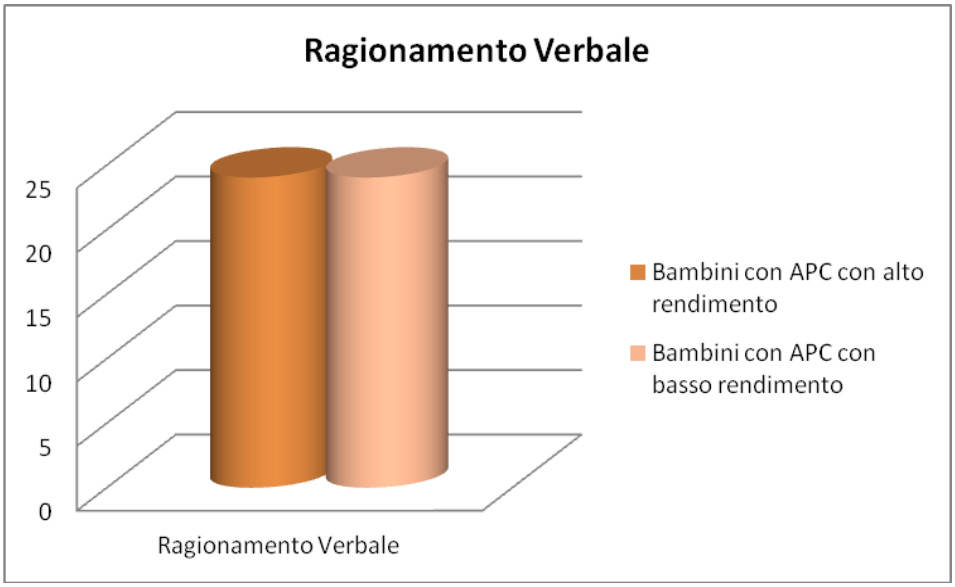

Grafico 4. Prestazioni ottenute nelle abilità di ragionamento verbale dai bambini con APC con alto e basso rendimento

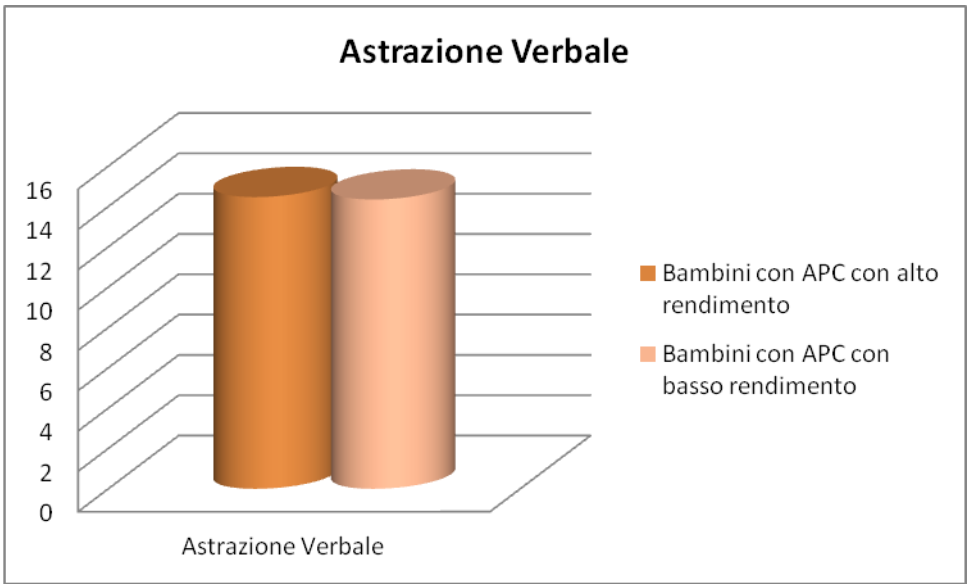

Grafico 5. Prestazioni ottenute nelle abilità di astrazione verbale dai bambini con APC con alto e basso rendimento

Infine, anche nelle prestazioni riguardanti le funzioni esecutive, non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi (graf.6, graf. 7, graf. 8).

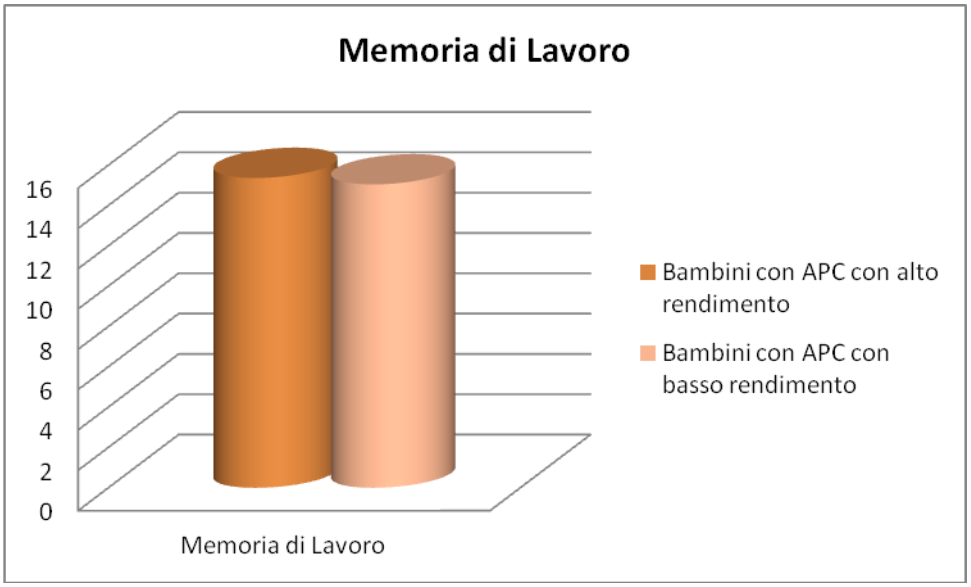

Grafico 6. Prestazioni ottenute nella memoria di lavoro dai bambini con APC con alto e basso rendimento

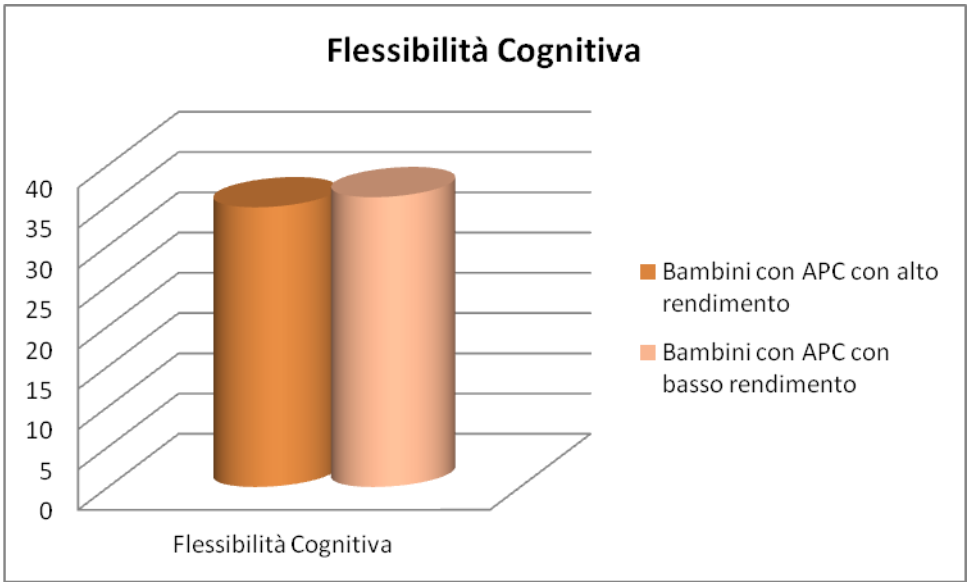

Grafico 7. Prestazioni ottenute nella prova di flessibilità cognitiva dai bambini con APC con alto e basso rendimento

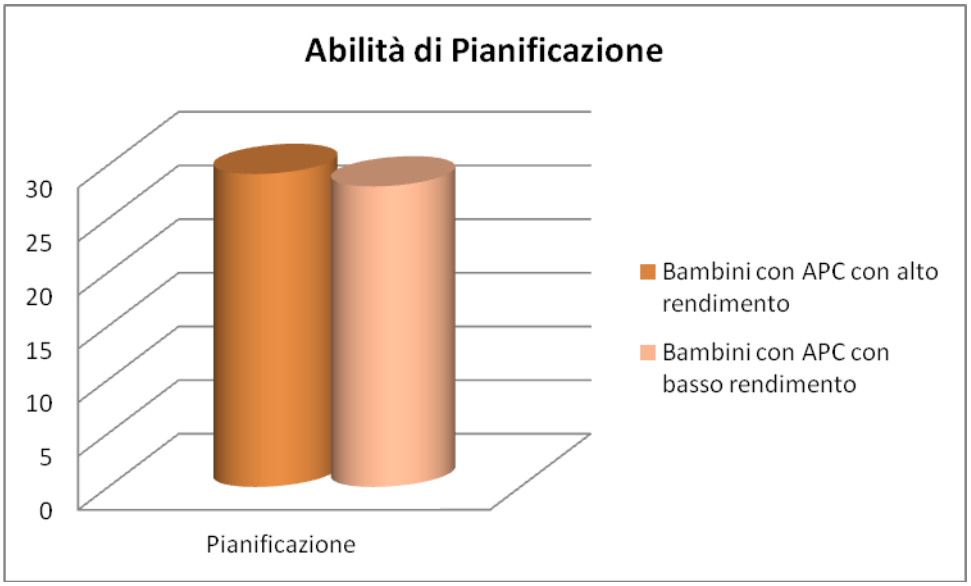

Grafico 8. Prestazioni ottenute nelle abilità di pianificazione dai bambini con APC con alto e basso rendimento

Bambini con APC con alto rendimento scolastico Vs Bambini normodotati con alto rendimento scolastico.

Dal confronto effettuato tra i punteggi medi ottenuti dai bambini con APC con alto rendimento scolastico e dai bambini normodotati con alto rendimento scolastico, utilizzando il test *t* di Student, sono emerse differenze statisticamente significative nella prestazione ottenuta al *RAI++* t (36) = 3.23, $p < .01$, in cui i bambini con APC con alto rendimento scolastico mostrano una prestazione superiore (M = 82.84, DS = 9.65) rispetto ai bambini normodotati con alto rendimento scolastico (M = 73.26, DS = 8.60) (graf.9).

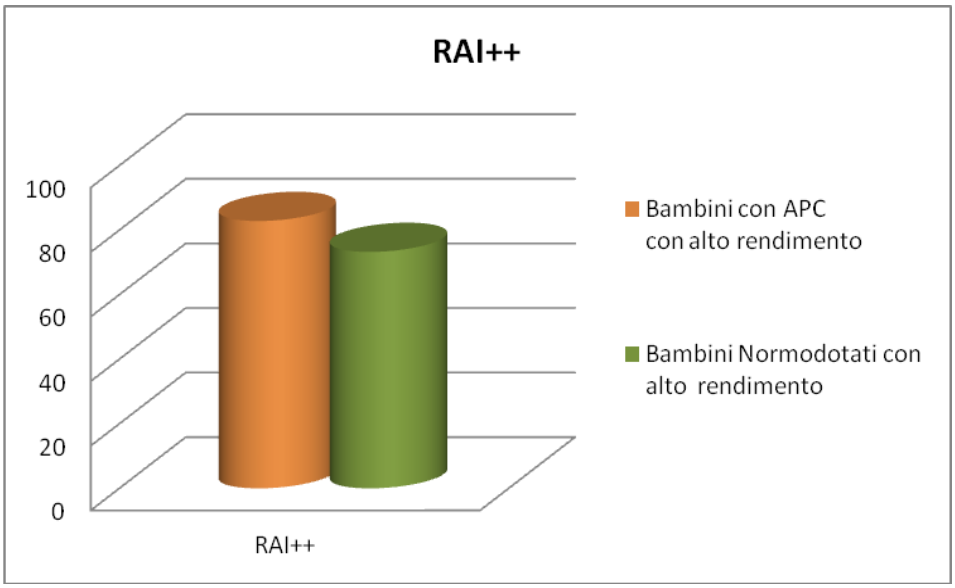

Grafico 9. Prestazioni ottenute al RAI++ dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

Riguardo alle singole abilità relazionali, sono state evidenziate differenze significative soltanto nei frame più di /meno d*i* $t(36) = 2.52$, $p < .05$, analogici $t(36) = 3.12$, $p < .01$, e perspective taking $t(36) = 3.52$, $p = .001$, indicando che i bambini con APC con alto rendimento scolastico mostrano una prestazione superiore (più di /meno di: $M = 10.42$, $DS = 1.77$; analogici: $M = 9.21$, $DS = .79$; perspective taking: $M = 18.37$, $DS = 3.00$) rispetto ai bambini normodotati con alto rendimento scolastico (più /meno: $M = 9.00$, $DS = 1.70$; analogici: $M = 7.47$, $DS = 2.29$; perspective taking: $M = 14.58$, $DS = 3.61$) (graf.10).

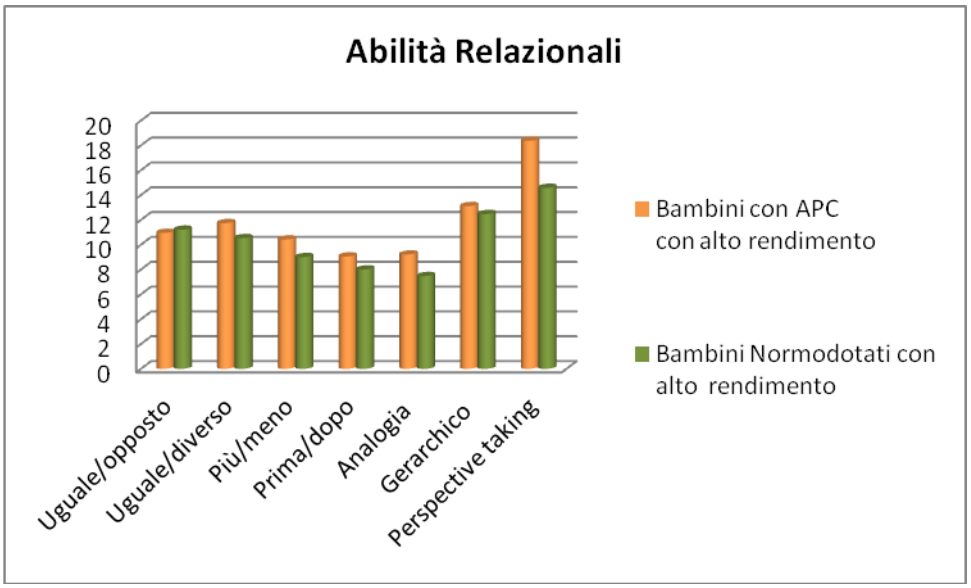

Grafico 10. Prestazioni ottenute ai singoli frame relazionali dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

A proposito delle abilità di ragionamento, sono emerse differenze di gruppo statisticamente significative per quanto concerne le abilità di ragionamento verbale t (36) = 2.76, $p < .01$, in cui i bambini con APC con alto rendimento ottengono punteggi più alti (M = 24.05, DS = 4.39) dei bambini normodotati con alto rendimento scolastico (M = 19.26, DS = 6.15) (graf.11). Nelle altre abilità di ragionamento (categoriale e astratto) non sono emerse differenze statisticamente significative di gruppo (graf.12, graf. 13).

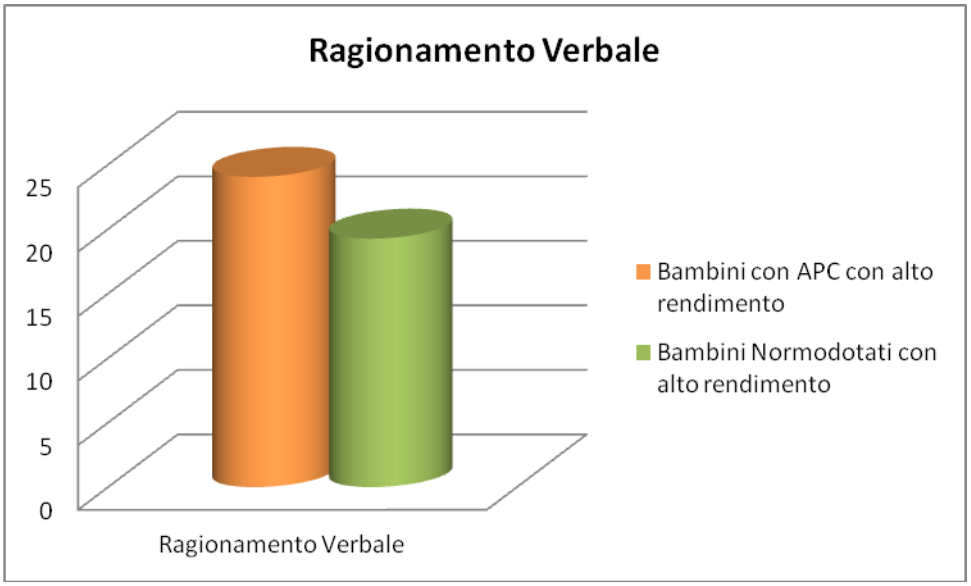

Grafico 11. Prestazioni ottenute nelle abilità di ragionamento verbale dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

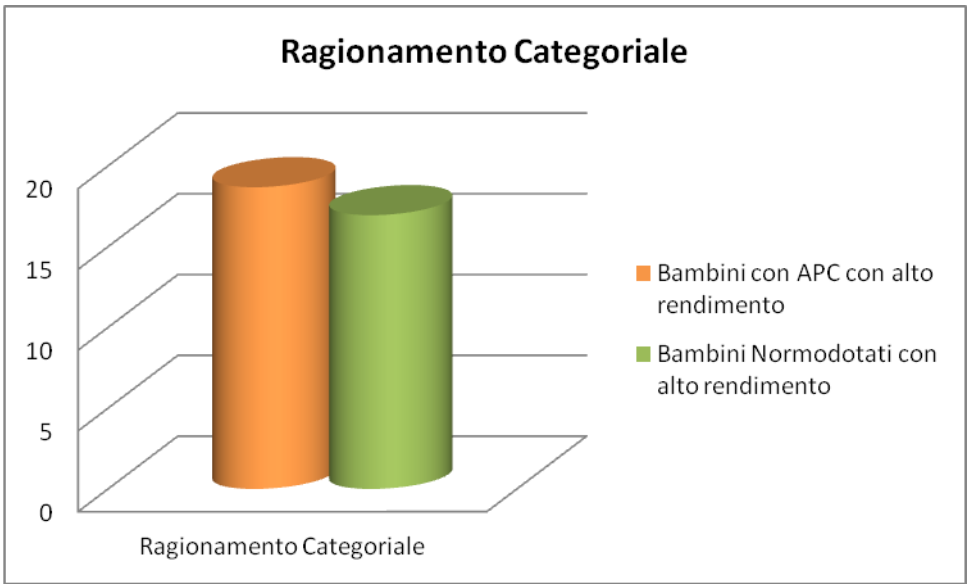

Grafico 12. Prestazioni ottenute nelle abilità di ragionamento categoriale dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

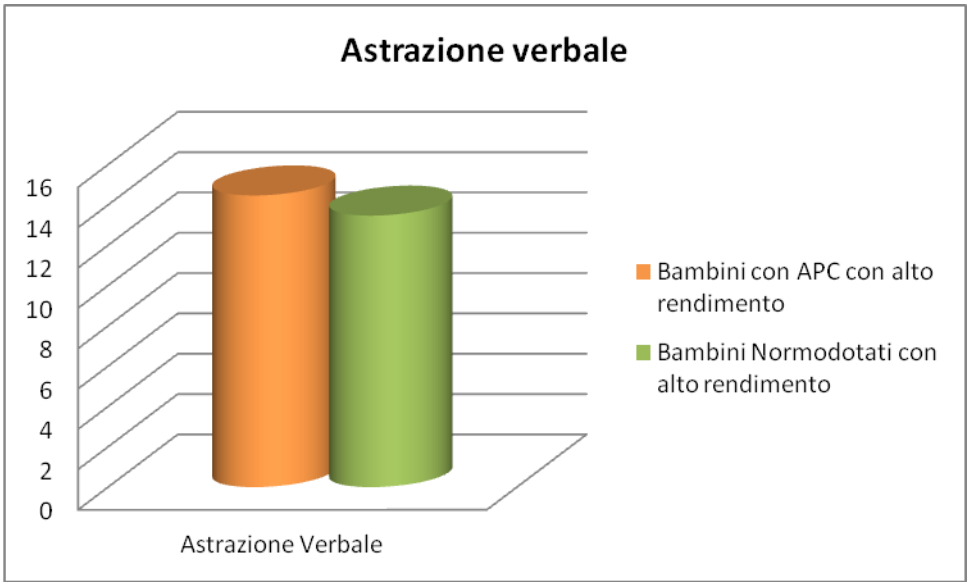

Grafico 13. Prestazioni ottenute nelle abilità di astrazione verbale dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

Infine, per quanto concerne le funzioni esecutive, sono state riscontrate differenze significative nella memoria di lavoro t (36) = 3.19, $p < .01$, e nelle abilità di pianificazione t (36) = 3.64, $p < .01$, in cui i bambini con APC con alto rendimento ottengono punteggi più alti (memoria di cifre*:* M = 15.37, DS = 1.98; TOL: M = 29.16, DS =4.25) dei bambini normodotati con alto rendimento scolastico (memoria di cifre*:* M = 13.11, DS =2.38; TOL: M =24.42, DS =3.75) (graf.14, graf. 15). Nella flessibilità cognitiva, invece, non sono state riscontrate differenze tra i due gruppi (graf. 16).

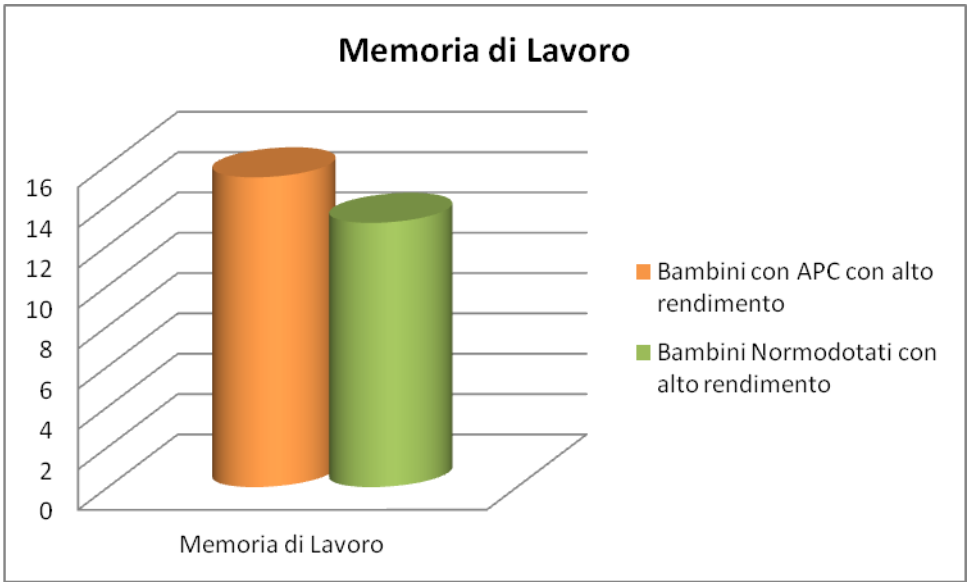

Grafico 14. Prestazioni ottenute alla memoria di lavoro dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

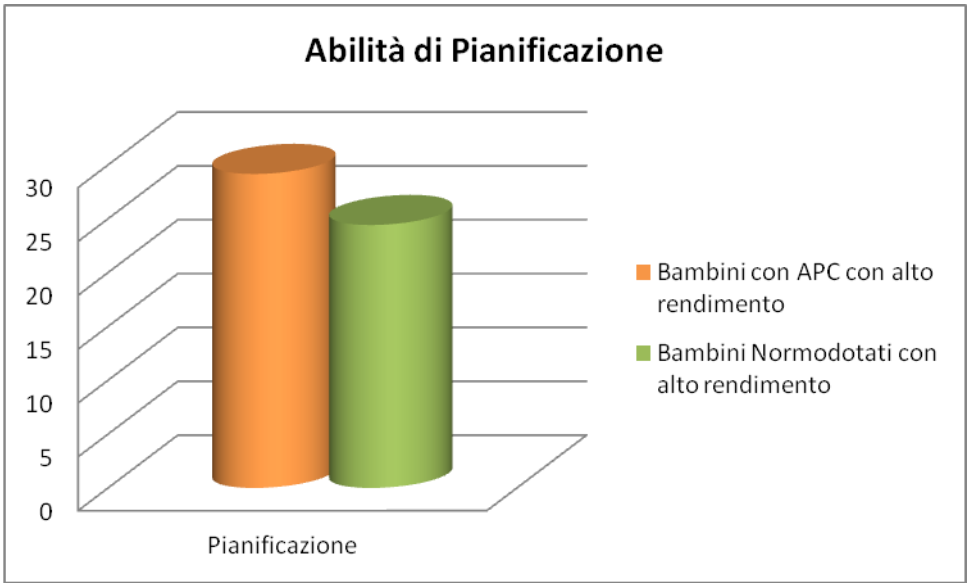

Grafico 15. Prestazioni ottenute nelle abilità di pianificazione dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

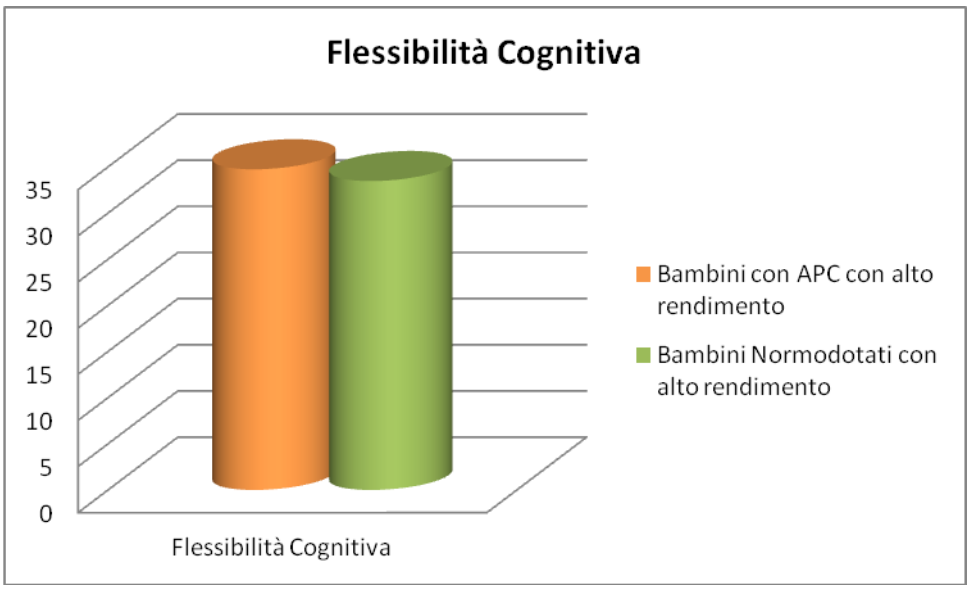

Grafico 16. Prestazioni ottenute alla prova di flessibilità cognitiva dai bambini con APC e dai bambini normodotati con alto rendimento

Bambini con APC con basso rendimento scolastico Vs Bambini normodotati con basso rendimento scolastico.

Dal confronto dei punteggi medi ottenuti dai bambini con APC con basso rendimento scolastico e dai bambini normodotati con basso rendimento scolastico, usando il test *t* di Student, sono emerse differenze significative di perfomance al RAI++ t (38) = 2.34, $p < .05$, indicando che i bambini con APC con basso rendimento scolastico mostrano una prestazione superiore (M = 80.35, DS = 10.51) rispetto ai bambini normodotati con basso rendimento scolastico (M = 73.35, DS = 8.29) (graf.17). Relativamente alle singole abilità relazionali, sono state evidenziate differenze significative soltanto nel frame uguale/diverso t(38) = 2.25, $p < .05$, indicando che i bambini con APC con basso rendimento scolastico mostrano una prestazione superiore (M =12.30, DS =1.72) rispetto ai bambini normodotati con basso rendimento scolastico (M = 10.95, DS =

2.06). Nelle altre abilità relazionali non sono state evidenziate differenze significative di gruppo (graf.18).

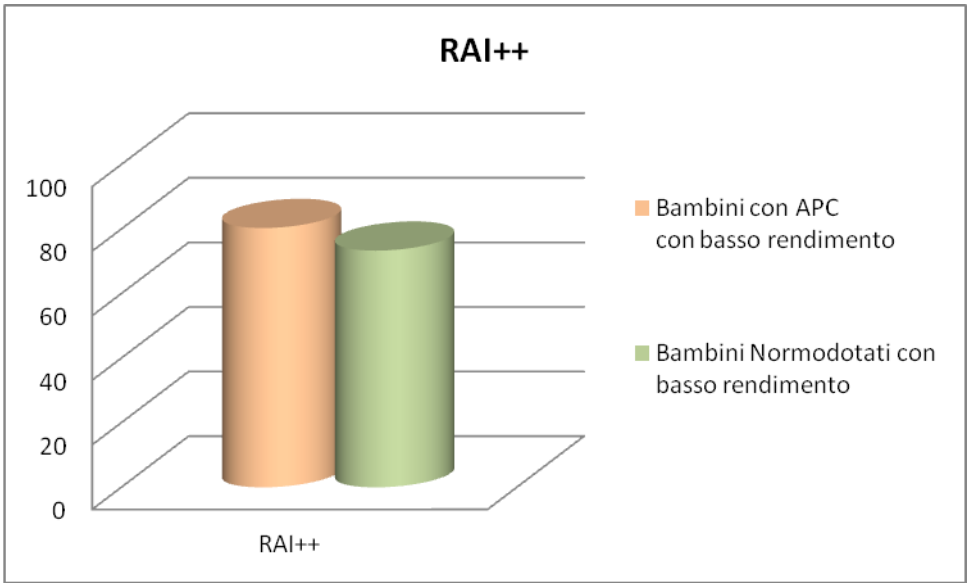

Grafico 17. Prestazioni ottenute al RAI ++ dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

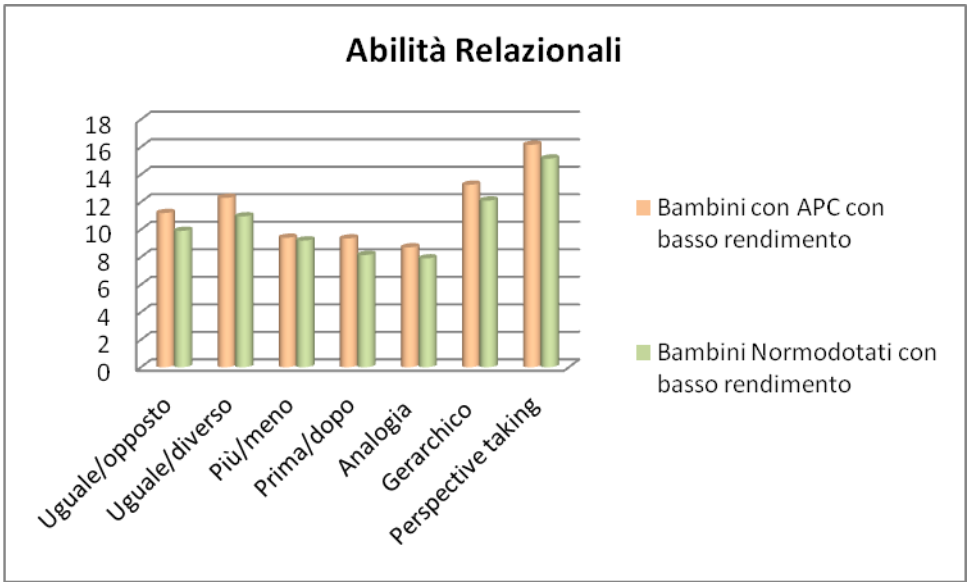

Grafico 18. Prestazioni ottenute ai singoli frame relazionali dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

Inoltre, sono state riscontrate differenze di gruppo statisticamente significative nelle abilità di ragionamento verbale t (38) = 2.47, p <.01 in cui i bambini con APC con basso rendimento ottengono punteggi più alti (M = 24.05, DS =4.02) rispetto ai bambini normodotati con basso rendimento scolastico (M = 20.55, DS =4.92) (graf.19). Nelle altre abilità di ragionamento (categoriale e astratto) non sono emerse differenze statisticamente significative di gruppo (graf. 20, graf. 21).

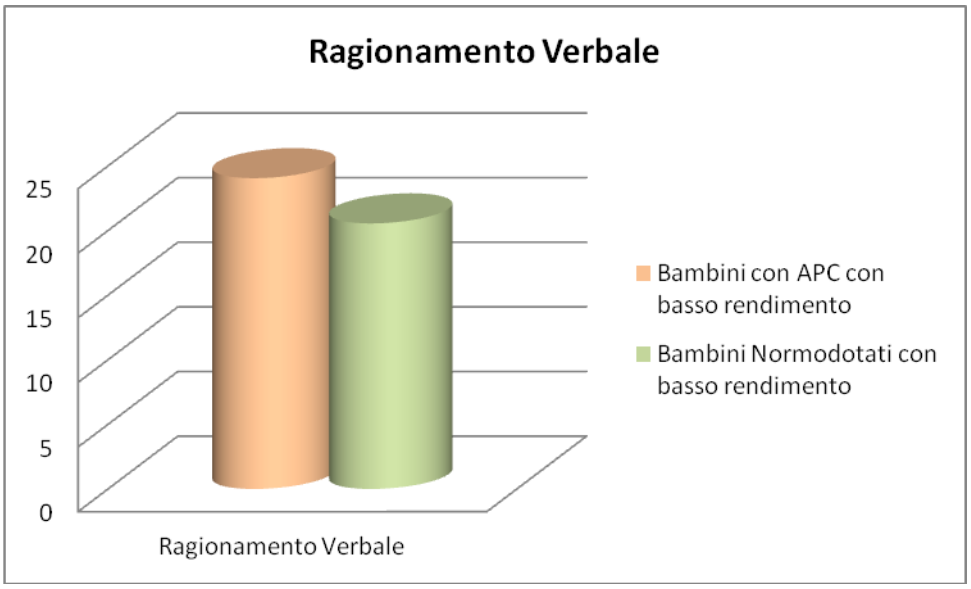

Grafico 19. Prestazioni ottenute nelle abilità di ragionamento verbale dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

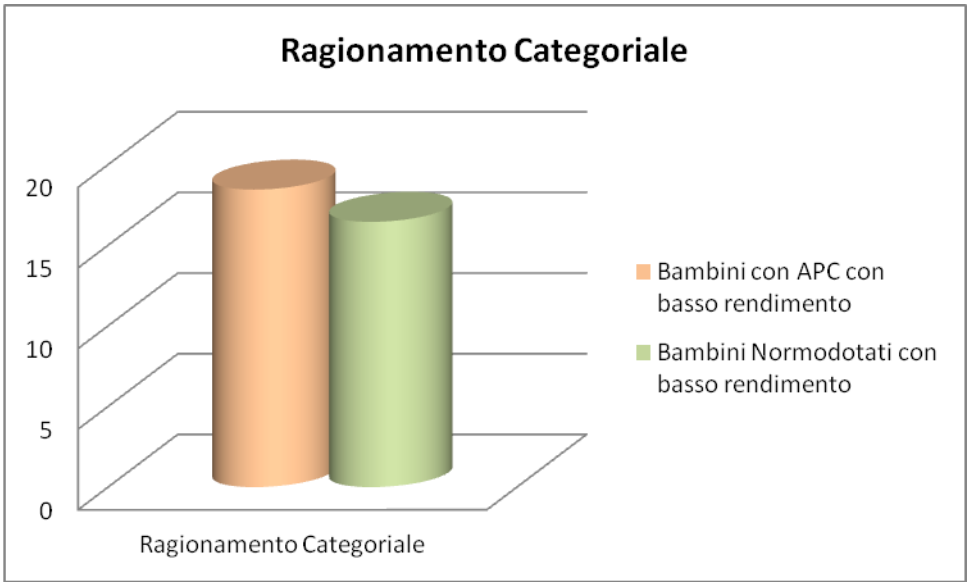

Grafico 20. Prestazioni ottenute nelle abilità di ragionamento categoriale dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

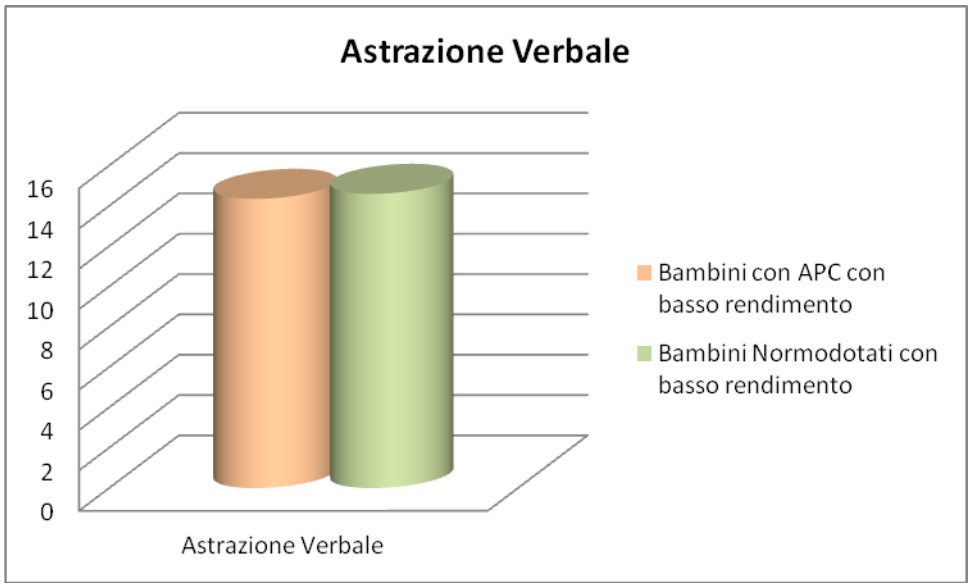

Grafico 21. Prestazioni ottenute nelle abilità di astrazione verbale dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

Infine, per quanto riguarda le funzioni esecutive sono emerse differenze statisticamente significative relativamente alla flessibilità cognitiva t (38) = 2.18, $p < .05$, in cui in cui i bambini con APC con basso rendimento ottengono punteggi più alti (M =

36.00, *DS* =.00) dei bambini normodotati con basso rendimento scolastico (*M* = 34.80, *DS* =2.46) (graf. 22). Nella memoria di lavoro e nelle abilità di pianificazione, non sono state riscontrate differenze di gruppo (graf. 23, graf. 24).

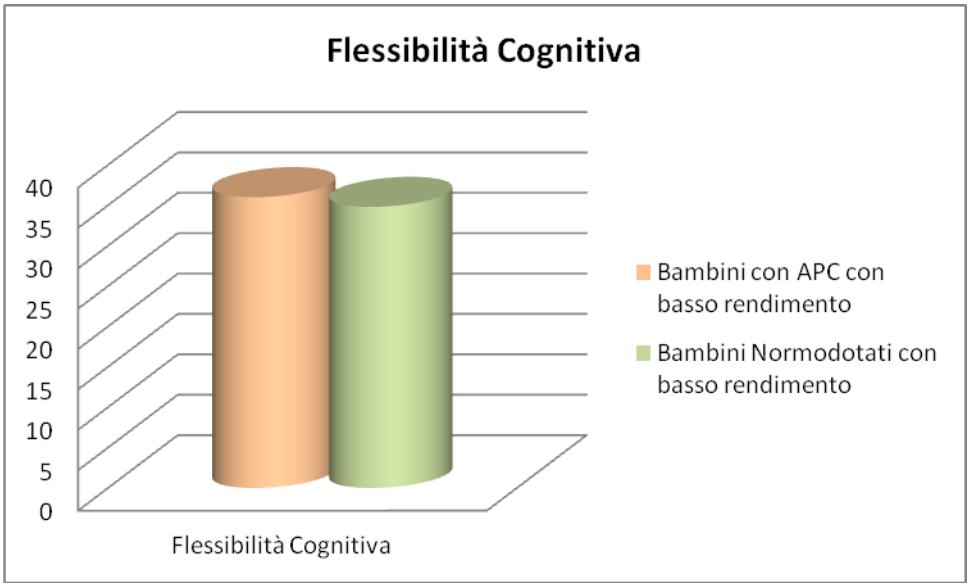

Grafico 22. Prestazioni ottenute alla prova di flessibilità cognitiva dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

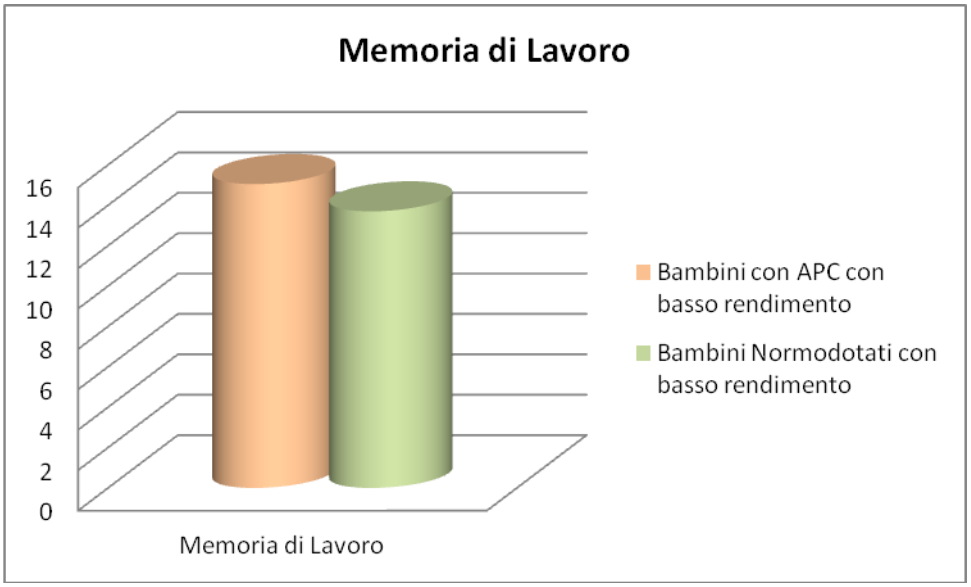

Grafico 23. Prestazioni ottenute alla memoria di lavoro dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

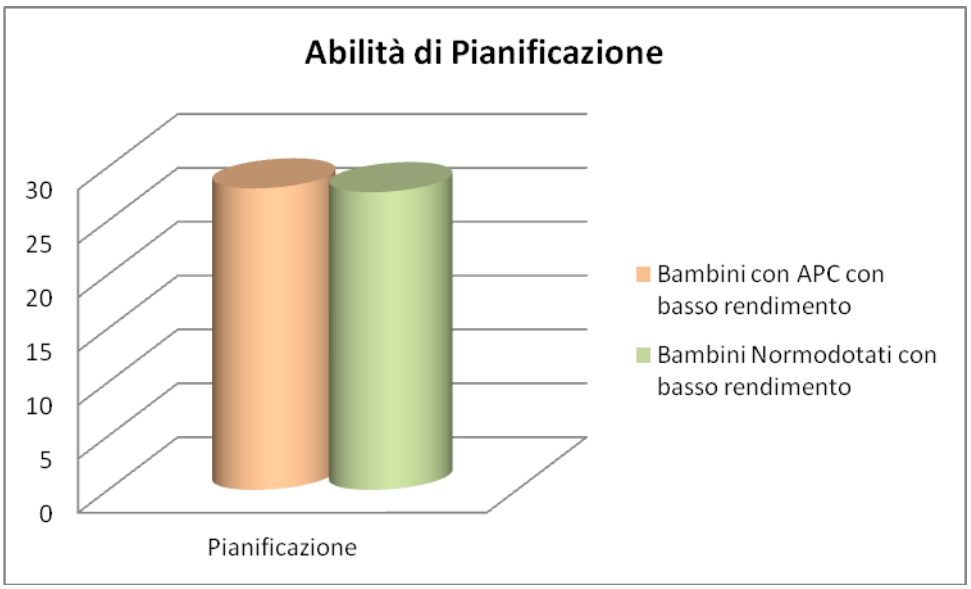

Grafico 24. Prestazioni ottenute nelle abilità di pianificazione dai bambini con APC e dai bambini normodotati con basso rendimento

3.9 Discussioni

La valutazione dell'Alto Potenziale Cognitivo richiede un assessment funzionale, al fine di individuare quelle unità più semplici, i frame relazionali (abilità relazionali), che sono in grado di descrivere compiti cognitivi più complessi (Cassidy et al., 2016; Dymond & Roche, 2013; Hayes et al., 2001). Per questo motivo, l'obiettivo di questa seconda fase della ricerca è stato quello di adattare in Italiano il Relational Abilities Index di Colbert et al. (2019), aggiungendo ai cinque moduli originali (uguale/opposto, uguale/diverso, più/meno, prima/dopo e analogico), altri due moduli che valutano le risposte relazionali gerarchiche e deittiche, in accordo con le precedenti ricerche che hanno mostrato che questi frame sono correlati all'intelligenza (Mulhern et al., 2017; Gore et al., 2010).

La validità della scala è stata analizzata valutando le sue correlazioni con una misura standardizzata del QI (Matrici Progressive Colorate), con le abilità di ragionamento categoriale, verbale e di astrazione (Concetti Illustrati, Somiglianze, Memoria di Cifre, Ragionamento con le Parole), con la flessibilità cognitiva (WMCST), le abilità di pianificazione (TOL) e il rendimento scolastico. Un ulteriore obiettivo è stato quello di analizzare il contributo che l'indice di abilità relazionale (RAI++) e i singoli frame forniscono nella spiegazione delle abilità oggetto di studio.

Complessivamente i risultati hanno mostrato delle adeguate proprietà psicometriche dello strumento, con un indice di affidabilità di .80, in accordo con lo studio di Colbert et al. (2019).

Coerentemente con quanto ipotizzato, i risultati hanno mostrato delle relazioni significative tra la prestazione al RAI++ e i singoli frame relazionali. In particolare, le intercorrelazioni tra i frame relazionali di ciascun modulo e il punteggio complessivo RAI++ erano significativamente correlate. Differentemente dallo studio di Colbert et al. (2019), i coefficienti di correlazione riscontrati in questo studio (uguale/diverso: .71, più/meno: .65, uguale/opposto: .64, perspective taking: .63, analogia: .62, gerarchico: .56, prima/dopo .52) sono più bassi (uguale/diverso: .52, più/meno: .75, uguale/opposto: .79, analogia: .67, prima/dopo: .78). Una spiegazione di questa differenza potrebbe essere imputabile al campione utilizzato, che nello studio di Colbert et al. (2019) era costituito da soggetti adulti e non da bambini, suggerendo che le abilità relazionali sono ancora in fase di sviluppo. Infatti, da un punto di vista evolutivo, coerentemente con la letteratura (Hayes et al., 2001), i frame uguale/diverso sono i primi a svilupparsi e a essere sufficientemente astratti, tanto che la loro applicazione diventa arbitraria (Dymond & Roche, 2013). Gli altri frame relazionali, invece, sono più difficili da acquisire e richie-

dono molta più esposizione a esempi multipli nel proprio contesto di apprendimento e nei bambini, probabilmente, non sono stati ancora pienamente appresi.

Riguardo, invece, le correlazioni tra la prestazione al RAI++, i singoli frame relazionali e le abilità intellettive generali, le abilità di ragionamento (categoriale, verbale e astratto), le funzioni esecutive e il rendimento scolastico, sono state riscontrate relazioni significative, confermando la validità del RAI++ nel fornire un indice funzionale della prestazione intellettiva, in accordo con gli studi precedenti (Colbert et al., 2017; Colbert et al., 2019; Cassidy et al., 2016).

Inoltre, al fine di verificare la capacità dello strumento e dei singoli moduli relazionali nel predire le abilità considerate, è stata condotta un'analisi di regressione, che ha confermato quanto emerso dall'analisi correlazionale.

Nello specifico, la prestazione al RAI++ ha predetto positivamente le abilità intellettive generali, coerentemente con la prospettiva RFT (Dymond & Roche, 2013) che suggerisce che la capacità di derivare relazioni tra stimoli contestualmente controllate, è in grado di spiegare il comportamento intelligente, rilevato da uno strumento standardizzato (Cassidy et al., 2016; Dymond & Roche, 2013; Hayes et al., 2001). Inoltre, il RAI++ risulta essere un predittore positivo delle abilità di ragionamento categoriale, verbale e astratto. Questi risultati suggeriscono, in accordo con gli studi precedenti (Cassidy et al., 2010; Colbert et al., 2019; Gore et al., 2010; Mulhern, et al., 2017), la stretta relazione tra una varietà di abilità relazionali e le capacità di ragionamento. Più nello specifico, questi risultati confermano gli studi precedenti che considerano la capacità di mettere in relazione diverse idee e derivare risposte relazionali da un'insieme di relazioni appartenenti a domini differenti come l'abilità fondamentale della cognizione umana e dell'apprendimento (Bassok et al., 2012; Dumas et al., 2013; Dumas et al.,

2014; Krawczyk, 2012; Spearman, 1927). Relativamente alle funzioni esecutive, il RAI++ ha predetto positivamente la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva e le abilità di pianificazione, suggerendo che la capacità di derivare relazioni arbitrarie attraverso la combinazione di un insieme di frame relazionali, potrebbe spiegare il comportamento esecutivo. Più nello specifico, i frame relazionali quando sono applicati all'ambiente non arbitrario, tracciano caratteristiche fisiche astratte in reti relazionali, consentendo di utilizzare queste proprietà astratte come stimoli verbali relazionali e come eventi verbalmente correlati (Dymond & Roche, 2013; Hayes et al. 2001). Inoltre, poiché il RAI++ fornisce un indice della prestazione intellettiva, questi risultati sono coerenti con gli studi che affermano una stretta relazione tra le abilità intellettive e le funzioni esecutive (Zeller, Wang, Reiß & Schweizer, 2017; Giofrè, Borella & Mammarella, 2017; Montoya-Arenas et al., 2018). Questi risultati confermano, anche, quanto suggerito da Halford et al. (2005) che considerano la capacità di mettere in relazione gli stimoli di complessità crescente correlata con l'efficienza della memoria di lavoro. Infine, anche il rendimento scolastico è stato predetto dal RAI++, coerentemente con la prospettiva RFT che considera la fluidità e l'abilità di rispondere e derivare relazioni tra stimoli funzionalmente associate ai risultati scolastici (Cassidy et al., 2016; Hayes et al., 2001; O'Hora et al., 2008) e il coinvolgimento di specifici frame relazionali in alcune abilità scolastiche. Infatti, gli studi precedenti hanno mostrato non solo la relazione tra i frame di coordinamento, di opposizione e temporali e il rendimento scolastico generale (Cassidy et al., 2016), ma anche l'associazione tra i frame analogici e le abilità di lettura e ortografiche (Brown et al., 1996; Farrington-Flint &Wood, 2007), tra i frame di coordinamento, di opposizione e gerarchici e le abilità matematiche (Hayes et al., 2001;

Ninness et al., 2009), tra i frame temporali, di uguaglianza e di distinzione e il vocabolario (Edwards et al., 2011; O'Hora et al., 2005; O' Toole & Barnes-Holmes, 2009).

Relativamente, invece, al contributo di ciascun frame sulle abilità considerate, i risultati hanno confermato in parte le ipotesi di ricerca. In particolare, le analisi hanno mostrato che le abilità intellettive generali sono predette dai frame uguale/diverso, da quelli analogici e di perspective taking. Nel presente lavoro era stata ipotizzata la predizione dei frame uguale/diverso e analogici ma non quella del perspective taking. La logica sottostante a queste ipotesi era collegata allo strumento utilizzato che valuta principalmente le abilità di ragionamento analogico. Nonostante ciò, questo risultato è coerente con gli studi precedenti (Gore et al., 2010; Huepe et al., 2011; Huepe & Salas, 2013; Ibanez et al., 2013) che hanno mostrato la relazione tra il QI e le abilità di perspective taking. Questi risultati suggeriscono che la combinazione dei frame uguale/diverso, analogici e di perspective taking possono contribuire a spiegare le abilità intellettive generali.

Relativamente alle abilità di ragionamento, diversamente da quanto ipotizzato, le analisi hanno mostrato che il ragionamento categoriale è stato predetto dai frame uguale/opposto e analogici e non dai frame gerarchici. Questo risultato è coerente con quanto sostenuto da Cassidy et al. (2010), secondo cui il test concetti illustrati (utilizzato in questo studio per la valutazione del ragionamento categoriale) valuta la capacità di derivare relazioni di equivalenza. Inoltre, il ragionamento astratto è stato predetto dai frame uguale/diverso e analogici. Analizzati insieme, questi risultati suggeriscono che la capacità di identificare una relazione di somiglianza tra stimoli (o una relazione di opposizione, poiché l'uguaglianza è un aspetto combinato dell'opposizione) e derivare relazioni di equivalenza tra relazioni di equivalenza è una caratteristica delle abilità di ra-

gionamento categoriale e verbale, in accordo con gli studi precedenti che hanno mostrato l'associazione tra le abilità analogiche e le abilità di ragionamento (Genter et al., 2001; Gentner & Smith, 2012; Richland & Simms, 2015). Inoltre, questi risultati forniscono un importante contributo allo studio della cognizione umana nell'ambito della RFT, superando i limiti della ricerca di Colbert et al. (2019) in cui non erano state riscontrate delle relazioni significative tra i frame analogici e il QI. Un risultato inatteso, invece, è inerente al contributo del frame gerarchico nel predire il ragionamento astratto. Tuttavia, questa relazione non sorprende poiché la capacità di organizzare gerarchicamente i concetti, di analizzarli e identificare relazioni tra di essi è alla base del ragionamento astratto e dell'acquisizione della conoscenza. Raggruppare eventi e oggetti e metterli in relazione tra di loro consente l'astrazione delle funzionalità di interi eventi (Hayes et al., 2001). Infatti, l'organizzazione gerarchica della conoscenza è correlata alle abilità di ragionamento astratto in quanto implica un tipo elementare di inferenza, che consente al soggetto di rispondere a nuove entità come se fossero familiari (Baldwin et al., 1993; Greco et al., 1990; Mandler, 2000; Mandler & McDonough, 1998). Inoltre, questo risultato è coerente con lo studio di Mulher et al. (2017) che ha mostrato una forte relazione tra i frame gerarchici, le abilità di ragionamento verbale e l'intelligenza in generale.

Relativamente alle funzioni esecutive, il frame di confronto (più/meno) risulta essere un predittore significativo della memoria di lavoro, seguito dai frame temporali (prima/dopo) e gerarchici. Questi risultati confermano solo in parte la relazione ipotizzata. Coerentemente con la prospettiva RFT (Hayes et al., 1996), con lo studio di Baltruschat et al. (2012) e con lo studio di O'Hora et al. (2008), ci si aspettava che i frame temporali fornissero un unico contributo alla memoria di lavoro. Infatti, il compito di

memoria utilizzato in questo studio può essere concettualizzato come una risposta relazionale temporale, in quanto ai partecipanti era richiesto di rispondere agli stimoli mettendoli in una relazione di similarità o di opposizione rispetto alla posizione temporale con cui gli stimoli stessi erano presentati. Il contributo dei frame di confronto e gerarchici, invece, è inaspettato. Questi ultimi, potrebbero essere spiegati facendo riferimento alle funzioni svolte dalla memoria di lavoro: immagazzinamento, manipolazione e recupero delle informazioni (Baddeley & Hitch, 1974). Da una prospettiva cognitiva, i processi di categorizzazione facilitano l'immagazzinamento e il recupero delle informazioni e forniscono un principio di organizzazione in base al quale le nuove informazioni, confrontate con quelle già immagazzinate, possono essere archiviate in modo efficiente nella memoria (Feigenson & Halberda, 2008). Si potrebbe, quindi, ipotizzare che i frame gerarchici e di confronto siano coinvolti nelle funzioni proprie della memoria di lavoro, in accordo con lo studio di Feigenson & Halberda (2008) che ha mostrato che la capacità della memoria di lavoro può essere incrementata organizzando gerarchicamente le conoscenze. Con riferimento alle abilità di pianificazione, anche in questo caso, i risultati confermano in parte quanto ipotizzato. Nello specifico, i frame temporali risultano essere predittori significativi dell'abilità di pianificazione, coerentemente con quanto suggerito da Hayes et al. (1996), secondo cui i compiti percettivi che richiedono la soluzione di un problema possono essere risolti attraverso la manipolazione verbale dell'ambiente con il coinvolgimento dei frame temporali. Inoltre, anche i frame uguale/diverso contribuiscono significativamente nella spiegazione delle abilità di pianificazione. Questo risultato può essere spiegato in riferimento al compito utilizzato. La Torre di Londra richiede al bambino, dato un modello di configurazione, di pianificare una sequenza di movimenti per raggiungere la stessa configurazione del modello. Durante il

compito, oltre a manipolare verbalmente i dati percettivi dell'ambiente non arbitrario, il bambino deve anche mettere in relazione, in termini di somiglianze e differenze, la sua configurazione con quella del modello, fino a raggiungere la stessa configurazione. Quindi, i frame di coordinamento potrebbero essere coinvolti in questo tipo di compiti. Relativamente alla flessibilità cognitiva, invece, nessun frame relazionale ha contribuito significativamente a predire la capacità di modificare le strategie per raggiungere l'obiettivo desiderato, disconfermando l'ipotesi di Hayes et al. (1996) secondo cui i frame temporali sarebbero coinvolti nell'esecuzione di questo tipo di compito. Probabilmente, in accordo con quanto riscontrato nella prima analisi di regressione, la flessibilità cognitiva può essere meglio spiegata dalla capacità di rispondere e derivare diversi set di stimoli relazionali. Inoltre, è necessario considerare che Hayes et al. (1996) hanno ipotizzato che le funzioni esecutive possono coinvolgere anche i frame condizionali ("Se…Allora"), oltre quelli temporali. Il RAI++ non contiene prove riguardanti i frame condizionali, per cui studi futuri dovrebbero includere compiti relazionali condizionali e verificare la loro relazione con il funzionamento esecutivo.

Riguardo al rendimento scolastico, infine, solo il frame uguale/opposto è un predittore significativo. Questo risultato è coerente con gli studi precedenti (Cassidy et al., 2016; Ninness et al., 2009; O' Toole & Barnes-Holmes, 2009) che hanno mostrato che l'incremento della capacità di derivare relazioni di uguaglianza e di opposizione incrementa le abilità scolastiche.

Un obiettivo finale della presente ricerca è stato quello di indagare le differenze di prestazione nelle variabili oggetto di studio, tra i bambini con APC con alto e basso rendimento e i bambini normodotati con alto e basso rendimento, al fine di verificare la validità del RAI++ nel fornire un indice della prestazione intellettiva e di verificare

l'ipotesi del deficit delle funzioni esecutive nei bambini con APC con basso rendimento scolastico.

In accordo con quanto ipotizzato, non sono state riscontrate differenze significative tra i bambini con APC con alto e basso rendimento scolastico nella prestazione fornita al RAI++, confermando ulteriormente la capacità e l'utilità del RAI++ nel fornire un indice delle abilità intellettive. L'unica differenza individuata dal confronto tra i bambini APC con alto e basso rendimento scolastico riguarda le prestazioni ottenute al compito relazionale di perspective taking, in cui i bambini con APC con basso rendimento mostrano delle prestazioni inferiori. Questo risultato è coerente con le precedenti ricerche che hanno sostenuto che l'apprendimento e la risoluzione dei problemi scolastici coinvolgono le abilità di perspective taking (Astington & Pelletier, 1996; Blair & Razza, 2007; Greenberg et al., 2013; Rubenstein et al., 2019). Questo risultato sembrerebbe indicare che l'abilità di assumere la prospettiva altrui potrebbe essere implicata nel basso rendimento scolastico dei bambini con APC.

Inoltre, nelle abilità di ragionamento categoriale, verbale e astratto non sono emerse differenze significative tra i due gruppi, suggerendo che le abilità di ragionamento nei bambini con APC non sono influenzate dal rendimento scolastico, in accordo con gli studi precedenti che hanno mostrato che i bambini con APC possiedono elevate abilità di ragionamento che li contraddistinguono dai loro pari (Alloway & Elsworth, 2012; Ameide, 2017; Arancibia et al., 2016; Clark, 2002; Fabio, 2008; Kornmann et al., 2015; Ronchese et al., 2013; Zhang et al., 2016).

Per quanto riguarda, invece, le funzioni esecutive "cool" (memoria di lavoro, abilità di pianificazione e flessibilità cognitiva), non sono state trovate differenze significative tra i due gruppi di bambini. Questi risultati, non permettono di confermare che il

basso rendimento scolastico possa essere causato da deficit nelle funzioni esecutive "cool", come ipotizzato da Hernández Finch et al. (2014). Comunque, è necessario considerare che gli strumenti delle funzioni esecutive "cool" utilizzati in questo studio sono stati costruiti per valutare i deficit derivanti da disordini strutturali, metabolici e di altro tipo del sistema nervoso centrale, piuttosto che le abilità superiori alla media, per cui potrebbero non riflettere adeguatamente le prestazioni della funzione esecutiva dei bambini con Alto Potenziale Cognitivo (Montoya-Arenas et al., 2018; Stuss, 1992; Welsh et al., 1991; Goldstein & Naglieri, 2013). Tuttavia, in accordo con gli autori che distinguono le funzioni esecutive in "cool" e "hot" (Zelazo & Muller, 2002; Kerr & Zelazo, 2004; Séguin & Zelazo; 2005), è possibile suggerire che il deficit nelle funzioni esecutive "hot", nello specifico la capacità di assumere la prospettiva altrui, possa avere delle ricadute sul rendimento scolastico.

Invece, dal confronto tra i bambini con APC e i bambini normodotati con alto rendimento sono state riscontrate differenze significative. Nello specifico i bambini con APC con alto rendimento hanno mostrato delle prestazioni superiori al RAI++ e nei frame di confronto, analogici e di perspective taking, rispetto ai bambini normodotati con alto rendimento. Questi risultati sembrerebbero suggerire che la capacità di derivare relazioni tra stimoli arbitrariamente applicabili, e in particolare la capacità di derivare relazioni di confronto, e relazioni più complesse come quelle di equivalenza-equivalenza e di cambiamento di prospettiva (temporale, spaziale e personale), siano associate all'Alto Potenziale Cognitivo. Inoltre, questo risultato sembrerebbe supportare l'implicazione delle abilità di perspective taking nel rendimento scolastico (Astington & Pelletier, 1996; Blair & Razza, 2007; Greenberg et al., 2013; Rubenstein et al., 2019). Rispetto alle abilità di ragionamento, i bambini con APC con alto rendimento hanno

mostrato maggiori capacità di ragionamento verbale rispetto ai bambini normodotati con alto rendimento, suggerendo la capacità di derivare relazioni di equivalenza tra relazioni di equivalenza, sia una caratteristica dell'APC, in accordo con gli studi precedenti (Alloway & Elsworth, 2012; Ameide, 2017; Arancibia et al., 2016; Clark, 2002; Fabio, 2008; Kornmann et al., 2015; Ronchese et al., 2013; Zhang et al., 2016). Infine, per quanto concerne le funzioni esecutive, i bambini con APC con alto rendimento hanno mostrato una maggiore efficienza della memoria di lavoro e superiori abilità di pianificazione rispetto ai bambini normodotati con alto rendimento. Questo risultato è coerente con gli studi precedenti che hanno indicato che i bambini con APC mostrano una memoria di lavoro efficiente che li contraddistingue dai loro pari (Hoard et al., 2008; Kornmann et al., 2015), come anche una maggiore capacità di coordinare, eseguire e monitorare una sequenza di azioni, finalizzate allo svolgimento del compito (Desco et al. 2011; Vogelaar et al., 2019).

Anche dal confronto tra i bambini con APC con basso rendimento scolastico e dai bambini normodotati con basso rendimento scolastico, è emersa una prestazione superiore dei primi al RAI++ e nel frame uguale/diverso. Questi risultati, oltre a riconfermare che i bambini con APC, indipendentemente dal rendimento, mostrano abilità superiori nel relazionare gli stimoli, sembrerebbero, anche, suggerire l'implicazione della capacità di rispondere a relazioni tra stimoli in termini di similarità e differenze nel rendimento scolastico, in accordo con lo studio di Cassidy et al. (2016). Questa implicazione emerge anche dalle differenze riscontrate tra i due gruppi circa le abilità di ragionamento verbale, in cui i bambini con APC con basso rendimento scolastico sono più abili nel derivare le relazioni analogiche rispetto ai bambini normodotati con basso rendimento, confermando ulteriormente che le elevate abilità di ragionamento sono una ca-

ratteristica distintiva dei bambini con APC (Alloway & Elsworth, 2012; Ameide, 2017; Arancibia et al., 2016; Clark, 2002; Fabio & Mainardi, 2008; Kornmann et al., 2015; Ronchese et al., 2013; Zhang et al., 2016). Infine, relativamente alle funzioni esecutive, i bambini con APC con basso rendimento scolastico mostrano una maggiore capacità di modificare le strategie (flessibilità cognitiva) rispetto ai bambini normodotati con basso rendimento. Questo risultato conferma le ricerche precedenti (Arffa et al., 1998; Stad et al., 2019), che hanno indicato che i bambini dotati ottengono delle prestazioni migliori in compiti che richiedono la capacità di modificare la prospettiva o cambiare la strategia per risolvere il problema.

In conclusione, i risultati di questo studio confermano la validità del RAI++ nella valutazione funzionale di quelle abilità comunemente associate all'intelligenza, in accordo con le precedenti ricerche (Colbert et al., 2017; Colbert et al 2019; Dixon et al., 2014; Gore et al., 2010; O'Hora et al., 2008; O'Toole & Barnes-Holmes, 2009), avvalorando ulteriormente la sua utilità per la valutazione e la discriminazione delle abilità elevate nei bambini con APC (Colbert et al., 2019). Più nello specifico i risultati hanno indicato che la capacità di derivare relazioni tra stimoli può giocare un ruolo fondamentale nel comportamento intellettivo (Andrews & Halford, 1998; Cassidy et al., 2016; Colbert et al., 2017; Colbert et al., 2019; Gentner & Smith, 2012; Richland & Simms, 2015; Gentner & Loewenstein, 2002; Moran et al., 2014; O'Hora et al., 2008). Inoltre, questo studio fornisce un contributo alla letteratura RFT circa lo studio e la valutazione della cognizione umana, suggerendo che uno strumento che valuta una varietà più ampia di abilità relazionali può contribuire alla misurazione di ciò che è generalmente associato al comportamento intelligente, disconfermando lo studio di Colbert et al. (2019), in cui era stato mostrato che l'inserimento dei frame analogici e di distinzione non mi-

gliorava la validità predittiva dello strumento. Un ulteriore contributo di questa ricerca alla letteratura RFT è inerente allo studio delle funzioni esecutive. Infatti, mentre le abilità relazionali coinvolte nelle abilità di pianificazione e di flessibilità cognitiva erano state soltanto teorizzate (Hayes et al., 1996) e solo una ricerca aveva mostrato il coinvolgimento dei frame temporali nella memoria di lavoro, questo studio ha dimostrato non soltanto che la combinazione di derivare risposte relazionali controllate da diversi cues contestuali (punteggio RAI++ totale) può spiegare il funzionamento esecutivo, ma ha anche mostrato il contributo dei frame temporali, di confronto e gerarchici nella memoria di lavoro e dei frame temporali e uguale/diverso nelle abilità di pianificazione. Certamente, questi risultati indicano soltanto una relazione e non un rapporto di causa effetto, per cui, gli studi futuri dovrebbero verificare sperimentalmente se i training basati sul potenziamento di questi specifici frame possano avere un effetto sul funzionamento esecutivo. Ancora, le ricerche future dovrebbero inserire i frame condizionali per testare la loro implicazione nei compiti che richiedono l'attivazione dei processi esecutivi.

Inoltre, questo studio ha dato un contributo alla letteratura sull'Alto Potenziale Cognitivo, fornendo non soltanto uno strumento di valutazione delle abilità relazionali che possono essere considerate come delle abilità di base allo svolgimento di compiti più complessi, ma anche alla comprensione del sottorendimento. Più nello specifico, i risultati hanno evidenziato che i bambini con APC, indipendentemente dal rendimento scolastico, posseggono un repertorio di abilità relazionali di base maggiormente consolidato rispetto ai bambini normodotati. Probabilmente, i bambini con APC sperimentato un ricco contesto di apprendimento, che attraverso l'esposizione a esempi multipli, ha fornito le basi per l'acquisizione, il consolidamento e l'astrazione di vari set relazionali.

Infine, anche se i risultati di questo studio non permettono di confermare l'ipotesi del deficit esecutivo, come proposto da Hernàndez Finch et al. (2014), alla base del sotto-rendimento nell'APC, è emerso un risultato interessante circa le abilità di perspective taking, in cui i bambini con APC con basso rendimento hanno mostrato una prestazione inferiore rispetto ai bambini con APC con alto rendimento. Come sopra menzionato, vari autori (Astington & Pelletier, 1996; Chi et al., 1989; Greenberg et al., 2013; Siegler, 1995; Wellman & Lagatutta, 2004) hanno confermato il ruolo della capacità di assumere la prospettiva altrui nell'apprendimento e nel rendimento scolastico. Pertanto, è possibile ipotizzare che la capacità di rispondere a relazioni tra stimoli che implicano lo spostamento della prospettiva in termini personali, spaziali e temporali (come misurato dal compito verbale utilizzato in questo studio) possa influenzare il rendimento scolastico. Perciò, ricerche future potrebbero utilizzare compiti complessi di abilità prospettiche, come quello proposto in questo studio, per indagare il loro ruolo nel fenomeno del sottorendimento nell'APC.

Questo studio ha, anche, delle implicazioni nella pratica psico-educativa. Prima di tutto, il potenziamento della capacità di mettere in relazione più stimoli controllata da diversi cues contestuali può essere utile, non solo per la popolazione studentesca in generale, ma soprattutto per quegli studenti che mostrano un basso rendimento scolastico. Più nello specifico, coerentemente con quanto suggerito dalla prospettiva RFT, gli psicologi potrebbero condurre dei training di potenziamento rivolti agli studenti per incrementare quelle abilità relazionali che risultano essere poco consolidate. Il miglioramento di tali abilità, potrebbe, a sua volta, avere delle importanti ricadute non soltanto nel processo di apprendimento e nel successo scolastico, ma più in generale nell'incremento del QI. Inoltre, potrebbe essere utile sensibilizzare gli insegnanti e le famiglie circa i

frame relazionali di base che supportano il comportamento intelligente e l'apprendimento, al fine di promuovere pratiche di insegnamento, scolastiche ed extra-scolastiche, che si focalizzino sulla capacità di mettere in relazione gli stimoli attraverso l'esposizione a esempi multipli.

Nonostante questi risultati interessanti, la ricerca presenta alcuni limiti. Innanzitutto, sono necessari ulteriori studi per confermare la validità del RAI++ nel fornire un indice funzionale della prestazione intellettiva, nel contesto italiano. Infatti, questo studio rappresenta solo una prima fase del processo di validazione dello strumento. Studi futuri dovrebbero, quindi, replicare i risultati di questo studio utilizzando un campione più ampio che comprenda bambini appartenenti a diverse fasce d'età. Inoltre, risulta necessario selezionare un campione più ampio di bambini con APC con alto e basso rendimento, al fine di poter confermare e generalizzare i risultati ottenuti in questa ricerca. Le ricerche future dovrebbero, anche, osservare longitudinalmente il consolidamento dei vari frame relazionali al fine di tracciarne la traiettoria evolutiva, analizzare le differenze tra i bambini con APC e i bambini normodotati e ottenere dei cut-off per migliorare la loro discriminazione. Questo permetterebbe di individuare quali frame relazionali o quali combinazioni di essi contribuiscono maggiormente a spiegare le elevate abilità dei bambini con APC e di individuare i frame relazionali che necessitano di interventi finalizzati alla loro acquisizione, consolidamento e astrazione per incrementare le abilità intellettive nella popolazione generale. Infine, oltre a valutare le componenti cognitive coinvolte nel sottorendimento, gli studi futuri dovrebbero indagare le variabili personali (ad esempio: stili di apprendimento, autoefficacia scolastica) e contestuali (ad esempio: clima di classe, interazioni con gli insegnati, con i genitori e con i pari, livello sociocul-turale di appartenenza) che potrebbero influenzare l'apprendimento dei bambini.

CONCLUSIONI

La concettualizzazione dell'intelligenza come un set di abilità relazionali (intese come capacità di derivare relazionali tra stimoli) contestualmente controllate e potenzialmente incrementabili (Cassidy et al., 2016; Colbert et al., 2017, Colbert et al., 2019) permette di superare le concezioni mentalistiche dell'intelligenza, fornendo una spiegazione funzionale delle abilità coinvolte nel comportamento intelligente. Più nello specifico, lo studio dei frame relazionali permette di individuare quelle abilità di base che possono essere considerate prerequisite allo svolgimento di compiti più complessi, e che pertanto possono essere considerate alla base dell'intelligenza.

Una definizione e una misurazione funzionale dell'intelligenza è particolarmente utile nell'ambito dell'Alto Potenziale Cognitivo (APC), poiché gli strumenti disponibili sono stati standardizzati sulla popolazione generale e, a causa degli effetti tetto, non permettono di misurare adeguatamente le abilità dei bambini con APC. Per questo motivo, la ricerca qui presentata si è posta l'obiettivo di validare in Italiano il Relational Abilities Index (RAI) che permette di ottenere un indice funzionale della prestazione intellettiva, attraverso la misurazione dei frame relazionali. I risultati hanno mostrato la validità dello strumento nel misurare il comportamento intelligente e nel discriminare i bambini con APC. Più nello specifico, i risultati hanno suggerito che i bambini con APC mostrano un repertorio di abilità relazionali di base maggiormente consolidato rispetto ai bambini normodotati. Così, da una prospettiva RFT, l'Alto Potenziale Cognitivo potrebbe essere definito come l'elevata capacità di elaborare e derivare network relazionali in modo fluido e flessibile. In particolare, i risultati hanno mostrato che la capacità di derivare relazioni di uguaglianza, di confronto e di derivare relazioni più com-

plesse, come quelle analogiche e di perspective taking sono associate all'Alto Potenziale Cognitivo.

Inoltre, poiché nell'ambito degli studi sull'APC, poche ricerche hanno analizzato il deficit esecutivo nel fenomeno del sottorendimento nei bambini con APC (Ameide, 2017; Hernández Finch et al., 2014; Tsai & Fu, 2016), il presente studio si è posto questo obiettivo. I risultati non hanno permesso di confermare il coinvolgimento delle funzioni esecutive "cool" nel sottorendimento dei bambini con APC, ma hanno rilevato che le funzioni esecutive "hot", nello specifico la capacità di assumere la prospettiva altrui, sembrerebbero essere implicate nell'apprendimento e nell'esecuzione dei compiti scolastici.

Complessivamente, i risultati di questo studio hanno fornito un contributo alla letteratura RFT, confermando ulteriormente che la risposta relazionale derivata è l'abilità fondamentale alla base del comportamento intellettivo. Inoltre, questa ricerca è stata la prima ad analizzare il contributo dei frame relazionali nella spiegazione delle funzioni esecutive. In particolare, è emerso che la combinazione di una varietà di frame relazionali può spiegare il comportamento esecutivo e che quest'ultimo è meglio specificato dai frame temporali, di confronto, gerarchici e di coordinamento. Tuttavia, sono necessari ulteriori studi a supporto dei risultati riscontrati.

Infine, questa ricerca ha delle implicazioni, anche, nell'ambito dell'APC, fornendo un nuovo strumento per la valutazione delle abilità dei bambini con APC, che integrato con i classici strumenti standardizzati, può migliorarne il processo di identificazione. Inoltre, un risultato interessante, e che non era stato studiato in precedenza, concerne il coinvolgimento delle funzioni esecutive "hot" nel sottorendimento dei bambini

con APC, suggerendo la necessità di condurre ulteriori studi nell'ambito dell'APC con sottorendimento.

Per concludere, lo studio dell'Alto Potenziale Cognitivo e dell'intelligenza in generale costituiscono ancora ambiti di ricerca che necessitano di ulteriori approfondimenti. I risultati ottenuti in questo studio incoraggiano a proseguire nella comprensione dei processi cognitivi da un punto di vista funzionale, considerando le risposte relazionali arbitrariamente applicabili come l'unità di base del comportamento intelligente.

Bibliografia

Abbate, L., & Storace, B. (2004). I test psicologici e l'esame psicodiagnostico. In V. Lingiardi (Eds). *La personalità e i suoi disturbi* (p.193). Milano, IT: Il Saggiatore.

Alloway, T. P., & Elsworth, M. (2012). An investigation of cognitive skills and behavior in high ability students. *Learning and Individual Differences*, *22*(6), 891-895. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.02.001

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child development*, *80*(2), 606-621. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01282.x

Ameide, L. V. (2017). *What distinguishes underachievers from highly achieving gifted children? The relationship between underachievement in gifted and typically developing children and the role of working memory and learning style in this relation* (Master's thesis). Utrecht University, Utrecht, Netherlands.

Agaliotis, I., & Kalyva, E. (2019). Motivational Differences of Greek Gifted and Non-Gifted High-Achieving and Gifted Under-Achieving Students. *International Education Studies*, *12*(2), 45-56. https://doi.org/10.5539/ies.v12n2p45

Amd, M., & Roche, B. (2018). Assessing the effects of a relational training intervention on fluid intelligence among a sample of socially disadvantaged children in Bangladesh. *The Psychological Record*, *68*(2), 141-149. https://doi.org/10.1007/s40732-018-0273-4

Andrews, G., & Halford, G. S. (1998). Children's ability to make transitive inferences: The importance of premise integration and structural complexity. *Cognitive Development*, *13*, 479-513. https://doi.org/10.1016/S0885-2014(98)90004-1

Arancibia, V., Boyanova, D., & González, P. (2016). Cognitive Characteristics of Gifted and Not Gifted Fifth-Grade Chilean Students from Economically Vulnerable Contexts. *Universal Journal of Educational Research*, *4*(4), 744-754. https://doi.org/ 10.13189/ujer.2016.040411

Arango-Lasprilla, J. C., Rivera, D., Longoni, M., Saracho, C. P., Garza, M. T., Aliaga, A., ... & Schebela, S. (2015). Modified Wisconsin card sorting test (M-WCST): normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, *37*(4), 563-590. https://doi.org/10.3233/NRE-151280

Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of clinical neuropsychology*, *15*(1), 31-36. https://doi.org/10.1093/arclin/15.1.31

Arffa, S., Lovell, M., Podell, K., & Goldberg, E. (1998). Wisconsin Card Sorting Test performance in above average and superior school children: Relationship to intelligence and age. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *13*(8), 713-720. https://doi.org/10.1016/S0887-6177(98)00007-9

Asbury, K., & Plomin, R. (2014). *G is for genes: The impact of genetics on education and achievement*. Chichester: Wiley-Blackwell.

Astington, J. W., & Pelletier, J. (1996). The language of mind: Its role in teaching and learning. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The handbook of education and human development*, (pp. 593-620). Oxford: Blackwell

Aubry, A., & Bourdin, B. (2018). Short Forms of Wechsler Scales Assessing the Intellectually Gifted Children Using Simulation Data. *Frontiers in psychology*, *9*, 830. http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00830

Aubry, A., Gonthier, C., & Bourdin, B. (2018). Explaining the high working memory capacity of gifted children: Contributions of processing skills and executive control. http://dx.doi.org/10.31234/osf.io/yeqnz

Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974) Working Memory. In: Bower, G.H., (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, (pp.47-89). New York, NY: Academic Press. http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1

Baker, J. A., Bridger, R., & Evans, K. (1998). Models of Underachievement Among Gifted Preadolescents: The Role of Personal, Family, and School Factors. *Gifted Child Quarterly*, *42*(1), 5-15. https://doi.org/10.1177/001698629804200102

Baldwin, D. A., Markman, E. M., & Melartin, R. L. (1993). Infants' ability to draw inferences about nonobvious object properties: Evidence from exploratory play. *Child development*, *64*(3), 711-728. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb02938.x

Baltruschat, L., Hasselhorn, M., Tarbox, J., Dixon, D. R., Najdowski, A., Mullins, R. D., & Gould, E. (2012). The effects of multiple exemplar training on a working memory task involving sequential responding in children with autism. *The Psychological Record*, *62*(3), 549-562. https://doi.org/10.1007/BF03395820

Barnes-Holmes, D., & Barnes-Holmes, Y. (2000). Explaining complex behavior: Two perspectives on the concept of generalized operant classes. *The Psychological Record*, *50*(2), 251-265. https://doi.org/10.1007/BF03395355

Barnes-Holmes, Y., & Barnes-Holmes, D. (2002). Naming, story-telling, and problem-solving: Critical elements in the development of language and cognition. *Behavioral Development Bulletin*, *11*(1), 34-38. http://dx.doi.org/10.1037/h0100489

Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D., Roche, B., & Smeets, P. (2001). The development of self and perspective-taking: A relational frame analysis. *Behavioral Development Bulletin*, *10*(1), 42-45. http://dx.doi.org/10.1037/h0100482

Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P. M. (2004). Establishing relational responding in accordance with opposite as generalized operant behavior in young children. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, *4*(3), 559-586.

Barnes-Holmes Y, McHugh L, & Barnes-Holmes D (2004). Perspective-taking and theory of mind: A relational Frame Account. *The Behavior Analyst Today, 5* (1), 15-25. http://dx.doi.org/10.1037/h0100133

Bartels, M., Rietveld, M. J., Van Baal, G. C., & Boomsma, D. I. (2002). Heritability of educational achievement in 12-year-olds and the overlap with cognitive ability. *Twin Research*, *5*(6), 544–553. https://doi.org/10.1375/136905202762342017

Bassok, M., Dunbar, K. N., & Holyoak, K. J. (2012). Introduction to the special section on the neural substrate of analogical reasoning and metaphor comprehen-

sion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*(2), 261-263. http://dx.doi.org/10.1037/a0026043

Baum, S. M., Renzulli, J. S., & Hébert, T. P. (1995). Reversing underachievement: Creative productivity as a systematic intervention. *Gifted Child Quarterly*, *39*(4), 224-235. https://doi.org/10.1177/001698629503900406

Belacchi C, Scalisi TG, Cannoni E, Cornoldi C. (2008). *Matrici progressive di Raven forma colore (CPM-47): Manuale d'uso e standardizzazione italiana.* Firenze, IT: Organizzazioni Speciali.

Berens, N., & Hayes, S. (2007). Arbitrarily Applicable Comparative Relations: Experimental Evidence for a Relational Operant. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *40*(1), 45-71. http://dx.doi.org/10.1901/jaba.2007.7-06

Bernstein, I. H., & Teng, G. (1989). Factoring items and factoring scales are different: Spurious evidence for multidimensionality due to item categorization. *Psychological Bulletin*, *105*(3), 467–477. http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.105.3.467

Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and individual differences*, *21*(4), 327-336. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007

Binet, A. (1904a). Nos commissions de travail [Our working committee]. *Bulletin de la Société Libre pour l'Etude Psychologique de l'Enfant*, *4*(14), 337–346.

Binet, A. (1904b). Sommaire des travaux en cours à la Société de psychologie de l'enfant [Summary of the work in progress at the society of child psychology]. *L'Année Psychologique*, *10*, 116–130.

Binet, A., & Simon, T. (1905). Méthode nouvelle pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux [A new method for the diagnosis of the abnormal intellectual levels]. *L'Année Psychologique*, *11*, 191-244.

Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development*, *78*(2), 647-663. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x

Borland J. H. (2005). Gifted education without gifted children: The case for no conception of giftedness. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2nd ed., pp. 1-19). New York, NY: Cambridge University Press. http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511610455.002

Boring, E. (1923). *Intelligence as the Tests Test It. New Republic*, 36, 35-37.

Bracken, B. A., & Brown, E. F. (2008). Early identification of high-ability students: Clinical assessment of behavior. *Journal for the Education of the Gifted*, *31*(4), 403-426. https://doi.org/10.4219/jeg-2008-794

Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of 'hot'and 'cool'executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, *24*(3), 337-349. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.06.001

Brody, N. (2004). What cognitive intelligence is and what emotional intelligence is not. *Psychological Inquiry*, *15*(3), 234–238.

Brody, L. E., & Stanley, J. C. (2005). Youths who reason exceptionally well mathematically and/or verbally: Using the MVT:D4 model to develop their talents. In

R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2nd ed., pp. 20-37). New York, NY: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511610455.003

Brown, S. W., Renzulli, J. S., Gubbins, E. J., Siegle, D., Zhang, W., & Chen, C. H. (2005). Assumptions underlying the identification of gifted and talented students. *Gifted child quarterly*, *49*(1), 68-79. https://doi.org/10.1177/001698620504900107

Brown, K. J., Sinatra, G. M., & Wagstaff, J. M. (1996). Exploring the potential of analogy instruction to support children's spelling development. *Elementary School Journal, 97,* 81-99. https://doi.org/10.1086/461850

Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, *33*(3),205-228. https://doi.org/10.1080/87565640801982312

Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental neuropsychology*, *19*(3), 273-293. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3

Carman, C. A. (2013). Comparing apples and oranges: Fifteen years of definitions of giftedness in research. *Journal of Advanced Academics 24* (1), 52-70. https://doi.org/10.1177/1932202X12472602

Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. New York, NY, US: Cambridge University Press.

http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511571312

Carroll, J. B. (1996). A three-stratum theory of intelligence: Spearman's contribution. In I. Dennis & P. Tapsfield (Eds). *Human abilities: Their nature and measurement* (pp. 1-17). New York, NY: Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9780203774007

Cassidy S (2008). *Relational frame theory and human intelligence: A conceptual and empirical analysis*. (Doctoral thesis). The National University of Ireland, Maynooth, Ireland. Available: eprints.nuim.ie/1489/1/sarahfinalphd.pdf

Cassidy, S., Roche, B., Colbert, D., Stewart, I. & Grey, I. (2016) A Relational Frame Skills Training Intervention to Increase General Intelligence and Scholastic Aptitude. *Learning and Individual Differnces, 47,* 222-235. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.03.001

Cassidy, S., Roche, B. & Hayes, S. C. (2011). A relational frame training intervention to raise Intelligence Quotients: A pilot study. *The Psychological Record, 61,* 173-198. https://doi.org/10.1007/BF03395755

Cassidy, S., Roche, B. & O'Hora, D. (2010). Relational Frame Theory and human intelligence. *European Journal of Behavior Analysis, 11,* 37-51. https://doi.org/10.1080/15021149.2010.11434333

Cattell, R. (1971). *Abilities*. Boston: Houghton Mifflin.

Çetinkaya, Ç., & İnci, G. (2019). Teachers' Opinions on Identifiying Gifted and Talented Children at Early Childhood Period. *Kastamonu Education Journal, 27*(3), 959-968. https://doi.org/10.24106/kefdergi.2130

Chi, M. T., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive science*, *13*(2), 145-182. https://doi.org/10.1016/0364-0213(89)90002-5

Cianchetti, C., Corona, S., Foscoliano, M., Contu, D., & Sannio-Fancello, G. (2007). Modified Wisconsin Card Sorting Test (MCST, MWCST): Normative data in children 4–13 years old, according to classical and new types of scoring. *The Clinical Neuropsychologist*, *21*(3), 456-478. https://doi.org/10.1080/13854040600629766

Clark, B. (2002). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home andat school*, (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Colbert, D., Dobutowitsch, M., Roche, B., & Brophy, C. (2017). The proxy-measurement of intelligence quotients using a relational skills abilities index. *Learning and Individual Differences*, *57*, 114-122. http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.010

Colbert, D., Malone, A., Barrett, S., & Roche, B. (2019). The Relational Abilities Index+: Initial Validation of a Functionally Understood Proxy Measure for Intelligence. *Perspectives on Behavior Science*, 1-25. https://doi.org/10.1007/s40614-019-00197-z

Colbert, D., Tyndall, I., Roche, B., & Cassidy, S. (2018). Can SMART training really increase intelligence? A replication study. *Journal of Behavioral Education*, *27*(4), 509-531. https://doi.org/10.1007/s10864-018-9302-2

Coyle, T. R., Read, L. E., Gaultney, J. F., & Bjorklund, D. F. (1998). Giftedness and variability in strategic processing on a multitrial memory task: Evidence for stability in gifted cognition. *Learning and Individual Differences*, *10*(4), 273-290. https://doi.org/10.1016/S1041-6080(99)80123-X

Cornoldi, C., Orsini, A., Cianci, L., Giofrè, D., & Pezzuti, L. (2013). Intelligence and working memory control: Evidence from the WISC-IV administration to Italian children. *Learning and Individual Differences*, *26*, 9-14. http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2013.04.005

Creasy, M. (1959). Some Criticisms of Factor Analysis with Suggestions for Alternative Methods. *The British Journal Of Psychiatry*, *105*(440), 755-761. http://dx.doi.org/10.1192/bjp.105.440.755

Cross, T. L., & Coleman, L. J. (2005). School based conceptions of giftedness. In R. J. Sternberg & J.E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2nd ed., pp. 52-63). New York, NY: Cambridge University Press.

Da Costa, M. P., & Lubart, T. I. (2016). Gifted and talented children: Heterogeneity and individual differences. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, *32*(3), 662-671. https://doi.org/10.6018/analesps.32.3.259421

Davis, G. A., Rimm, S. B. & Siegle, D. (2011). *Education of the gifted and talented* (6th ed.). Boston: Pearson.

De Bruin, G.P. (2004). Problems with the factor analysis of items: Solutions based on item response theory and item parceling. *South African Journal of Industrial Psychology*, *30*(4), 16–26.

De Houwer, J. (2011). Why the cognitive approach in psychology would profit from a functional approach and vice versa. *Perspectives on Psychological Science*, *6*(2), 202-209. https://doi.org/10.1177/1745691611400238

De Houwer, J., Barnes-Holmes, Y., & Barnes-Holmes, D. (2016). Riding the waves: A functional-cognitive perspective on the relations among behaviour therapy, cognitive behaviour therapy and acceptance and commitment therapy. *International Journal of Psychology*, *51*(1), 40-44. https://doi.org/10.1002/ijop.12176

De Houwer, J., Barnes-Holmes, D., & Moors, A. (2013). What is learning? On the nature and merits of a functional definition of learning. *Psychonomic bulletin & review*, *20*(4), 631-642. https://doi.org/10.3758/s13423-013-0386-3

De Houwer, J., Gawronski, B., & Barnes-Holmes, D. (2013). A functional-cognitive framework for attitude research. *European Review of Social Psychology*, *24*(1), 252-287. https://doi.org/10.1080/10463283.2014.892320

Desco, M., Navas-Sanchez, F. J., Sanchez-González, J., Reig, S., Robles, O., Franco, C., ... & Arango, C. (2011). Mathematically gifted adolescents use more extensive and more bilateral areas of the fronto-parietal network than controls during executive functioning and fluid reasoning tasks. *Neuroimage*, *57*(1), 281-292. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.03.063.

Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In: Bialystock, E., Craik, FIM, (eds). *The early development of executive functions. Lifespan cognition: Mechanisms of change*. pp. (70–95). Oxford, England: Oxford University Press.

Dickens, W., & Flynn, J. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: The IQ paradox resolved. *Psychological Review*, *108*(2), 346-369. http://dx.doi.org/10.1037/0033-295x.108.2.346

Dixon, M., Whiting, S., Rowsey, K., & Belisly, J. (2014). Assessing the relationship between intelligence and the PEAK relational training system. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *8*(9), 1208-1213. http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2014.05.005

Dunnette, M.D. (1990). *La psicologia nella selezione del personale*. Milano, IT: Franco Angeli.

Dumas, D., Alexander, P. A., Baker, L. M., Jablansky, S., & Dunbar, K. N. (2014). Relational reasoning in medical education: Patterns in discourse and diagnosis. *Journal of Educational Psychology*, *106*(4), 1021-1035. http://dx.doi.org/10.1037/a0036777

Dumas, D., Alexander, P. A., & Grossnickle, E. M. (2013). Relational reasoning and its manifestations in the educational context: A systematic review of the literature. *Educational Psychology Review*, *25*(3), 391-427. https://doi.org/10.1007/s10648-013-9224-4

Dymond, S., & Rehfeldt, R. A. (2000). Understanding complex behavior: The transformation of stimulus functions. *The Behavior Analyst*, *23*(2), 239-254. https://doi.org/10.1007/BF03392013

Dymond, S., & Roche, B. (2013). *Advances in Relational Frame Theory: Research and Application*. Oakland, CA: New Harbinger.

Dutton, E., & Lynn, R. (2015). A negative Flynn Effect in France, 1999 to 2008–9. *Intelligence*, *51*, 67-70. https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.05.005

Edwards, L., Figueras, B., Mellanby, J., & Langdon, D. (2011). Verbal and spatial analogical reasoning in deaf and hearing children: The role of grammar and vocabulary. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 16*(2), 189-197. https://doi.org/10.1093/deafed/enq051

Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental neuropsychology*, *26*(1), 465-486. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6

Fabio, R. A. (2019). Italian Standardization of teacher and parent screenings for Identifying Gifted and Talented Children aged from 6 to 13. *Journal of Clinical & Developmental Psychology*, *1*(3), 45-52.

Fabio, R. A., & Buzzai, C. (2019). Identifying giftedness: Validation of an Italian language giftedness checklist for teachers and parents. *Australasian Journal of Gifted Education*, *28*(1), 36-47.

Fabio, R. A., & Mainardi, M. C. (2008). *Geni e iperdotati mentali: dinamiche psicologiche e interventi di realizzazione del potenziale*. Milano, IT: Franco Angeli.

Falk, R. F., Silverman, L. K., & Moran, D. (2004). Using two WISC-IV indices to identify the gifted. In *51st Annual Convention of the National Association for Gifted Children, Salt Lake City, UT*.

Fancello, G. S., Vio, C., & Cianchetti, C. (2006). *TOL. Torre di Londra. Test di valutazione delle funzioni esecutive (pianificazione e problem solving). Con CD-ROM*. Trento, IT: Edizioni Erickson.

Farrington-Flint, L., & Wood, C. (2007). The role of lexical analogies in beginning reading: Insights from children's self-reports. *Journal of Educational Psychology*, *99*(2), 326-338. http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.99.2.326

Feigenson, L., & Halberda, J. (2008). Conceptual knowledge increases infants' memory capacity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(29), 9926-9930. https://doi.org/10.1073/pnas.0709884105

Feldhusen, J. F. (1986). A conception of giftedness. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2nd ed., pp. 285-305) New York, NY: Cambridge University Press.

Feldhusen, J. F., & Kroll, M. D. (1991). Boredom or challenge for the academically talented. *Gifted Education International*, *7*(2), 80–81. https://doi.org/10.1177/026142949100700207

Filippello, P., Buzzai, C., Costa, S., & Sorrenti, L. (2019). School refusal and Absenteeism: perception of teacher behaviours, psychological basic needs and academic achievement. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1471. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01471

Filippello, P., Buzzai, C., Messina, G., Mafodda, A.V., & Sorrenti, L. (2019). School Refusal in Students with Low Academic Performances and Specific Learning Disorder. The Role of Self-Esteem and Perceived Parental Psychological Control. *International Journal of Disability, Development and Education*, 1-16. https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1626006

Filippello, P., Spadaro, L., Sorrenti, L., Mafodda, A. V., & Drammis, L. (2016). Processi metacognitivi e di pianificazione in bambini con disortografia. *Psicologia clinica dello sviluppo*, *20*(1), 83-102.

Filippetti, V. A., Krumm, G., & Raimondi, W. (2015). Funciones Ejecutivas y sus correlatos con Inteligencia Cristalizada y Fluida: Un estudio en Niños y Adolescentes. *Neuropsicologia Latinoamericana*, *7*(2), 24-33. https://doi.org/10.5579/rnl.2015.0213

Flynn, J. (1998). Rising IQ Scores: Implications for the Elderly. *Australasian Journal On Ageing*, *17*(3), 106-107. http://dx.doi.org/10.1111/j.1741-6612.1998.tb00047.x

Flynn, J. R. (2007). *What is intelligence?: Beyond the Flynn effect*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Gagné, F. (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions. *Gifted child quarterly*, *29*(3), 103-112. https://doi.org/10.1177/001698628502900302

Gagne´, F. (2005). From noncompetence to exceptional talent: Exploring the range of academic achievement within and between grade levels. *Gifted Child Quarterly, 42,* 139–153. https://doi.org/10.1177/001698620504900204

Gagne´, F. (2008). Talent development: Exposing the weakest link. *Revista Espanola de Pedagogıa. LXVI, 240*, 221–240.

Gagne´, F. (2010). Motivation within the DMGT 2.0 framework. *High Ability Studies, 21,* 81–99. https://doi.org/10.1080/13598139.2010.525341

Gagne´, F. (2011). Academic talent development and the equity issue in gifted education. *Talent Development and Excellence, 3,* 3–22.

Gagné, F. (2013). Talent development as seen through the differentiated model of giftedness and talent. In *The Routledge international companion to gifted education* (pp. 56-65). New York, NY: Routledge.

https://doi.org/10.4324/9780203609385.ch5

Gagné, F. (2015). Academic talent development programs: A best practices model. *Asia Pacific Education Review*, *16*(2), 281-295.http://dx.doi.org/10.1007/s12564-015-9366-9

Gagné, F. (2017). Building Talented Outputs Out of Gifted Inputs. In Callahan & Hertberg-Davis. *Fundamentals of Gifted Education: Considering Multiple Perspectives*. (2nd ed., pp. 57-70). New York, NY: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315639987

Galton, F. (1883). *Inquiries into human faculty and its development*. London: Macmillan.

Garcia-Molina, A., Tirapu-Ustarroz, J., Luna-Lario, P., Ibanez, J., & Duque, P. (2010). Are intelligence and executive functions the same thing?. *Revista de neurologia*, *50*(12), 738-746.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind.* New York: Basic Books.

Gentner, D., Holyoak, K. J., & Kokinov, B. N. (2001). *The analogical mind: Perspectives from cognitive science.* Cambridge, MA: MIT Press.

Gentner, D., & Loewenstein, J. (2002). Relational language and relational thought. In J. Byrnes, & E. Amsel (Eds.), *Language, Literacy, and Cognitive Development* (pp. 87-120). Mahwah, NJ: LEA.

Gentner, D., & Smith, L. (2012). Analogical Reasoning. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behaviour* (pp. 130-136). Oxford, UK: Elsevier.

Gil-Espinosa, F. J., Chillón, P., & Cadenas-Sanchez, C. (2019). General intelligence was associated with academic achievement but not fitness in adolescents after one year. *Acta Paediatrica*, *108*(5), 896-902. https://doi.org/10.1111/apa.14521

Giofrè, D., Borella, E., & Mammarella, I. C. (2017). The relationship between intelligence, working memory, academic self-esteem, and academic achievement. *Journal of Cognitive Psychology*, *29*(6), 731-747. https://doi.org/10.1080/20445911.2017.1310110

Giofrè, D., Toffalini, E., & Provazza, S. (2017). Are the WISC-IV Italian norms similar to the UK norms? A comparison between the two standardizations. *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, *21*(1), 143-154.

Giurfa, M., Zhang, S., Jenett, A., Menzel, R., & Srinivasan, M. (2001). The concepts of 'sameness' and 'difference' in an insect. *Nature*, *410*(6831), 930-933. http://dx.doi.org/10.1038/35073582

Gomez, S., Lopez, F., Martin, C.B., Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D. (2007) Exemplar training and a derived transformation of functions in accordance with symmetry and equivalence. *The Psychological Record, 57*, 273-293. https://doi.org/10.1007/BF03395577

Gordeeva, T. O. (2013). *Motivatsiya uchebnoi deyatel'nosti shkol'nikov i studentov: Struktura, mekhanizmy, usloviyarazvitiya* [Motivation of the educational activity of pupils and students: structure, mechanisms, conditions] (Unpublished doctoral dissertation). Moscow, Lomonosov Moscow State University.

Gore, N. J., Barnes-Holmes, Y., & Murphy, G. (2010). The Relationship between Intellectual Functioning and Relational Perspective-Taking. *International Journal of Psychology & Psychological Therapy, 10*(1), 1-17.

Gorsuch, R. L. (1997). Exploratory factor analysis: Its role in item analysis. *Journal of Personality Assessment, 68*(3), 532-560.

https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6803_5

Gottfredson, L. (1998). *The general intelligence factor*. New York: Scientific American, Inc.

Gottfredson, L. S. (2004). Schools and the g factor. *Wilson Quarterly*, Summer, 35–45.

Gould, S. (1981). *The mismeasure of man*. New York: Norton.

Gray, S., Green, S., Alt, M., Hogan, T., Kuo, T., Brinkley, S., & Cowan, N. (2017). The structure of working memory in young children and its relation to intelligence. *Journal of Memory and Language*, *92*, 183-201. https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.06.004

Greco, C., Hayne, H., & Rovee-Collier, C. (1990). Roles of function, reminding, and variability in categorization by 3-month-old infants. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*(4), 617. http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.16.4.617

Greenberg, A., Bellana, B., & Bialystok, E. (2013). Perspective-taking ability in bilingual children: Extending advantages in executive control to spatial reasoning. *Cognitive development*, *28*(1), 41-50. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2012.10.002

Gregory, R. (1994). Seeing intelligence. In J. Khalfa (Eds). *What is intelligence?* (pp. 13-26). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Halford, G. S., Baker, R., McCredden, J. E., & Bain, J. D. (2005). How many variables can humans process?. *Psychological science*, *16*(1), 70-76. https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00782.x

Harmon, K., Strong, R., & Pasnak, R. (1982). Relational responses in tests of transposition with Rhesus monkeys. *Learning And Motivation*, *13*(4), 495-504. http://dx.doi.org/10.1016/0023-9690(82)90006-6

Hayes, J., & Stewart, I. (2016). Comparing the effects of derived relational training and computer coding on intellectual potential in school-age children. *British Journal of Educational Psychology*, *86*(3), 397-411. https://doi.org/10.1111/bjep.12114

Hayes, S.c. (Ed.). (1989). *Rule-governed behavior: Cognition, contingencies, and instructional control.* New York: Plenum.

Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). (Eds.). *Relational Frame Theory: APost-Skinnerian account of human language and cognition.* New York: Plenum Press.

Hayes, S. C., Gifford, E. V., & Ruckstuhl, L. E., Jr. (1996). Relational frame theory and executive function: A behavioral approach. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 279-305). Baltimore, MD, US: Paul H Brookes Publishing Co..

Hayes, J., & Stewart, I. (2016). Comparing the effects of derived relational training and computer coding on intellectual potential in school-age children. *British Journal of Educational Psychology*, *86*(3), 397-411. https://doi.org/10.1111/bjep.12114

Hayes, S.C., Zettle, R.D., Rosenfarb, I. (1989) Rule-Following. In: Hayes S.C. (eds) *Rule-Governed Behavior*. Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0447-1_6

Hayes, S. C. & Wilson, K. G. (1996). Criticisms of relational frame theory: Implications for a behavior analytic account of derived stimulus relations. *The Psychological Record*, *46*, 221-236.

He, Y., Nuerk, H. C., Derksen, A., Shi, J., Zhou, X., & Cipora, K. (2019). A gifted SNARC? Directional spatial-numerical associations in gifted children with high math skills do not differ from controls. http://doi.org/10.31234/osf.io/56qr8

Heller, K. A. (2013). Findings from the Munich Longitudinal Study of Giftedness and Their Impact on Identification, Gifted Education and Counseling. *Talent Development & Excellence*, *5*(1), 51-64.

Hernández Finch, M. E., Speirs Neumeister, K. L., Burney, V. H., & Cook, A. L. (2014). The relationship of cognitive and executive functioning with achievement in gifted kindergarten children. *Gifted Child Quarterly*, *58*(3), 167-182. https://doi.org/10.1177/0016986214534889

Hitch, G. J., Towse, J. N., & Hutton, U. (2001). What limits children's working memory span? Theoretical accounts and applications for scholastic development. *Journal of Experimental Psychology: General*, *130*(2), 184-198. http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.184

Hoard, M. K. (2005). Mathematical cognition in gifted children: Relationships between working memory, strategy use, and fluid intelligence. Dissertation abstracts international. B. *The Sciences and Engineering*, 67(9-B), 5443

Hoard, M. K., Geary, D. C., Byrd-Craven, J., & Nugent, L. (2008). Mathematical cognition in intellectually precocious first graders. *Developmental Neuropsychology*, *33*(3), 251-276.https://doi.org/10.1080/87565640801982338

Hock, H. H. (2003). Analogical change. In B. Josephs & R. Janda (Eds.), *The Handbook of Historical Linguistics* (pp. 441-480). Oxford, UK: Blackwell.

Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, *57*(5), 253-270. http://dx.doi.org/10.1037/h0023816

Howe, M. (1990a) *The origins of exceptional abilities.* Oxford:Blackwell.

Hughes, C. (1998). Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of Developmental Psychology*, *16*, 233–253. http://dx.doi.org/10.1111/j.2044-835X.1998.tb00921.x

Hughes, S., & Barnes-Holmes, D. (2016). Relational frame theory: Implications for the study of human language and cognition. In R. D. Zettle, S. C. Hayes, D. Barnes-Holmes, & A. Biglan (Eds.), *The Wiley handbook of contextual behavioral science* (pp. 179-226). West-Sussx, UK: Wiley-Blackwell. http://dx.doi.org/10.1002/9781118489857

Huepe, D., Roca, M., Salas, N., Canales-Johnson, A., Rivera-Rei, Á. A., Zamorano, L., ... & Ibañez, A. (2011). Fluid intelligence and psychosocial outcome: from logical problem solving to social adaptation. *PLoS One*, *6*(9), e24858. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024858

Huepe, D., & Salas, N. (2013). Fluid intelligence, social cognition, and perspective changing abilities as pointers of psychosocial adaptation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*, 287. https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00287

Ibañez, A., Huepe, D., Gempp, R., Gutiérrez, V., Rivera-Rei, A., & Toledo, M. I. (2013). Empathy, sex and fluid intelligence as predictors of theory of mind. *Personality and Individual Differences*, *54*(5), 616-621. https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.11.022

International Labour Organization (2008). See:

www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/index.htm.

Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(19), 6829-6833. https://doi.org/10.1073/pnas.0801268105

Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Shah, P. (2011). Short-and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(25), 10081-10086. https://doi.org/10.1073/pnas.1103228108

Jensen, A. (1998). *The g factor*. Westport, Conn.: Praeger.

Kanevsky, L. (2000). Dynamic assessment of gifted students. *International handbook of giftedness and talent*, *2*, 283-296.

Kaufman, A. S. (1992). Evaluation of the WISC-III and WPPSI-R for gifted children. *Roeper Review*, *14*, 154-158. https://doi.org/10.1080/02783199209553413

Kerr, A., & Zelazo, P. D. (2004). Development of “hot” executive function: The children’s gambling task. *Brain and cognition*, *55*(1), 148-157. https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00275-6

Klavir, R., & Gorodetsky, M. (2001). The processing of analogous problems in the verbal and visual-humorous (cartoons) modalities by gifted/average children. *Gifted Child Quarterly*, *45*(3), 205-215. https://doi.org/10.1177/001698620104500305

Klein, E. F. (2017). *Problem-solving strategies and giftedness: a study into observable differences in problem-solving strategies between gifted and non-gifted children* (Master's thesis), University of Twente, Enschede, Netherlands.

Köller, O., Meyer, J., Saß, S., & Baumert, J. (2019). New analyses of an old topic. Effects of intelligence and motivation on academic achievement. *Journal for educational research online*, *11*(1), 166-189.

Kornilov, S. A., Grigorenko, E. L., & Smirnov, S. D. (2009). Longityudnoe issledovanie akademicheskikh, tvorcheskikh, i prakticheskikh sposobnostei kak predposyloku speshnosti obucheniya [A longitudinal study of academic, creative, and practical abilities as preconditions of success in learning]. *Voprosy Psikhologii [Issues in psychology], 5*, 138–149.

Kornmann, J., Zettler, I., Kammerer, Y., Gerjets, P., & Trautwein, U. (2015). What characterizes children nominated as gifted by teachers? A closer consideration of working memory and intelligence. *High Ability Studies*, *26*(1), 75-92. https://doi.org/10.1080/13598139.2015.1033513

Krapohl, E., Rimfeld, K., Nicholas, G., Shakeshaft, N., Trzaskowski, M., McMillan, A., & Plomin, R. (2014). The high heritability of educational achievement reflects many genetically influenced traits, not just intelligence. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, *111*, 15273–15278. https://doi.org/10.1073/pnas.1408777111

Krawczyk, D. C. (2012). The cognition and neuroscience of relational reasoning. *Brain research*, *1428*, 13-23. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.11.080

Lawson, G. M., & Farah, M. J. (2017). Executive function as a mediator between SES and academic achievement throughout childhood. *International journal of behavioral development*, *41*(1), 94-104. https://doi.org/10.1177/0165025415603489

Legg, S., & Hutter, M. A. (2007) A collection of definitions of intelligence. In B. Goertzel & P. Wang (Eds.) *Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms*. Amsterdam: IOS Press.

Leikin, M., Paz-Baruch, N., & Leikin, R. (2013). Memory abilities in generally gifted and excelling-in-mathematics adolescents. *Intelligence, 41*(5), 566-578. http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2013.07.018

Leikin, R., Paz-Baruch, N., & Leikin, M. (2014). Cognitive characteristics of students with superior performance in mathematics. Journal of Individual Differences, 35(3), 119-129. https://10.1027/1614-0001/ a000140

Luciano, C., Becerra, I., & Valverde, M. (2007). The Role of Multiple-Exemplar Training and Naming in Establishing Derived Equivalence in an Infant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 87*(3), 349-365.http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2007.08-06

Lucke, J. F. (1996). Student's t test and the Glasgow Coma Scale. *Annals of emergency medicine, 28*(4), 408-413.

Luzzo, D. (2010). *Un problema di intelligenza. Uno studio sui bambini intellettualmente precoci.* Trento: Erickson.

Matthews, M. S., & McBee, M. T. (2007). School factors and the underachievement of gifted students in a talent search summer program. *Gifted Child Quarterly, 51*(2), 167-181. https://doi.org/10.1177/0016986207299473

McBee, M. T., & Makel, M. C. (2019). The Quantitative Implications of Definitions of Giftedness. *AERA Open, 5*(1), 1-13. https://doi.org/10.1177/2332858419831007

Mackey, A. P., Hill, S. S., Stone, S. I., & Bunge, S. A. (2011). Differential effects of reasoning and speed training in children. *Developmental science*, *14*(3), 582-590. https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.01005.x

Mandler, J. M. (2000). Perceptual and conceptual processes in infancy. *Journal of Cognition and Development*, *1*(1), 3-36. https://doi.org/10.1207/S15327647JCD0101N_2

Mandler, J. M., & McDonough, L. (1998). Studies in inductive inference in infancy. *Cognitive Psychology*, *37*(1), 60-96. https://doi.org/10.1006/cogp.1998.0691

McClain, M. C., & Pfeiffer, S. (2012). Identification of gifted students in the United States today: A look at state definitions, policies, and practices. *Journal of Applied School Psychology*, *28*(1), 59-88. https://doi.org/10.1080/15377903.2012.643757

McCoach, D. B., & Siegle, D. (2003). Factors that differentiate underachieving gifted students from high-achieving gifted students. *Gifted child quarterly*, *47*(2), 144-154. https://doi.org/10.1177/001698620304700205

McGrew, K. S. (1997). Analysis of the major intelligence batteries according to a proposed comprehensive Gf–Gc framework. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 131–150). New York: Guilford.

McGrew, K. S., & Woodcock, R. W. (2001). *Technical manual. Woodcock-Johnson III Tests of Achievement.* Itasca, IL: Riverside.

McHugh, L., Barnes-Holmes, Y., & Barnes-Holmes, D. (2004). Perspective-taking as relational responding: A developmental profile. *The Psychological Record, 54*, 115-144. https://doi.org/10.1007/BF03395465

McIntosh, D. E., Dixon, F. A., Pierson, É. E. (2005). Use of intelligence tests in the identification of giftedness. In Harrison P. L., Flanagan D. P (Eds). *Contemporary Intellectual Assessment* (2nd ed) (pp. 504–520). New York, NY: Guilford Press.

Miceli, S., & Cangemi, A. (2011). *Psicologia dell'intelligenza.* Bari, IT: Laterza

Molinero, C., Mata, S., Calero, M. D., García-Martín, M. B., & Araque-Cuenca, A. (2015). Usefulness of WISC-IV in determining intellectual giftedness. *The Spanish journal of psychology, 18, E60*. https://doi.org/10.1017/sjp.2015.63

Monks, F. J. (1992). Development of gifted children: The issue of identification and programming. In F. J. M¨onks, & W. A. M. Peters (Eds.), *Talent for the future* (pp. 191–202). Assen, The Netherlands: Van Gorcum.

Montoya-Arenas, D. A., Aguirre-Acevedo, D. C., Díaz Soto, C. M., & Pineda Salazar, D. A. (2018). Executive functions and high intellectual capacity in school-age: completely overlap?. *International Journal of Psychological Research*, *11*(1), 19-32.

Moran, L., Stewart, I., McElwee, J., & Ming, S. (2010). Brief Report: The training and Assessment of Relational Precursors and Abilities (TARPA): A preliminary analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*(9), 1149-1153. https://doi.org/10.1007/s10803-010-0968-0

Morosanova, V. I., Fomina, T., & Bondarenko, I. N. (2015). Academic achievement: intelligence, regulatory, and cognitive predictors. *Psychology in Russia*: *State of the Art*, *8*(3), 136-156. http://dx.doi.org/10.11621/pir.2015.0311

Morra, S., Panesi, S., Traverso, L., & Usai, M. C. (2018). Which tasks measure what? Reflections on executive function development and a commentary on Podjarny, Kamawar, & Andrews (2017). *Journal of Experimental child psychology*, *167*, 246-258. http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2017.11.004

Morrone, C., Pezzuti, L., Lang, M., & Zanetti, M. A. (2019). Analisi del profilo WISC-IV in un campione italiano di bambini e adolescenti intellettualmente gifted. *Psicologia clinica dello sviluppo*, *23*(1), 71-96.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*, 49–100. http://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734

Mulhern, T., Stewart, I., & Mc Elwee, J. (2017). Investigating Relational Framing of Categorization in Young Children. *The Psychological Record*, *67*(4), 519-536. https://doi.org/10.1007/s40732-017-0255-y

National Association for Gifted Children (2013), State Definitions of Giftedness. NAGC.org. Retrieved from http://www.nagc.org/

National Association for Gifted Children. (2010). NAGC Pre-K - Grade 12 Gifted Programming Standards: A blueprint for quality gifted education programs. Washington DC: Author. Retrieved from http://www.nagc.org/index.aspx?id=546

National Association for Gifted Children (2015). Position statement. Retrieved from https://www.nagc.org/sites/default/files/Position%20Statement/Ensuring%20Gifted%20Children%20with%20Disabilities%20Receive%20Appropriate%20Services.pdf

Nicolas, S., Andrieu, B., Croizet, J. C., Sanitioso, R. B., & Burman, J. T. (2013). Sick? or Slow? On the origins of intelligence as a psychological object. *Intelligence, 41*(5), 699-711. https://doi.org/10.1016/j.intell.2013.08.006

Ninness, C., Dixon, M., Barnes-Holmes, D., Rehfeldt, R. A., Rumph, R., McCuller, G., Holland, J., Smith, R., Ninness, S. K., & McGinty, J. (2009). Constructing and deriving reciprocal trigonometric relations: A functional analytic approach. *Journal of Applied Behavior Analysis, 42*(2), 191-208. https://doi.org/ 10.1901/jaba.

Nisbett, R., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D., & Turkheimer, E. (2012). Group differences in IQ are best understood as environmental in origin. *American Psychologist*, *67*(6), 503-504. http://dx.doi.org/10.1037/a0029772

Oberauer, K., Schulze, R., Wilhelm, O., & Süß, H. M. (2005). Working memory and intelligence--their correlation and their relation: comment on Ackerman, Beier, and Boyle (2005). *Psychological Bulletin*, *131*(1), 61-65. http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.61

Obonsawin, M. C., Crawford, J. R., Page, J., Chalmers, P., Cochrane, R., & Low, G. (2002). Performance on tests of frontal lobe function reflect general intellectual ability. *Neuropsychologia*, *40*, 970–977. http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932(01)0017

O'Hora, D., Pelaez, M., & Banres-Holmes, D. (2005). Derived relational responding and performance on verbal subtests of the WAIS-III. *The Psychological Record, 55,* 155–175. https://doi.org/10.1007/BF03395504

O'Hora, D., Peláez, M., Barnes-Holmes, D., Rae, G., Robinson, K., & Chaudhary, T. (2008). Temporal relations and intelligence: Correlating relational performance with performance on the WAIS-III. *The Psychological Record*, *58*(4), 569-584. https://doi.org/10.1007/BF03395638

O'Hora, D., Roche, B., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P. M. (2002). Response latencies to multiple derived stimulus relations: Testing two predictions of relational frame theory. *The Psychological Record, 52,* 51-76. https://doi.org/10.1007/BF03395414

O'Toole, C., & Barnes-Holmes, D. (2009). Three chronometric indices of relational responding as predictors of performance on a brief intelligence test: The importance of relational flexibility. *The Psychological Record, 59,* 119-132. https://doi.org/10.1007/BF03395652

O'Toole, C., Barnes-Holmes, D., Murphy, C., O'Connor, J., & Barnes-Holmes, Y. (2009). Relational flexibility and intelligence: Extending the remit of Skinner's Verbal Behavior. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy, 9*(1), 1 - 17.

Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature Neuroscience, 7*(1), 75-79. http://doi.org/10.1038/nn1165

Orsini, A., Pezzuti, L., Picone, L. (2012). *Wechsler Intelligence Scale for Children IV Edizione Italiana*. Firenze: Giunti, OS.

Pfeiffer, S. I. (2013). Lessons learned from working with high-ability students. *Gifted Education International*, *29*(1), 86-97. https://doi.org/10.1177/0261429412440653

Perleth, C., & Wilde, A. (2009). Developmental trajectories of giftedness in children. In *International handbook on giftedness*(pp. 319-335). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6162-2_14

Perner, J. (1991). *Learning, development, and conceptual change. Understanding the representational mind.* Cambridge, MA, US: The MIT Press.

Peterson, J. S. (2000). A follow-up study of one group of achievers and underachievers four years after high school graduation. *Roeper review*, *22*(4), 217-224. https://doi.org/10.1080/02783190009554041

Peterson, J. S. (2001). Successful adults who were once adolescent underachievers. *Gifted Child Quarterly*, *45*(4), 236-250. https://doi.org/10.1177/001698620104500402

Peterson, J. S. (2002). A longitudinal study of post-high-school development in gifted individuals at risk for poor educational outcomes. *Journal of Secondary Gifted Education*, *14*(1), 6-18. https://doi.org/10.4219/jsge-2002-384

Peterson, J. S., & Colangelo, N. (1996). Gifted achievers and underachievers: A comparison of patterns found in school files. *Journal of Counseling & Development*, *74*(4), 399-407. https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.1996.tb01886.x

Pietschnig, J., & Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn effect (1909–2013). *Perspectives on Psychological Science*, *10*(3), 282-306. https://doi.org/10.1177/1745691615577701

Plucker, J. A & McIntire, J. (1996). Academic survivability in high-potential, middle school students. *Gifted Child Quarterly, 40*, 7-14. https://doi.org/ 10.1177/001698629604000102

Polacek, K. (2001). IST-2000 Test di Struttura dell'Intelligenza di Rudolf Amthauer, Burkhard Brocke, Detlev Liepmann, Andrè Beauducel- Adattamento italiano – Manuale. Firenze: Organizzazioni Speciali.

Poletti, M. (2016). WISC-IV intellectual profiles in Italian children with specific learning disorder and related impairments in reading, written expression, and mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, *49*(3), 320-335. http://dx.doi.org/10.1177/0022219414555416

Poletti, M. (2009). Sviluppo cerebrale, funzioni esecutive e capacità decisionali in adolescenza. *Giornale italiano di psicologia*, *36*(3), 535-564.

Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and brain sciences*, *1*(4), 515-526. https://doi.org/10.1017/S0140525X00076512

Presti, G. (2017). *Comportamento verbale e cognizione. Un'analisi contestualista-comportamentale*. Enna, IT: La Moderna Edizioni.

Protopapas, A., Archonti, A., & Skaloumbakas, C. (2007). Reading ability is negatively related to Stroop interference. *Cognitive Psychology*, *54*(3), 251-282. https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2006.07.003

Reis, S. M. (2008). *Losing our way in the maze of federal mandates and standardization*. Paper presented at the Colorado Gifted and Talented Conference, Denver, CO.

Reis, S. M. & McCoach, D. B. (2000). The underachievement of gifted students: What do we know and where do we go? *Gifted Child Quarterly,* 44(3), 152-170. http://dx.doi.org/10.1177/001698620004400302

Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2010). Is there still a need for gifted education? An examination of current research. *Learning and Individual Differences, 20*, 308–317. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.10.012

Reise, S.P. (1999). Personality measurement issues viewed through the eyes of IRT. In S.E. Embretson & S.L. Hersberger (Eds), *The new rules of measurement* (pp. 219-242). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Renati, R., Zanetti, M.A. (2012). L'universo poco conosciuto della plusdotazione. *Psicologia e scuola, 23*, 18-24.

Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan, 60*, 180–184. https://doi.org/10.1177/003172171109200821

Renzulli, J. S. (Ed.). (1986). *Systems and models for developing programs for the gifted and talented*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Renzulli, J. S. (2005). *Equity, excellence, and economy in a system for identifying students in gifted education: A guidebook* (RM 05208). Storrs: University of Connecticut, National Research Center on the Gifted and Talented.

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2014). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for talent development* (3rd ed.). Waco, TX: Prufrock Press.

Renzulli, J. S., Smith, L. H., White, A. J., Callahan, C. M., Hartman, R. K., & Westberg, K. L. (1997). *Scales for rating the behavioral characteristics of superior students*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Rimm, S. (2008). Underachievement syndrome: A psychological defensive pattern. In *Handbook of giftedness in children* (pp. 139-160). Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-74401-8_8

Rimm S., Gilman B. J., & Silverman L. K. (2008). Non-traditional applications of traditional testing. In J. VanTassel-Baska (Ed.), *Alternative assessments with gifted and talented students* (pp. 175–202). Waco, TX: Prufrock Press.

Rivolta, L., Lang, M., Michelotti, C. (2010). Un nuovo modello di intelligenza: la teoria di Cattell-Horn-Carroll (CHC)". In Items – La Newsletter del Testing Psicologico, 17, items.giuntios.it

Roche, B., & Barnes, D. (1997). A transformation of respondently conditioned stimulus function in accordance with arbitrarily applicable relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour, 67*, 275-300. https://doi.org/10.1901/jeab.1997.67-275

Roche, B., Cassidy, S., & Stewart, I. (2013). Nurturing genius: Realizing a foundational aim of Psychology. In Kashdan, T & Ciarrochi, J. (Eds.), *Cultivating well-being: Treatment innovations in Positive Psychology, Acceptance and Commitment Therapy, and beyond* (pp. 267-302). Oakland, CA: New Harbinger.

Rogers, K. B. (1986). Do the gifted think and learn differently? A review of recent research and its implications for instruction. *Journal for the Education of the Gifted, 10*(1), 17-39. http://dx.doi.org/10.1177/016235328601000103

Roid, G. H. (2003). *Stanford-Binet Intelligence Scales Fifth Edition, Technical Manual*. Itasca, IL: Riverside.

Ronchese M., Polezzi D., Gatta M., Battistella P.A. (2013). I bambini Gifted e la Scuola: quando le potenzialità ostacolano l'integrazione. *Giornale di Neuropsichiatria dell'Età Evolutiva*, 33, 222-231.

Rubenstein, L. D., Callan, G. L., Ridgley, L. M., & Henderson, A. (2019). Students' strategic planning and strategy use during creative problem solving: The importance of perspective-taking. *Thinking Skills and Creativity*. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.02.004

Santos, S. C. G., Almeida, L. S., & Cruz, J. F. A. (2012). Avaliação psicológica nas altas habilidades e excelência. *Psicologia, Educação e Cultura*, *16*(2), 64-78.

Schlinger, H.D. (2003). The Myth of Intelligence. *The Psychological Record*, *53*(1), 15–33.

Schiefer, J. (2004). *Identifikation und Einschätzung hochbegabter Grundschulkinder durch Lehrer und Eltern – ein Vergleich mit den Ergebnissen des Intelligenztests AID 2* [Identification and estimation of gifted children in elementary school by teachers and parents – a comparison with results obtained through the intelligence test AID 2]. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Schweiger, M., & Marzocchi, G. M. (2008). Lo sviluppo delle Funzioni Esecutive: uno studio su ragazzi dalla terza elementare alla terza media. *Giornale italiano di psicologia*, *35*(2), 353-374.

Séguin, J. R., & Zelazo, P. D. (2005). Executive Function in Early Physical Aggression. In R. E. Tremblay, W. W. Hartup, & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 307-329). New York, NY, US: The Guilford Press.

Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research. 14*, 5–13. https://doi.org/10.1044/jshr.1401.05

Siegle, D., & McCoach, D. B. (2005). Making a difference: Motivating gifted students who are not achieving. *Teaching exceptional children*, *38*(1), 22-27. https://doi.org/10.1177/004005990503800104

Siegle, D., McCoach, D. B., & Roberts, A. (2017). Why I believe I achieve determines whether I achieve. *High Ability Studies*, *28*(1), 59-72. https://doi.org/10.1080/13598139.2017.1302873

Siegler, R. S. (1992). The other Alfred Binet. *Developmental Psychology*, *28*(2), 179-190. http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.28.2.179

Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of educational research*, *75*(3), 417-453. https://doi.org/10.3102/00346543075003417

Skinner, B. F. (1966). The phylogeny and ontogeny of behavior. *Science*, *153*(3741), 1205-1213. http://dx.doi.org/10.1126/science.153.3741.1205

Sommer, U., Fink, A., & Neubauer, A. C. (2008). Detection of high ability children by teachers and parents: Psychometric quality of new rating checklists for the assessment of intellectual, creative and social ability. *Psychology Science*, *50*(2), 189-205.

Sorrenti, L., Filippello, P., Costa, S., & Buzzai, C. (2015). A psychometric examination of the Learned Helplessness Questionnaire in a sample of Italian school students. *Psychology in the Schools*, *52*(9), 923-941. https://doi.org/10.1002/pits.21867

Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York: Macmillan Co.

Spencer, H. (1855). *The principles of psychology*. London: Longman, Brown, Green, and Longmans.

Spinath, B., Spinath, F. M., Harlaar, N., & Plomin, R. (2006). Predicting school achievement from general cognitive ability, self-perceived ability, and intrinsic value. *Intelligence*, *34*(4), 363–374. http://dx.doi.org/ 10.1016/j.intell.2005.11.004

St Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly journal of experimental psychology*, *59*(4), 745-759. https://doi.org/10.1080/17470210500162854

Stad, F. E., Wiedl, K. H., Vogelaar, B., Bakker, M., & Resing, W. C. (2019). The role of cognitive flexibility in young children's potential for learning under dynamic testing conditions. *European Journal of Psychology of Education*, *34*(1), 123-146. https://doi.org/10.1007/s10212-018-0379-8

Stephenson, C. L., & Halpern, D. F. (2013). Improved matrix reasoning is limited to training on tasks with a visuospatial component. *Intelligence*, *41*(5), 341-357. https://doi.org/10.1016/j.intell.2013.05.006

Sternberg, R.J. (1987). *Teorie dell'intelligenza*. Milano, IT: Bompiani.

Sternberg, R. J. (1999). The theory of successful intelligence. *Review of General psychology*, *3*(4), 292-316. https://doi.org/10.1037/1089-2680.3.4.292

Sternberg, R. J. (2000). Cognition: The holey grail of general intelligence. *Science*, *289* (5478), 399-401. http://dx.doi.org/10.1126/science.289.5478.399

Sternberg, R. J. (2003). WICS as a model of giftedness. *High ability studies*, *14*(2), 109-137. https://doi.org/10.1080/1359813032000163807

Sternberg, R. J. (2005). The triarchic theory of successful intelligence. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.),*Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 103–119). New York, NY: Gilford Press.

Sternberg, R. (2008). Increasing fluid intelligence is possible after all. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, *105*(19), 6791-6792. http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0803396105

Sternberg, R. J. (2010). WICS: A new model for school psychology. *School Psychology International*, *31*(6), 599-616. https://doi.org/10.1177/0143034310386534

Sternberg, R. J. (2017). Intelligence and competence in theory and practice. In A. J. Elliot, C. S. Dweck, & D. S. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (pp. 9-24). New York, NY, US: The Guilford Press.

Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (Eds). (2005). *Conceptions of giftedness.* New York, NY: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Detterman, D. K. (1986). *What is Intelligence?* Norwood, USA: Ablex.

Sternberg, R., & Detterman, D. (1987). What Is Intelligence? Contemporary Viewpoints on Its Nature and Definition. *The American Journal Of Psychology*, *100*(1), 141. http://dx.doi.org/10.2307/1422652

Sternberg, R. J., Grigorenko, E., & Bundy, D. A. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, *47*(1), 1–41. http://dx.doi.org/ 10.1353/mpq.2001.0005

Stewart, I., & Barnes-Holmes, D. (2004). Relational frame theory and analogical reasoning: Empirical investigations. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, *4*(2), 241-262.

Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B., & Smeets, P. M. (2001). Generating derived relational networks via the abstraction of common physical properties: A possible model of analogical reasoning. *The Psychological Record*, *51*(3), 381-408. https://doi.org/10.1007/BF03395405

Stewart, I., & McElwee, J. (2009). Relational responding and conditional discrimination procedures: An apparent inconsistency and clarification. *The Behavior Analyst*, *32*(2), 309-317. https://doi.org/10.1007/BF03392194

Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and cognition*, *20*(1), 8-23. https://doi.org/10.1016/0278-2626(92)90059-U

Terman, L. M. (1916). *The measurement of intelligence.* Boston: Houghton Mifflin.

Terman, L. M. (1921). Mental growth and the IQ. *Journal of Educational Psychology*, *12*(6), 325. http://dx.doi.org/10.1037/h0075894

Terman, L. M., & Merrill, M. A. (1960).*Stanford Binet Intelligence Scale: Manual for the Third Revision Form L-M*, Houghton Mifflin, Boston.

Thirus, J., Starbrink, M., & Jansson, B. (2016). Relational frame theory, mathematical and logical skills: A multiple exemplar training intervention to enhance intellectual performance. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, *16*(2), 141-155.

Tsai, K. F., & Fu, G. (2016). Underachievement in Gifted Students: A Case Study of Three College Physics Students in Taiwan. *Universal Journal of Educational Research*, *4*(4), 688-695. http://dx.doi.org/ 10.13189/ujer.2016.040405

Tzuriel, D., Bengio, E., & Kashy-Rosenbaum, G. (2011). Cognitive modifiability, emotional-motivational factors, and behavioral characteristics among gifted versus nongifted children. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, *10*(3), 253-279.

U.S. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement. (1993). *National excellence: A case for developing America's talent*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

Vallerand, J. (2015). Study of the relationship between academic performance and socioeducative climates in gifted high school students. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/Study-of-the-relationship-between-academic-and-in-Vallerand/b79f39d59417c769ff737e729566e99d1e21aab5

van der Maas, H., Kan, K., & Borsboom, D. (2014). Intelligence Is What the Intelligence Test Measures. Seriously. *Journal of Intelligence*, *2*(1), 12-15. http://dx.doi.org/10.3390/jintelligence2010012

van der Sluis, S., de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2007). Executive functioning in children, and its relations with reasoning, reading, and arithmetic. *Intelligence*, *35*(5), 427-449. https://doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.001

Vial, M., & Hugon, M. A. (1998). *La commission Bourgeois (1904–1905)*. Paris: CTNERHI.

Villardita, C. (1985). Raven's Colored Progressive Matrices and intellectual impairment in patients with focal brain damage. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, *21*(4), 627-635. http://dx.doi.org/10.1016/S0010-9452(58)80010-6

Vogelaar, B., & Resing, W. C. (2018). Changes over time and transfer of analogy-problem solving of gifted and non-gifted children in a dynamic testing setting. *Educational Psychology*, *38*(7), 898-914. https://doi.org/10.1080/01443410.2017.1409886

Vogelaar, B., Resing, W. C., Stad, F. E., & Sweijen, S. W. (2019). Is planning related to dynamic testing outcomes? Investigating the potential for learning of gifted and average-ability children. *Acta psychologica*, *196*, 87-95. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.04.004

Von Károlyi, C., Ramos-Ford, V., & Gardner. H. (2003). Multiple intelligences: A perspective on giftedness. In N. Colangelo & G. A. Davis (3rd ed.), *Handbook of gifted education*, (pp. 100–112). Boston: Allyn & Bacon.

Watkins, M. W., Greenawalt, C. G., & Marcell, C. M. (2002). Factor structure of the Wechsler Intelligence Scale for Children–Third Edition among gifted students. *Educational and Psychological Measurement*, *62*(1), 164-172. https://doi.org/10.1177/0013164402062001011

Waller, N., Tellegen, A., McDonald, R., & Lykken, D. (1996). Exploring Nonlinear Models in Personality Assessment: Development and Preliminary Validation of a Negative Emotionality Scale. *Journal of Personality*, *64*(3), 545-576. http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6494.1996.tb00521.x

Wechsler, D. (1944). *The measurement of adult intelligence*. (3rd ed.). Baltimore, MD, US: Williams & Wilkins Co. http://dx.doi.org/10.1037/11329-000

Wechsler, D. (2003b). *WISC-IV technical and interpretive manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Wechsler, D. (2008b). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Fourth Edition: Technical and Interpretative Manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Wellman, H. M., & Lagattuta, K. H. (2004). Theory of mind for learning and teaching: The nature and role of explanation. *Cognitive Development*, *19*(4), 479-497. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2004.09.003

Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, *7*(2), 131-149. https://doi.org/10.1080/87565649109540483

West, S. G., Finch, J. F., & Curran, P. J. (1995). Structural equation models with non-normal variables: problems and remedies. In R. H. Hoyle (Ed.), *Structural Equation Modeling: concepts, issues and applications* (pp. 56-75). Thousand Oaks (CA): Sage.

Wigfield, A., Klauda, S. L., & Cambria, J. (2011). Influences on the development of academic self-regulatory processes. In Schunk, D. H., Zimmerman, B. (eds). *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 33-48). New York, NY: Routledge.

Wild, K.-P. (1991). *Identifikation hochbegabter Schüler. Lehrer und Schüler als Datenquellen* [Identification of gifted pupils. Teachers and pupils as data resources]. Heidelberg: Roland Asanger.

Winner, E. (2000). The origins and ends of giftedness. *American psychologist*, *55*(1), 159-169. http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.159

Woodley, M. A., & Meisenberg, G. (2013). In the Netherlands the anti-Flynn effect is a Jensen effect. *Personality and Individual Differences*, *54*(8), 871-876. https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.12.022

Woods, D. W., & Kanter, J. W. (2016). *Disturbi psicologici e terapia cognitivo-comportamentale. Modelli e interventi clinici di terza generazione*. Milano: Franco Angeli.

Wright, A., & Delius, J. (1994). Scratch and match: Pigeons learn matching and oddity with gravel stimuli. *Journal Of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *20*(1), 108-112. http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.20.1.108

Zanetti, M. A. (2016). Una doppia difficoltà in classe: i bambini ad alto potenziale. *Journal of Applied Radical Behavior Analysis*, 16-21.

Zanetti, M.A., Renati, R., Beretta A. (2013). La plusdotazione. Introduzione. *Ricerche di Psicologia, 2, 295-299.*

Zelazo, P.D., Muller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In: U. Goswami (ed), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell Publishing.

Zeller, F., Wang, T., Reiß, S., & Schweizer, K. (2017). Does the modality of measures influence the relationship among working memory, learning and fluid intelligence?. *Personality and Individual Differences*, *105*, 275-279. https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.10.013

Zhang, L., Gan, J. Q., & Wang, H. (2017). Neurocognitive mechanisms of mathematical giftedness: A literature review. *Applied Neuropsychology: Child*, *6*(1), 79-94. https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1119692

Zhang, H., Zhang, X., He, Y., & Shi, J. (2016). Inattentional blindness in 9-to 10-year-old intellectually gifted children. *Gifted Child Quarterly*, *60*(4), 287-295. https://doi.org/10.1177/0016986216657158

ALLEGATO A

Esempi di compiti relazionali.

Moduli 1-5:

Uguale/opposto:

1) LUZ è come TIV.

LUZ è opposto a TIV?

SI NO

2) GEC è come HAP.
HAP è come CEI.

GEC è come CEI?

SI NO

3) HIV è come IOR.
IOR è come VOC.

HIV è come VOC?

SI NO

4) BEM è opposto a CEN.
CEN è opposto a TIQ

TIQ è come CEN?

SI NO

Uguale/diverso:

17) CIL è come IAR.
IAR è come TIS.

TIS è come CIL?

SI NO

18) VIT è diverso da SAB.
SAB è diverso da LAL.

SAB è come LAL?

SI NO

19) RAQ è diverso da RUV.
RUV è diverso da CIG.

RAQ è come CIG?

SI NO

20) COP è come LEF.
SOT è come COP.

LEF è come SOT?

SI NO

Più/meno:

37) BOC è meno di SEL.
IBA è meno di BOC.

BOC è più di IBA?

SI NO

38) VAP è più di SAC.
SAC è più di DER.
DER è più di SIG.

VAP è più di DER?

SI NO

39) TEG è meno di FIG.
FIG è meno di IOG.
IOG è meno di SOS.

IOG è meno di FIG?

SI NO

40) EON è più di PEO.
PIB è più di EON.
DEG è più di PIB.

DEG è meno di EON?

SI NO

Prima/dopo:

49) VUF è dopo FEB.
FUS è dopo VUF.

FUS è dopo VUF?

SI NO

50) GIC è dopo VIG.
HEB è dopo GIC.

VIG è prima di HEB?

SI NO

51) DEP è prima di ITO.
ITO è prima di CAM.
CAM è prima di TUM.

TUM è prima di ITO?

SI NO

52) FOM è dopo VIS.
VIS è dopo GAV.
GAV è dopo CUZ.

VIS è prima di CUZ?

SI NO

Analogici:

61) DOS è opposto a LEL.
NIH è come REB.
LEL sta a DOS
è diverso da come
NIH sta a REB?

SI NO

62) GIM è dopo DET.
BAG è prima di LOI.
GIM sta a DET
come
BAG sta a LOI?

SI NO

63) CAD è dopo POL.
TOR è prima di VEL.
POL sta a CAD
è diverso da come
TOR sta a VEL?

SI NO

64) DOF è più di VAC.
VIG è più di ROC.
DOF sta a VAC
come
VIG sta a ROC?

SI NO

Modulo 6:

Gerarchici:

13) A è un tipo di B; tutte le A sono rosse.

Possiamo essere sicuri che tutte le B sono rosse?

Si No

14) A è una classe che contiene B; tutte le A sono rosse.

Possiamo essere sicuri che tutte le B sono rosse?

Si No

13) A è un tipo di B; tutte le A sono rosse.

Possiamo essere sicuri che tutte le B sono rosse?

Si No

14) A è una classe che contiene B; tutte le A sono rosse.

Possiamo essere sicuri che tutte le B sono rosse?

Si No

Modulo 7:

Perspective Taking:

1) IO ho un mattone rosso e TU hai un mattone verde.

Quale mattone ho IO?

Rosso Verde

Quale mattone hai TU?

Rosso Verde

2) Io Sono seduto QUI sulla sedia blu e Tu sei seduto Lì sulla sedia nera.

Su quale sedia sono seduto IO?

Blu Nero

Su quale sedia sei seduto TU?

Blu Nero

7) Io sono seduto QUI sulla sedia blu e TU sei seduto Lì sulla sedia nera. Se IO fossi TE e Tu fossi Me...

Su quale sedia TU saresti seduto?

Nero Blu

Su quale sedia IO sarei seduto?

Nero Blu

8)Io sono seduto QUI sulla sedia blu e TU sei seduto Lì sulla sedia nera. Se QUI fosse Lì e Lì fosse QUI...

Su quale sediaTU saresti seduto?

Nero Blu

Su quale sedia IO sarei seduto?

Nero Blu