

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea Magistrale in Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione

Tesi di Laurea Magistrale

**Percezione del rischio e incidentalità: una ricerca sulle
differenze tra popolazione ADHD e tipica**

**Perception of risk and incidentality: a research on the differences between ADHD
and typical population**

***Relatrice:* Professoressa Barbara Carretti**

***Correlatrice:* Dottorssa Elizabeth Maria Doerr**

***Laureanda:* Elisa Zanella**

***Matricola:* 2050570**

Anno Accademico: 2022/2023

INDICE

CAPITOLO I: DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITA' (ADHD)	p. 5
1.1 Cos'è il disturbo da deficit di attenzione e iperattività?	p. 5
1.2 Sintomi e diagnosi	p. 6
1.3 Le cause	p. 9
1.4 Modelli teorici	p. 9
1.5 Differenze tra soggetti ADHD e neurotipici	p. 11
1.5.1 Neurobiologia	p. 11
1.5.2 Le funzioni esecutive	p. 11
1.5.3 La motivazione	p. 13
1.5.4 Aspetti emotivi	p. 13
1.6 Funzioni cognitive nei soggetti ADHD	p. 14
1.7 Cambiamenti nello sviluppo	p. 14
1.8 Trattamento	p. 15
1.8.1 Trattamenti farmacologici	p. 17
1.8.2 Trattamenti che incidono sulla dieta	p. 17
1.8.3 Terapie comportamentali (CBT)	p. 18
1.8.4 Training cognitivi	p. 19
1.8.5 Training sulle abilità sociali	p. 19
1.8.6 Trattamenti neuropsicologici	p. 19
1.8.7 Altri trattamenti per il soggetto con ADHD	p. 20
1.8.9 Interventi psicoeducativi per genitori e insegnanti	p. 21
CAPITOLO II: ADHD – PERCEZIONE DEL RISCHIO, PROPENSIONE ALL'INFORTUNIO E ASPETTI COGNITIVI	p. 23
2.1 ADHD e percezione del rischio	p. 23
2.1.1 Perché sono così importanti i benefici nei soggetti con ADHD?	p. 24
2.2 ADHD e propensione all'infortunio	p. 25
2.3 I fattori di rischio nella propensione agli infortuni	p. 26
2.3.1 Fattori individuali	p. 27
2.3.2 Fattori genitoriali	p. 28

2.3.3 Fattori legati ai coetanei	p. 28
2.3.4 Caratteristiche individuali	p. 29
2.4 ADHD e comorbilità nella propensione agli infortuni	p. 29
2.5 Come cambia l'incidentalità nel corso della vita di un soggetto con ADHD?	p. 30
2.6 Approfondimenti sul profilo cognitivo ADHD	p. 31
2.7 ADHD e variabili cognitive (e non) coinvolte nella propensione all'infortunio	p. 33
2.7.1 Deficit dell'attenzione	p. 33
2.7.2 Disturbo dell'impulsività	p. 33
2.7.3 Disturbo di iperattività	p. 34
2.7.4 Deficit dell'inibizione (deficit delle funzioni esecutive)	p. 34
2.7.5 Deficit della memoria di lavoro e processo decisionale	p. 35
2.7.6 Intelligenza e abilità visuospatiali	p. 36
CAPITOLO III: INCIDENTALITA' STRADALE	p. 38
3.1 Incidentalità stradale: una definizione e alcuni dati	p. 38
3.2 Incidentalità stradale nei soggetti con ADHD	p.39
3.3 Cenni sulle differenze nel comportamento stradale dei soggetti ADHD e a sviluppo tipico	p. 41
3.4 Fattori di rischio per l'incidentalità stradale	p. 42
3.5 Ruolo genitoriale nel comportamento stradale	p. 42
CAPITOLO IV: LA RICERCA	p. 44
4.1 Obiettivi	p. 44
4.2 Partecipanti	p. 44
4.3 Materiale	p. 45
4.4 Strumenti per le prove collettive	p. 45
4.4.1 Culture Fair di Cattell 2B	p. 45
4.4.2 Short Mental Rotation	p. 47
4.4.3 Questionario Propensione all'Infortunio	p. 47
4.4.4 Questionario sul Comportamento Pedonale	p. 48
4.5 Strumenti per le prove individuali	p. 48
4.5.1 Test di Corsi inverso	p. 48
4.5.2 Iowa Gambling Task	p. 49

4.5.3 Go no Go	p. 49
4.5.4 Questionario sull'Incidentalità	p. 50
4.6 Strumenti per genitori e/o insegnanti	p. 50
4.6.1 Parent Supervision Attitudes Profile Questionnaire	p. 50
4.6.2 Scale SDA	p. 50
4.6.3 Questionario Anagrafico	p. 51
4.7 Il simulatore di realtà stradale	p. 51
4.7.1 Gli scenari	p. 51
4.8 Procedura	p. 52
CAPITOLO V: I RISULTATI	p. 54
5.1 Descrittive dei test in tutto il campione	p. 54
5.2 Correlazione tra questionario propensione all'infortunio (QPI) e questionario sull'incidentalità in tutto il campione	p. 58
5.3 Correlazione dell'incidentalità con i test cognitivi e i questionari nel campione complessivo	p. 59
5.4 Correlazione della propensione all'infortunio (QPI) con i test cognitivi e i questionari nel campione complessivo	p. 60
5.5 Analisi delle differenze tra il gruppo a sviluppo tipico e il gruppo ADHD	p. 62
CAPITOLO VI: CONCLUSIONI E LIMITI	p. 65
6.1 Discussione e conclusioni	p. 65
6.2 Limiti della ricerca	p. 67
6.3 Possibili sviluppi della ricerca	p. 67
BIBLIOGRAFIA	p. 68

CAPITOLO I: DEFICIT DA DEFICIT DI DISATTENZIONE E IPERATTIVITÀ (ADHD)

1.1 Cos'è il disturbo da deficit di attenzione e iperattività?

Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, il cui acronimo ADHD (in Italia DDAI), si trova nel Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali quinta edizione (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, fifth edition* [DSM-5]; *American Psychiatric Association* [APA], 2013) all'interno dei Disturbi del Neurosviluppo. Questo disturbo consiste in una alterazione neurobiologica con esordio in età infantile che si caratterizza per persistenti livelli di disattenzione, iperattività e impulsività, significativamente più marcati rispetto ai coetanei, presenti per almeno 6 mesi. Le stime riportano che sia più frequentemente riscontrato nei maschi e si presenti nel 7% della popolazione infantile e nel 4% degli adulti; inoltre, nell'85% dei casi tende a persistere per tutta la vita.

I sintomi dell'ADHD sono molteplici: per quanto riguarda la disattenzione i bambini trovano difficoltà a seguire le istruzioni, a focalizzare l'attenzione, ad organizzarsi e perdono spesso gli oggetti; i sintomi di iperattività includono difficoltà a giocare in modo tranquillo, agitazione eccessiva o movimenti incontrollati. Infine, i sintomi di impulsività riguardano scatti d'ira improvvisi e l'interrompere spesso gli altri.

Secondo quanto appena detto si possono quindi distinguere tre manifestazioni del disturbo: inattentiva, iperattiva o combinata (vedi par. 1.2). La modalità combinata è quella più frequente in età infantile; tuttavia, le tre tipologie possono essere presenti in diversi momenti della vita e alterano significativamente le aree di sviluppo.

I sintomi di iperattività emergono verso i 3 anni, mentre la modalità di sintomi combinati appare intorno ai 5-8 anni; l'evoluzione è progressiva e costante e nel 50%-80% dei casi continua nell'adolescenza e, possibilmente, in età adulta (40% dei casi).

I bambini con ADHD hanno un rischio maggiore di avere altri ritardi del Neurosviluppo come, ad esempio, compromissione intellettiva (es. disturbi dell'apprendimento, deficit cognitivi o basso QI) o deficit dello sviluppo. Il disturbo, inoltre, comporta fallimento scolastico, problemi di apprendimento e difficoltà a relazionarsi.

Spesso l'ADHD è in comorbidità con il disturbo oppositivo-provocatorio (DOP) nel 40% dei casi, il disturbo della condotta (26%), disturbi internalizzanti quali disturbi d'ansia e/o

depressione (20-30%), disturbi dell'apprendimento e disturbi della personalità (25%); inoltre nel 30% dei casi sono coinvolti in incidenti stradali dovuti ad eccessiva spericolatezza e, in generale, tendono a comportarsi in modo più disinibito in ambito stradale (cap. 2). Come ultimo punto è importante sottolineare l'altissima correlazione tra l'autismo e questa patologia, infatti, un soggetto con ADHD ha il 20% di possibilità di essere anche autistico, mentre un soggetto autistico ha tra il 63 e il 96% di possibilità di avere l'ADHD.

Guardando tutti questi dati risultano evidenti le gravi ripercussioni che può avere sulla vita del soggetto, è dunque necessario effettuare una diagnosi precoce al fine di poter intervenire tempestivamente per ridimensionarne l'impatto; i trattamenti suggeriti in letteratura verranno discussi nel paragrafo 1.7.

Per concludere l'ADHD è un disturbo complesso e multifattoriale, estremamente eterogeneo e che può aumentare il rischio di sviluppare ulteriori patologie, aggravando ulteriormente il quadro psicopatologico; è inoltre ormai noto come l'impatto nelle diverse aree dello sviluppo può provocare deficit, in alcuni casi molto significativi. Ad esempio, nell'area familiare troviamo situazioni di forte stress e conflitto con i genitori, nell'area dello sviluppo del sé i bambini con ADHD saranno più inclini all'uso di sostanze, alla propensione ad incidenti, alla delinquenza e ad una bassa autostima; infine, a livello sociale avranno scarse relazioni e difficoltà nella socializzazione (APA, 2013).

1.1 Sintomi e diagnosi

Il DSM-V (APA, 2013) sottolinea il fatto che ci siano delle manifestazioni differenti del disturbo a seconda della crescita e della maturità del paziente. Il manuale prevede 5 criteri diagnostici.

Il criterio A definisce il pattern persistente di disattenzione e/o iperattività che interferisce sullo sviluppo. Sono presenti due tipologie di cluster di sintomi: uno per la disattenzione e uno per la manifestazione iperattiva-impulsiva.

- A1 – Disattenzione. *“Sei o più dei sintomi devono persistere per almeno sei mesi e hanno un impatto negativo diretto sulle attività sociali, scolastiche o lavorative:
(a) spesso non riesce a prestare attenzione ai particolari o commette errori di distrazione nei compiti scolastici, sul lavoro o in altre attività;*

- (b) ha spesso difficoltà a mantenere l'attenzione sui compiti o sulle attività di gioco;*
- (c) spesso sembra non ascoltare quando gli/le si parla direttamente;*
- (d) spesso non segue le istruzioni e non porta a termine i compiti di scuola, le incombenze o i doveri sul posto di lavoro;*
- (e) ha spesso difficoltà ad organizzarsi nei compiti e nelle attività varie;*
- (f) spesso evita, prova avversione o è riluttante ad impegnarsi in compiti che richiedono sforzo mentale protratto (es. compiti a casa o a scuola);*
- (g) perde spesso gli oggetti necessari per i compiti o altre attività (es. giocattoli, compiti assegnati, matite, libri, ecc.);*
- (h) spesso è facilmente distratto da stimoli esterni;*
- (i) spesso è sbadato nelle attività quotidiane.” (APA, 2013).*

- A2 – Iperattività e impulsività. *“Sei o più dei sintomi devono persistere per almeno sei mesi e hanno un impatto negativo diretto sulle attività sociali, scolastiche o lavorative:*

- (a) spesso agita o batte mani e piedi o si dimena sulla sedia;*
- (b) spesso lascia il proprio posto in situazioni in cui si dovrebbe rimanere seduti;*
- (c) spesso scorrazza e salta in situazioni in cui farlo risulta inappropriato (negli adolescenti e negli adulti può essere limitato al sentirsi irrequieti);*
- (d) è spesso incapace di giocare o svolgere attività ricreative tranquillamente;*
- (e) è spesso sotto pressione, agendo come se fosse “azionato/a da un motore”;*
- (f) spesso parla troppo;*
- (g) spesso “spara” una risposta prima che la domanda sia stata completata;*
- (h) ha spesso difficoltà nell'aspettare il proprio turno;*
- (i) spesso interrompe gli altri o è invadente nei loro confronti.” (APA, 2013).*

Il criterio B fissa il limite ai 12 anni di età per le manifestazioni sopra riportate, questo limite (precedentemente fissato per i 6 anni) permette di identificare più facilmente i soggetti che presentano pattern principalmente disattentivi (tipicamente le femmine) che, essendo più difficili da identificare, possono tardarne il riconoscimento. Il criterio C richiede che il disturbo sia pervasivo, ossia che i sintomi debbono essere presenti in due o più contesti; il criterio D rimarca la compromissione della qualità del funzionamento

scolastico, lavorativo o sociale; il criterio E suggerisce che i sintomi non debbano essere spiegati meglio da un altro disturbo psichiatrico.

La manifestazione del disturbo può avvenire in tre modi:

- Manifestazione combinata ove entrambi i criteri (A1 e A2) risultano soddisfatti;
- Manifestazione con disattenzione predominante: se il criterio A1 risulta soddisfatto, ma non il criterio A2;
- Manifestazione con iperattività predominante: se il criterio A2 risulta soddisfatto, ma non il criterio A1.

I tre sottotipi di ADHD dimostrano come il disturbo sia eterogeneo, ad esempio i bambini con sottotipo disattento risultano avere problematiche emotive (ansia o disturbi dell'umore) e sono più timidi e isolati socialmente (Lahey & Carlson, 1992); coloro che presentano il sottotipo combinato e quello iperattivo- impulsivo risultano essere più aggressivi (Satterfield et al., 1997).

Il disturbo, inoltre, può presentare tre livelli di gravità, sempre secondo il DSM-5, che vanno da lieve a moderato ed infine grave.

Al momento non esiste un test per l'ADHD, infatti, *l'American Psychological Association* (APA) sostiene che non ci siano ancora misure validate per la diagnosi del disturbo e, per questo motivo, attualmente la diagnosi si basa sull'osservazione dei sintomi comportamentali. Appare chiaro che diagnosticare questo disturbo è un'operazione complessa, in quanto in parte basata su ciò che viene riportato dai genitori e, dunque, la diagnosi non è psicometrica, bensì clinica e a supporto del diagnosta vengono utilizzate scale che permettono la rilevazione della frequenza di comportamenti riconducibili al profilo ADHD.

L'American Psychological Association (APA) nel DSM-IV (1997) indica un percorso di sei tappe da seguire al fine di effettuare una diagnosi: a) intervista con i genitori in cui verranno indagate la storia familiare e l'evoluzione della patologia; b) intervista al bambino; c) somministrazione di scale comportamentali; c) intervista agli insegnanti; d) test del quoziente intellettivo; e) esami fisici e neurologici completi.

1.2 Le Cause

Per quanto riguarda le cause non è nota alcuna causa specifica ma è probabile che l'ADHD si sviluppi nell'interazione tra fattori genetici e ambientali. Per quanto riguarda i fattori genetici si è notato che l'ereditarietà varia tra il 70 e l'80% nei gemelli monozigoti, mentre nei figli di genitori con ADHD si stima intorno al 50%. Un esempio esplicativo dell'importanza dell'interazione tra fattori ambientali e genetici è riportato in uno studio di Kahn (Kahn et al., 2003); l'autore riporta come i bambini esposti al fumo prenatale e omozigoti per l'allele trasportatore della dopamina DAT1 presentavano un rischio più elevato di sviluppare sintomi dell'ADHD e del disturbo oppositivo provocatorio, ma nessuno dei due fattori da solo era associato in modo significativo.

Si può parlare di disfunzione nello sviluppo cerebrale come una possibile causa dell'ADHD, in particolare riguardante ridotto sviluppo di aree cerebrali e disfunzioni di neurotrasmettitori (ad esempio il DAT1 dello studio appena citato), tuttavia questi aspetti saranno trattati nel paragrafo 1.5.1.

In aggiunta a ciò che è stato detto, è fondamentale prendere in considerazione alcuni aspetti ambientali che sono stati identificati come fattori di rischio, ad esempio alcuni stili di accudimento, come l'accudimento intrusivo, sono associati allo sviluppo del disturbo, così come abuso e trascuratezza. Fattori perinatali come nascita pretermine, esposizione al piombo (Williams e Ross, 2007) e basso peso alla nascita risultano predittivi per l'insorgenza dell'ADHD. Altri fattori come la depressione dei genitori, la giovane età genitoriale, stress familiare e isolamento sociale possono incrementare la probabilità dello sviluppo del disturbo.

1.4 Modelli teorici

Negli anni Ottanta Virginia Douglas (1983) propone un modello che delinea la presenza di 4 deficit: ricerca di stimolazioni forti e immediate, debole mantenimento dello sforzo, poco controllo degli impulsi e deficit di modulazione dell'arousal psicofisiologico. Queste carenze comportano un più generale deficit di autoregolazione che comprende lacune nella pianificazione, nella flessibilità cognitiva, nelle funzioni esecutive e nella metacognizione.

Negli anni Novanta Sergeant et al. (1999) propongono il "Modello Energetico-Cognitivo" che si configura in tre stadi: in quello inferiore ci sono quattro stadi di elaborazione

sensoriale, in quello intermedio ci sono i processi di elaborazione cognitiva e le fonti energetiche e, infine, nell'ultimo livello si trovano i processi di controllo esecutivo. Questo modello sostiene che i soggetti con ADHD hanno un deficit nell'ultimo livello, quello di controllo, a carico delle funzioni esecutive, nonostante all'autore non siano ancora chiari quali processi risultano compromessi. Un'ulteriore carenza si trova nel secondo livello in cui vengono inseriti tre processi: l'*arousal*, l'*attivazione* e l'*effort*, ossia lo sforzo per impiegare l'energia; quest'ultimo processo controlla i primi due. In particolare, secondo Sergeant i bambini ADHD presentano un deficit nell'attivazione che comprometterebbe la risposta.

Nel modello della Delay Adversion (Sonuga-Barke, 1992) si considera l'importanza della motivazione; i bambini con ADHD preferiscono ricevere compensi immediati e ciò è stato confermato nello studio di Slusarek (Slusarek et al., 2001), in cui le prestazioni nei test dei bambini ADHD miglioravano notevolmente se ricevevano un rinforzo istantaneo.

Nel 1997 Barkley propone il "Modello Ibrido", riferendosi specificatamente all'ADHD. Secondo questo modello il deficit principale riguarda l'inibizione e le funzioni esecutive (vedi par 1.5.2).

Nel 2003 Sonuga-Barke considerando i due modelli precedenti formula l'ipotesi del "Modello a Due Vie", per distinguere tra i bambini con deficit nelle funzioni esecutive e coloro che sono influenzati dalla motivazione. Nella prima tipologia i bambini avrebbero problemi nelle performance cognitive e comportamentali a causa del deficit nella regolazione del pensiero e dell'esecuzione dell'azione; mentre nel secondo caso le performance risultano carenti a causa dello stile motivazionale dovuto ad una scarsa tolleranza all'attesa e alla frustrazione.

Nonostante i vari modelli offrano prospettive differenti, sono concordi nel ricondurre i sintomi dell'ADHD ad un deficit dell'inibizione, delle funzioni esecutive, di difficoltà di regolazione, autocontrollo e pianificazione.

1.5 Differenze tra soggetti ADHD e neurotipici

Sono state evidenziate differenze significative tra i bambini con ADHD e senza, riguardanti, in particolar modo la funzionalità sociale, le funzioni esecutive (par. 1.5.2), la motivazione e la struttura del cervello.

1.5.1 Neurobiologia

Come precedentemente accennato, è stato evidenziato che nell'eziologia dell'ADHD il contributo genetico familiare dimostra stime di ereditabilità dell'80% (Nikolas et al., 2010); tuttavia, non è ancora stato riconosciuto un singolo gene che impatti in maniera decisiva. Le variazioni genetiche maggiormente considerate riguardano il recettore della dopamina D4 (Swanson et al., 2000, 1998) e il trasportatore della dopamina DAT1 (Gill et al., 1997). Dagli studi è emerso che entrambi esercitano deboli effetti, ma nessuno dei due è sufficiente per lo sviluppo dell'ADHD. In generale, si ritiene che le uniche associazioni significative riguardino i trasportatori e i recettori della dopamina (D4 e D5) e della serotonina. In particolare, le regioni del nucleo caudato destro che contengono un'alta densità di recettori della dopamina, sono meno sviluppate e più piccole nell'ADHD rispetto ai neurotipici (Swanson et al., 2007). Si riscontra, inoltre, che in persone con ADHD si trova un insufficiente apporto di sangue nelle regioni prefrontali della corteccia collegate al sistema limbico tramite nucleo caudato (Sieg, et al., 1995).

A livello cerebrale gli studi di neuroimaging hanno evidenziato una riduzione (del 10%) delle dimensioni del cervello e di diverse regioni cerebrali (Hynd et al., 1993) che comprendono anche lo splenio del corpo calloso, la sostanza bianca della corteccia prefrontale e il verme cerebellare.

Il giro cingolato anteriore del lobo prefrontale, dorsolaterale e ventrolaterale destro risulta ipoattivato (Rubia et al., 1999) causando deficit in diverse funzioni quali: attenzione organizzazione e pianificazione dei comportamenti, inibizione, risposte emotive, memoria di lavoro, funzioni esecutive e regolazione delle emozioni.

1.5.2 Le funzioni esecutive

Le funzioni esecutive (FE) si riferiscono alle capacità cognitive coinvolte nell'iniziazione, pianificazione, organizzazione e regolazione dei comportamenti (Stuss et al., 1986) per raggiungere un obiettivo. Si ritiene che l'ADHD sia associato a diversi

deficit delle funzioni esecutive riguardanti, in particolar modo, l'inibizione, la vigilanza, la memoria di lavoro e la pianificazione, sebbene i deficit non siano specifici per l'ADHD e non sono rari in altri disturbi; va, inoltre, sottolineato che un bambino con diagnosi ADHD può non mostrare compromissione nelle funzioni esecutive e i deficit sono estremamente eterogenei nelle diverse aree. Uno studio di Kofler et al., (2019) sottolinea l'eterogeneità di questo aspetto. Su un campione di 136 bambini, di cui 55 con ADHD, è stato somministrato un test specifico per le funzioni esecutive. I risultati mostrano che il 62% dei bambini ha avuto una compromissione della memoria di lavoro, il 27% ha avuto problemi nel controllo inibitorio e il 38% nel set shifting. Un basso controllo delle risposte, un ridotto utilizzo del linguaggio interno e problemi con la gestione del tempo sono altre caratteristiche comuni del deficit delle funzioni esecutive nei soggetti con ADHD.

Il modello più influente nel prendere in considerazione le funzioni esecutive nell'ADHD è quello di Barkley (1997), il quale sostiene che il deficit primario nel controllo inibitorio determina una fluenza motoria deficitaria e ulteriori disfunzioni nell'autoregolazione degli interessi, nella motivazione e nell'attivazione. Ciò spiegherebbe, secondo il modello, la presenza, negli individui con ADHD, di difficoltà nell'autoregolazione e nel comportamento finalizzato ad un obiettivo. Nello specifico, l'autore sostiene che questo deficit deriverebbe da una alterazione nel circuito frontostriatale destro, nella parte dorsale della corteccia cingolata anteriore e disfunzioni dopaminergiche e noradrenergiche.

A livello neurobiologico la corteccia prefrontale, di ridotte dimensioni nei soggetti ADHD, risulta essere importante per molte funzioni esecutive quali memoria di lavoro, pianificazione e organizzazione ed esecuzione di un compito, tutte aree di deficit nei bambini che presentano il disturbo.

Sebbene i deficit nelle FE siano frequentemente rilevati nei soggetti ADHD è importante sottolineare che, a causa delle difficoltà di ricerca in quest'ambito, non si è riusciti a definire in modo chiaro un profilo sintomatologico. Inoltre, il profilo neuropsicologico non garantisce la possibilità di individuare il disturbo a causa delle condizioni di somministrazione che sono caratterizzate da etero-regolazione. Infatti, il bambino con ADHD, come precedentemente sottolineato, sembra presentare problemi nella capacità di autoregolazione; tuttavia, quando guidato dall'esterno, in situazioni adulto-bambino,

dimostra di avere una buona capacità di regolare il proprio comportamento. Questa situazione può portare ad una difficoltà nell'individuare profili comportamentali tipici dell'ADHD, ad esempio caratterizzati da iperattività o impulsività (Cornoldi et al., 2013).

1.5.3 La motivazione

Il modello di Sonuga-Barke (1992), precedentemente descritto nel paragrafo 1.4, ritiene che ci sia un'alterazione del sistema motivazionale causando difficoltà nel sopportare la frustrazione dell'attesa; questo causerebbe sintomi compensativi, come iperattività motoria, per percepire in modo ridotto l'ansia dell'attesa che separa dall'oggetto del desiderio.

In letteratura i bambini con ADHD sono stati descritti come incapaci di ritardare la gratificazione, preferendo di gran lunga rinforzi immediati (Firestone & Douglas, 1975). Neef (Neef et al., 2005) rileva che i bambini con ADHD sono maggiormente influenzati dall'immediatezza e dalla qualità del rinforzo; infatti, producono risposte molto variabili in condizioni di rinforzi poco frequenti (Aase & Sagvolden, 2006). I meccanismi di rinforzo alterati sembrano essere delle componenti centrali del disturbo, ma non sono per forza presenti in tutti i casi.

1.5.4 Aspetti emotivi

La ricerca evidenzia come nei bambini con ADHD ci siano difficoltà sociali nel 22% dei casi (Greene, 1996) e questo può essere spiegato dalla difficoltà nella regolazione emotiva e comportamentale e problematiche nel riconoscimento delle emozioni e percezione sociale. Bora e Pantelis (2015) sottolineano che i bambini con ADHD trovano più difficoltà, rispetto ai pari, nel riconoscere emozioni di rabbia e paura e si trovano differenze, rispetto ai coetanei, nella percezione di emozioni come tristezza, felicità e sorpresa.

È importante sottolineare che la comorbidità con il disturbo dello spettro autistico potrebbe contribuire al deficit nelle relazioni interpersonali. Un altro aspetto da tenere in considerazione è il deficit delle funzioni esecutive che risultano essere particolarmente centrali nella gestione di interazioni appropriate con i coetanei. Non è ancora chiaro se le difficoltà relazionali dei soggetti ADHD permangano anche in età adulta.

I bambini con ADHD sono molto più propensi a sviluppare disturbi emotivi quali disturbi dell'umore (25%) e disturbi d'ansia (25%). Inoltre, rispetto a ciò, sono presenti differenze di genere; infatti, è stato riscontrato che la compresenza di ADHD e disturbi emotivi è più frequente nelle bambine. Millich e Okazaki (1991) notano che i bambini con ADHD tendono a interrompere i compiti prima dei coetanei, in particolar modo quando percepiscono una frustrazione o la possibilità di insuccesso e questo, secondo gli autori, sarebbe all'origine dei disturbi emotivi nei bambini con ADHD.

1.6 Funzioni cognitive nei soggetti ADHD

In generale l'ADHD non prevede che ci sia necessariamente un deficit intellettivo; tuttavia, i bambini con questa diagnosi presentano performance scolastiche inferiori rispetto ai coetanei a parità di abilità intellettive. Un dato esplicativo è che il numero dei bambini con ADHD che hanno ripetuto almeno una classe è tre volte superiore a quello della popolazione normo tipica. Le difficoltà scolastiche possono essere attribuite al disturbo stesso che comporta un'interferenza nell'acquisizione delle competenze scolastiche, così come il deficit nella regolazione che causa condotte iperattive e impulsive (Berkley, 1997). Berkley (1990) riscontra che il 21% dei bambini con ADHD durante la lettura commettevano più errori, il 26% presentava difficoltà ortografiche e nel 28% problemi nell'area logico-matematica. La causa di queste problematiche scolastiche può essere dovuta al deficit delle funzioni esecutive (memoria di lavoro e inibizione), quanto anche da incapacità dell'uso di strategie appropriate di apprendimento che determinano conseguenze negative per lo studio, la lettura e la matematica (Marzocchi & Cornoldi, 2000).

1.7 Cambiamenti nello sviluppo

L'età media di insorgenza del disturbo è intorno ai 3-4 anni, ma questo non preclude la possibilità che i sintomi possano comparire anche successivamente intorno ai 12 anni, ossia il limite stabilito dal DSM-5. L'evoluzione dipende da diversi fattori quali la relazione con i familiari, il livello cognitivo, l'adattamento scolastico e la presenza di ulteriori disturbi che possono influire negativamente sul quadro patologico (WHO, 2007). I sintomi non sono stabili nel tempo e la stabilità aumenta con l'età del bambino.

Alla nascita i bambini che riceveranno una diagnosi vengono descritti come più irrequieti dai genitori, con difficoltà di alimentazione e nel sonno, scarsa tolleranza alla frustrazione e tendenza a piangere spesso.

In età scolastica risultano più immaturi rispetto ai coetanei, in particolare sono importanti i momenti di transizione scolastica (passaggio dalla scuola elementare alla scuola media) in quanto la richiesta di abilità cognitive ed emozionali aumenta e questo causa distress nel bambino (Anderman & Midgley, 1997). Si possono generare tratti comportamentali che ostacolano l'inserimento del bambino a scuola (es. impulsività) con conseguenti difficoltà nell'area sociale. Con l'adolescenza l'iperattività tende a diminuire, ma persistono i sintomi cognitivi, in particolare la disattenzione e il deficit delle funzioni esecutive (Barkley et al., 2002). La tendenza è quella di manifestarsi come un disagio interiore, prevalendo così sintomi internalizzanti come ansia e pensieri di inadeguatezza. In generale, a seconda delle aree dove ha impattato il disturbo, possiamo trovare scarsa autostima, disturbi dell'umore e della condotta, difficoltà a mantenere le amicizie e tendenza all'abuso di sostanze.

In generale il 40% dei sintomi dell'ADHD progrediscono in età adulta (Barkley et al., 2008) e possono predire altri disturbi psicopatologici quali: depressione, disturbi della condotta, tossicodipendenza e anche disturbi della personalità. Generalmente però permangono, oltre ai sintomi di disattenzione e iperattività, difficoltà nella pianificazione e problemi di disorganizzazione (Perugi et al., 2013).

1.8 Trattamento

Per determinare il tipo di trattamento è sempre utile prendere in considerazione la gravità dei sintomi, l'eventuale presenza di comorbilità e la presenza di altre patologie. La grande complessità dell'ADHD prevede la necessità di integrare differenti figure professionali per trattare il disturbo, agendo su più fronti e seguendo un piano terapeutico individualizzato a seconda delle esigenze del soggetto e della sua famiglia. Per trattare i soggetti con ADHD, dunque, si può ricorrere a diversi tipi di intervento, alcuni dei quali verranno analizzati di seguito. Tra gli interventi più frequenti ricordiamo quelli che possono agire sul soggetto:

- Trattamenti farmacologici;
- Trattamenti farmacogenomici;

- Trattamenti che incidono sulla dieta;
- Trattamenti comportamentali e psicosociali;
- Training cognitivi e per le abilità sociali;
- Trattamenti neuropsicologici;
- Altri tipi di trattamenti (es. mindfulness).

In generale, dunque, il trattamento è multimodale e combina interventi psicologici, educativi, medici, familiari e farmacologici (Cantwell, 1996). Questo tipo di approccio prevede interventi sul ragazzo così come interventi formativi e informativi per docenti e genitori (Teacher/Parent training).

In letteratura l'efficacia dell'approccio multimodale è stato dimostrato dallo studio Multimodal Treatment Study of Children with ADHD (MTA, 2004). Questa ricerca, eseguita su un campione di 579 con diagnosi di ADHD, ha dimostrato che la terapia combinata risultava più efficace rispetto a quella esclusivamente farmacologica o psicoeducativa. In particolare, gli effetti positivi e vantaggiosi, rispetto all'utilizzo di un solo tipo di intervento, erano visibili in diversi ambiti della vita quali: relazione tra pari, relazioni familiari e possibilità di diminuire le dosi dei farmaci.

	Efficacy		Tolerability	
	Magnitude	# Trials	Magnitude	# Trials
Methylphenidate	++++	40	+++	55
Amphetamine derivatives	++++	9	++++	8
Atomoxetine	+++	27	++++	37
Clonidine	+++	4	++	6
Guanfacine	+++	10	++++	9
Modafinil	++++	5	+++	6
Bupropion	++	1	+++	3
Behavioral therapies	+++	15	+++	25
Cognitive training	+/-	2	++++	10
Neurofeedback	++/-	4	+++	10
Poly-unsaturated fatty acids	++/-	3	++++	9
Stimulants + behavioral	++++	8	+++	13
Non-stimulants + behavioral	++++	4	++++	3
Stimulants + non-stimulants	++++	4	+++	7

+ up to 0.2; ++ 0.2-0.5; +++ 0.5-0.8; ++++ more than 0.8; and +/- non-significant

Figura 1 - Le stime sono tratte da una metanalisi di Catala-Lopez et al. (2017). Maggiori il numero di + e maggiore risulta essere la tollerabilità e l'efficacia. [Immagine tratta da Caye et al., 2018]

1.8.1 Trattamenti farmacologici

Nel trattamento dei sintomi di ADHD si ricorre a farmaci stimolanti quali: Metilfenidato, Dexamfetamina, sali misti di Anfetamina, Destroanfetamina e Lisdexamfetamina. La somministrazione è consigliata al di sotto dei cinque anni solo se la compromissione è tale da produrre gravi deficit e se la modifica delle condizioni ambientali non ha avuto successo. Gli effetti collaterali di questi farmaci includono dolori addominali, insonnia e depressione e sono riscontrabili in un terzo dei soggetti, mentre nel 70% dei casi hanno successo (Barbaresi et al., 2006).

In letteratura diversi studi hanno dimostrato i benefici dei farmaci sul comportamento, anche in relazione ad un miglioramento scolastico (Prasad et al., 2013). Un altro esempio dell'efficacia di questi trattamenti e, in particolar modo del Metanfelidato, si può trovare nella revisione di Cochrane (Storebø et al., 2015). Questa analisi ha incluso 38 studi con disegno parallelo e 147 studi crossover e i risultati hanno suggerito un netto miglioramento del comportamento e della qualità di vita in generale in coloro a cui era stato somministrato il farmaco stimolante.

Se i farmaci stimolanti non sono sufficienti si può ricorrere all'Atomoxetina che si rivela più efficace nel trattare la disattenzione piuttosto che l'iperattività, tuttavia la sua combinazione con i farmaci stimolanti si è rivelata utile nel trattare la combinazione dei sintomi del disturbo (iperattività e disattenzione) nonostante aumenti l'incidenza di mancanza di appetito, insonnia e irritabilità. L'efficacia dell'Atomoxetina è stata comprovata nella revisione di Clemow et al. (2017) che hanno trovato 50 studi totali (37 nei bambini e 13 negli adulti) che hanno provato l'efficacia del farmaco nel trattamento di persone con ADHD.

Diverse ricerche, inoltre, comprovano l'efficacia del principio attivo del Modafinil che aumenterebbe la motivazione (Biederman et al., 2008; Taylor & Russo, 2000).

1.8.2 Trattamenti che incidono sulla dieta

L'effetto osservato delle strategie di modificazione della dieta per l'ADHD varia considerevolmente a seconda della metodologia usata nello studio. In particolare, la modifica della dieta avviene eliminando colorazioni artificiali (AFC), integrando con acidi grassi polinsaturi (PUFA) e limitando la tipologia di cibo in un ciclo di 9-28 giorni

(FFD). La valutazione complessiva di questi approcci suggerisce che le diete AFC e FFD abbiano effetti significativi seppur clinicamente scarsi (Caye et al., 2018).

1.8.3 Le terapie comportamentali (CBT)

La formazione sulle abilità sociali e la formazione comportamentale dei genitori sono le alternative principali suggerite al trattamento farmacologico. In generale le linee guida sul trattamento ADHD suggeriscono le terapie comportamentali in qualsiasi situazione, compreso assieme al trattamento farmacologico (MTA Cooperative Group, 1999). Una metanalisi di Fabiano et al. (2009) suggerisce la superiorità dei trattamenti comportamentali negli ADHD, mentre la revisione di Cochrane (2011) conclude che gli effetti positivi delle terapie comportamentali sui bambini con ADHD non sono tali da guidare la pratica clinica. In generale si ritiene che l'obiettivo finale sia quello di favorire una buona qualità di vita del bambino e, di conseguenza, vengono privilegiati trattamenti di cui possono usufruire tutti coloro che sono coinvolti nella vita del bambino stesso.

Le linee guida della Società Italiana di Neuropsichiatria dell'infanzia (2002) indicano che, oltre al miglioramento della qualità di vita e del funzionamento del bambino, altre aree di azione che devono essere prese in considerazione riguardano:

- Aumentare l'autonomia;
- Migliorare le relazioni;
- Migliorare l'apprendimento;
- Diminuire i comportamenti impulsivi e inadeguati.

Un esempio di trattamento in tal senso è la terapia cognitivo comportamentale (CBT). La CBT è una forma di intervento mirante a ridurre i comportamenti tipici ADHD creando situazioni adatte in cui possano verificarsi miglioramenti sostanziali in senso positivo. Questo tipo di intervento comprende l'insegnamento di strategie cognitive (es. automonitoraggio o problem solving) e di tecniche per modificare il comportamento. Nei bambini più piccoli la CBT agisce sui genitori e gli insegnanti, facendogli apprendere tecniche per aiutarli a migliorare i problemi associati al disturbo, mentre gli adolescenti e i bambini più grandi vengono formati direttamente. Alcune abilità tipiche in cui agisce questo trattamento sono la formazione delle abilità sociali, la formazione delle capacità di pianificazione e organizzazione e le tecniche di autogestione. È stato dimostrato che

questa tecnica ha ripercussioni positive a livello familiare, scolastico e con i pari (Safren et al., 2010).

Alcuni dei programmi CBT a disposizione dei bambini con ADHD sono i programmi di Kendall & Braswell (1985) e di Braswell & Bloomquist (1991) che mirano alla regolazione dell'impulsività e al mantenimento di autocontrollo. Inoltre, per lo sviluppo di abilità sociali troviamo il programma di Guevremont (1990).

1.8.4 Training cognitivi

Le tecniche di allenamento cognitivo mirano a ridurre i sintomi dell'ADHD migliorando le funzioni neuropsicologiche associate all'ADHD come l'attenzione, il controllo inibitorio e la memoria di lavoro (Sonuga-Barke et al., 2016). Una recente metanalisi di Cortese et al., (2018) su 16 studi clinici ha concluso che è presente una moderata efficacia nel miglioramento neuropsicologico nelle funzioni trattate con l'intervento; tuttavia, un effetto meno chiaro riguarda i sintomi. Da notare che l'effetto era maggiore nei programmi che intervenivano in più funzioni rispetto a quelli che erano focalizzati solo sul miglioramento degli aspetti cognitivi.

1.8.5 Training sulle abilità sociali

Come è stato precedentemente detto, gli individui con ADHD hanno spesso relazioni compromesse con i coetanei, ad esempio a causa dell'incapacità di rispettare le regole o la prepotenza che a volte può esplicitarsi attraverso il gioco.

I training sulle abilità sociali possono aiutare il bambino ad autoregolarsi e limitare condotte impulsive e, al contempo, permettono di sviluppare abilità relazionali (es. fare richieste in modo gentile, condividere le proprie emozioni) (de Boo & Prins, 2007).

Questi training possono essere fruiti in modo individuale ma anche all'interno di un gruppo, al fine di favorire un rinforzo immediato dei comportamenti idonei all'interno di un contesto sociale (Cousins & Weiss, 1993).

1.8.6 Trattamenti neuropsicologici

Un'ulteriore tipo di trattamento è quello neuropsicologico. Nel neurofeedback training (NF), l'attività cerebrale viene monitorata con elettrodi applicati alla testa e viene trasformata in un segnale visivo o acustico; quelle che hanno ricevuto la migliore

valutazione nei soggetti con ADHD sono l'allenamento NF del rapporto tra bande di frequenza θ/β (l'obiettivo è generalmente quello di diminuire θ e aumentare le frequenze β) e l'allenamento dei potenziali corticali lenti (imparare ad aumentare e diminuire intenzionalmente l'eccitabilità corticale). Secondo le valutazioni dei genitori, i miglioramenti clinici dopo la NF sono più duraturi rispetto ad altri metodi di trattamento comportamentale (Austerman, 2015). Inoltre, uno studio di Drechsler et al., (2007) riporta che l'incremento dei potenziali corticali lenti ha prodotto risultati comportamentali migliori e più promettenti rispetto alla psicoterapia.

La stimolazione magnetica transcranica ripetitiva (TMS) e la stimolazione transcranica a corrente continua (tDCS) rappresentano altri potenziali mezzi per modulare l'attività corticale portando ad un miglioramento dei sintomi clinici e cognitivi dell'ADHD.

Sulla base di una metanalisi, Westwood (2019) ha suggerito che la stimolazione prefrontale può migliorare le prestazioni nei compiti di attenzione, inibizione e/o memoria di lavoro.

In generale esistono alcuni vantaggi legati agli interventi basati sul neurofeedback, tra questi ricordiamo:

- Non richiedono farmaci;
- Ne è stata dimostrata l'efficacia e i risultati possono protrarsi per tutta la vita (Lubar, 1997);
- I risultati permangono nel tempo anche una volta smesso il trattamento.

1.8.7 Altri trattamenti per il soggetto con ADHD

Alcune attività che possono essere combinate con altri interventi per avere effetti positivi sul comportamento dei soggetti ADHD sono l'allenamento alla consapevolezza, l'attività fisica e lo yoga. L'allenamento alla consapevolezza, in particolare, impegna l'attenzione e la regolazione emotiva e alcuni ricercatori suggeriscono la loro efficacia nel trattare i soggetti ADHD (Goldberg et al., 2018).

Esistono, inoltre, programmi di coaching per il miglioramento delle funzioni esecutive al fine di affrontare al meglio le richieste ambientali, come gestione del tempo, definizione delle priorità e mantenimento dello sforzo (Prevatt et al., 2015).

In aggiunta a ciò, possiamo trovare The Supporting Teens' Autonomy Daily (STAND) che è un programma che utilizza interviste motivazionali per migliorare l'adesione ai compiti quotidiani.

In aggiunta, si stanno sviluppando applicazioni per fornire supporto digitale ai bambini ADHD e ai genitori.

1.8.8 Interventi psicoeducativi per genitori e insegnanti

Con “interventi psicoeducativi” una serie di approcci che mirano a modificare il contesto fisico e sociale del bambino, con lo scopo di migliorare i comportamenti. In generale i sotto obiettivi sono (Marzocchi et al., 2012):

- Supportare i genitori e gli insegnanti nella gestione del ragazzo con ADHD;
- Fornire consigli e strategie per migliorare il comportamento del ragazzo nei diversi contesti;
- Informare sul disturbo (indicazioni bibliografiche ma anche diagnosi, prognosi ed eziologia);
- Offrire contatti con associazioni che si occupano di ADHD;

Il parent training si occupa di migliorare le competenze genitoriali e facilitare le relazioni nel contesto familiare. Un esempio di intervento psicoeducativo in tal senso è quello di Barkley (1987) che propone sedute settimanali condotte da un terapeuta che mirano a informare sulle caratteristiche del disturbo e fornire indicazioni sulla gestione del bambino.

Passando al contesto italiano troviamo il programma di Vio, Marzocchi e Offredi (1999) che si propone di definire strategie per modificare il cambiamento dei comportamenti problematici del bambino.

Altri trattamenti rivolti ai genitori sono il “Pathways Triple P” (Positive Parenting Program) (Wiggins, Sofronoff & Sanders, 2009) e “The Incredible Years” (Haggerty, McGlynn-Wright & Klima, 2013) il primo è un intervento che mira a promuovere le relazioni positive tra genitori e bambini al fine di ridurre i problemi che intaccano la sfera comportamentale. Il secondo intervento si propone di migliorare lo sviluppo sociale e le relazioni familiari attraverso il rinforzo di comportamenti positivi.

È ormai risaputo che l'ADHD sia associato a difficoltà scolastiche a causa della comorbilità con i disturbi dell'apprendimento (August & Garfinkel, 1990) e alle

difficoltà riguardo la gestione del proprio comportamento. In relazione a ciò, per quanto riguarda gli insegnanti, lo scopo degli interventi psicoeducativi è quello di supportare i docenti, facilitare la corrispondenza scuola-famiglia e fornire indicazioni riguardo i materiali, setting e pianificazioni delle attività adeguate al bambino (es. Fedeli & Vio, 2016).

CAPITOLO II: ADHD –PERCEZIONE DEL RISCHIO, PROPENSIONE ALL'INFORTUNIO E ASPETTI COGNITIVI

2.1 ADHD e percezione del rischio.

Con “percezione del rischio” si fa riferimento a un processo cognitivo che orienta i comportamenti a fronte di decisioni che coinvolgono potenziali rischi (sito web Università di Padova, area di ricerca percezione del rischio). Appare chiaro il ruolo determinante dei processi cognitivi che risultano fondamentali per prendere decisioni e, se questi sono compromessi, possono risultare in conseguenze gravi e talvolta anche mortali. In letteratura è stato evidenziato come spesso sia presente una discrepanza tra la percezione del rischio soggettivo e ciò che è oggettivamente il rischio (Slovic, 2000).

A fronte di queste considerazioni si ritiene rilevante sottolineare quali sono i fattori che, nella popolazione senza disturbi o deficit, vengono considerati per valutare il rischio di particolari oggetti o situazioni e questo al fine di avere un quadro più chiaro, per poi trattare la percezione del rischio nella popolazione con ADHD. Le determinanti cognitive che permettono di valutare il rischio nella popolazione normo-tipica sono (Slovic, 2000):

- a) Il potenziale catastrofico, che è l'insieme delle conseguenze dannose che potrebbero derivare da un evento rischioso. Ad esempio, c'è una correlazione tra la pericolosità percepita dell'oggetto o dell'azione in questione e il numero di morti. Questo avviene indipendentemente dalla probabilità dell'evento stesso e aumenterebbe le condotte di evitamento e la diffidenza nei confronti dell'azione o dell'evento in questione.
- b) Le circostanze del rischio che comprendono: volontarietà (una azione rischiosa messa in atto in maniera volontaria viene valutata più negativamente), controllabilità (più viene ritenuto controllabile e meno viene temuto), familiarità con il rischio (più è familiare e meno viene temuto) e le conseguenze nel tempo (se le conseguenze sono meno conosciute e meno gravi le persone temono di più i danni a lungo termine, viceversa se le azioni sono note e disastrose le persone preferiscono che il danno sia distribuito nel tempo).
- c) Le credenze rispetto alla causa del rischio permettono una selezione delle informazioni sulla base delle loro credenze e attitudini, influenzando così l'atteggiamento nei confronti del rischio stesso.

Come è stato precedentemente sottolineato, l'ADHD è associato ad un maggior coinvolgimento in comportamenti rischiosi come fumare, abuso di sostanze e guida pericolosa (Pollak et al., 2019). Uno studio di Schwebel et al. (2002), confrontando i bambini con diagnosi ADHD e senza, dimostra che coloro che presentano il disturbo, nel 53,3% dei casi mostrano un comportamento a rischio in diversi contesti (es. scuola, casa, parco) al contrario nessuno dei bambini senza diagnosi. Le rilevazioni sono state effettuate attraverso visite cliniche che includevano diagnosi, una intervista con i genitori, test, osservazione delle interazioni genitore-figlio e liste di controllo del comportamento degli insegnanti.

Weber (2004) suggerisce che sia importante una divisione tra il concetto di “percezione del rischio” e “attitudine al rischio”, in particolare se una persona si intrattiene con comportamenti rischiosi perché ne sottovaluta la pericolosità si può parlare di percezione del rischio. Al contrario, si parla di attitudine al rischio quando la persona è consapevole dei rischi associati al comportamento ma lo mette in atto lo stesso.

La decisione di intraprendere comportamenti rischiosi dipende in larga misura ai benefici associati alla messa in atto del comportamento stesso, comportando che maggiori sono i benefici, maggiori le probabilità di intraprendere l'attività rischiosa. Nella popolazione ADHD si ritiene che siano proprio i benefici percepiti a mediare con il comportamento rischioso (Shoham et al., 2016). Bruce et al. (2009), inoltre, suggeriscono che i bambini con ADHD tendono ad enfatizzare gli aspetti positivi delle proprie decisioni, piuttosto che quelli negativi.

2.1.1 Perché sono così importanti i benefici nei soggetti con ADHD?

Come è stato appena sottolineato, si ritiene che la valutazione dei benefici sia la principale causa nell'intraprendere il comportamento rischioso nei soggetti con ADHD. Questo tratto, insieme alla “sensation seeking” e alla sensibilità al rinforzo immediato, sono conseguenze della carenza di dopamina che comporta la continua necessità di cercare ricompense. Di seguito si esamineranno alcuni aspetti dei soggetti ADHD e il ruolo di questi nei comportamenti rischiosi.

- a) Delay Avversion: Questa teoria (Sonuga—Barke, 2005) già discussa in precedenza, postula la tendenza, nei soggetti ADHD, a sottovalutare le ricompense che arrivano in ritardo, preferendo quelle immediate e producendo

effetti più positivi sul comportamento, motivandoli a cercare una immediata soddisfazione che occasionalmente può comportare la messa in atto di comportamenti rischiosi.

- b) **Sensation Seeking:** Questo costrutto viene descritto come la tendenza a ricercare esperienze intense, nonostante il rischio di incorrere in rischi elevati (Zuckerman, 1979). Questa tendenza provoca il coinvolgimento in attività rischiose, a patto che ci siano ricompense immediate e appetibili per il soggetto che le intraprende.

È stato riscontrato che questo costrutto può impattare nella percezione dei benefici che vengono valutati come maggiori, rispetto al loro rischio effettivo. Si ritiene che la “*sensation seeking*” sia un mezzo per evadere la noia e che provveda un livello di attivazione ed eccitazione che venga percepito come gratificante.

Appare chiaro, dunque, quali siano le enormi differenze tra il rischio percepito da un soggetto senza ADHD e uno con diagnosi, nonostante siano necessarie ulteriori ricerche per approfondire ulteriormente quali altri meccanismi siano alla base di una percezione del rischio così alterata nella popolazione con questo disturbo. In particolare, in contrapposizione con ciò che era stato ritenuto vero in passato, studi recenti su adulti con ADHD hanno evidenziato che non c'è una diretta associazione tra il disturbo in sé e il “*risk-seeking*”, quanto piuttosto che il rischio sia attribuibile a un'inefficiente presa di decisione.

Coerentemente con quanto appena detto, la letteratura suggerisce di concentrarsi sul meccanismo di *decision making* alterato, concentrandosi, quindi, sullo studio dei benefici associati al comportamento, piuttosto che sui rischi in sé (Shoham et al., 2021).

2.2 ADHD e propensione all'infortunio.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (2008) definisce l'infortunio come “*un danno fisico che si verifica quando un corpo umano è sottoposto ad una quantità di energia che supera la soglia di tolleranza fisiologica oppure il risultato di una mancanza di uno o più elementi vitali*”. L'infortunio può essere concettualizzato come intenzionale o non intenzionale. Il primo implica un intento nel provocare un danno, il secondo si verifica in assenza di un'intenzione e, secondo l'OMS, le cause principali risultano essere dovute al traffico stradale, le cadute, l'annegamento e le ustioni.

La propensione all'infortunio "*accident proneness*" è un termine coniato da Farmer e Chamber nel 1929 per indicare gli individui che riportavano una predisposizione individuale a mettere in atto condotte rischiose che causavano danni a sé stessi o agli altri. Neeleman et al. (1998) hanno osservato che i disturbi mentali e un basso status socioeconomico sono tra i fattori che espongono le persone a rischi di infortuni più frequenti.

Le morti dovute a infortuni ammontano a circa cinque milioni ogni anno, di cui l'80% dovuto a incidenti non intenzionali. In particolare, questi tipi di incidenti risultano essere tra le prime 20 cause di morte nei bambini tra 1 e 18 anni. Un ulteriore dato importante da sottolineare è che nel totale di lesioni accidentali il 9% risulta in una disabilità, spesso con conseguenze permanenti (OMS, 2008).

Per quanto riguarda le differenze di genere, si rileva che i ragazzi hanno più probabilità di essere coinvolti in lesioni accidentali, rilevando quindi come essi siano più propensi ad assumere rischi delle ragazze (Byrnes et al., 1999).

Il DSM-5 sottolinea come l'ADHD sia il disturbo più associato al rischio di lesioni (APA, 2013). In particolare, è stato riscontrato che nei soggetti con questa diagnosi ci sia un aumento della mortalità prima dei 40 anni, dovuto principalmente agli incidenti. Inoltre, studi sui pazienti pediatrici con ADHD evidenziano come la presenza di una diagnosi positiva aumenta il rischio di subire lesioni gravi (DiScala et al., 1998). Nello specifico si rileva un tasso di incidenti di circa due volte superiore a quello della popolazione normale (Adeyemo et al., 2014).

In generale, in letteratura sono presenti diversi studi che dimostrano che la presenza di questa diagnosi predice, con buona attendibilità, la messa in atto di comportamenti rischiosi in strada (Barkley et al., 1994) e una maggiore probabilità di essere coinvolti in incidenti come ciclisti o pedoni (Pless et al., 1995). Tuttavia, i meccanismi coinvolti in questo aumento del rischio di incidenti nell'ADHD non sono ancora conosciuti, pertanto studi futuri a riguardo potrebbero essere utili per definire alcune strategie di prevenzione.

2.3 I fattori di rischio della propensione agli infortuni.

Morrongiello e Matheis (2004) sottolineano come i fattori emotivi e cognitivi siano fondamentali nella presa di decisione e nel predire la messa in atto di comportamenti rischiosi. In particolare, a livello emotivo, la paura o l'eccitazione possono influenzare la

valutazione del pericolo e, di conseguenza la presa di decisione rispetto al comportamento da mettere in atto. Queste emozioni (es. paura) nei bambini sono a loro volta influenzati da fattori sociali, derivanti dai genitori o dai coetanei.

Un'altra importante variabile nel predire la tendenza all'infortunio riguarda gli aspetti cognitivi. Alcune abilità cognitive coinvolte nella propensione agli infortuni sono, ad esempio, la valutazione del rischio e il *decision making* che verranno analizzati in seguito (*cf* par 2.7).

I fattori emotivi e cognitivi vengono a loro volta influenzati da cultura, etnia e ambiente. La letteratura evidenzia come, nella propensione agli infortuni, ci siano quattro fattori che influenzano il rischio di infortuni accidentali: fattori individuali, fattori genitoriali, fattori legati ai coetanei e fattori basati sul bambino stesso (Schwebel & Gaaines, 2007).

2.3.1 Fattori individuali

Il fattore del genere, come accennato in precedenza, evidenzia una propensione all'infortunio nei maschi, piuttosto che nelle femmine. Questo può essere in parte spiegato dal fatto che i ragazzi sono più spesso incoraggiati a correre dei rischi sia dai coetanei quanto dai genitori (Morrongiello & Hoggs, 2004). Un'altra spiegazione plausibile deriva dall'aderenza agli stereotipi di genere che vedono i ragazzi come più coraggiosi, "forti" e che corrono maggiori rischi. A sostegno di ciò diverse ricerche dimostrano come, a seguito di un infortunio, le femmine siano consolate con maggior dolcezza e comprensione mentre i maschi vengono spronati a resistere al dolore (Lewis et al., 2004). Un altro fattore individuale rilevante è quello dello status socioeconomico; nelle famiglie a basso reddito, infatti, si rileva un'incidentalità maggiore (Singh, 1996), in particolar modo nelle situazioni di avvelenamento, ustioni e comportamento pedonale. Rispetto a ciò si sono avanzate proposte riguardo le eventuali cause, ad esempio la maggiore esposizione ad eventi pericolosi (es. incendi) può essere dovuta alle zone trasandate in cui vivono i bambini. Un'altra ipotesi riguarda il basso livello di istruzione dei genitori che può non renderli completamente consci dei potenziali rischi in cui possono incorrere i figli.

Un ultimo fattore preso in considerazione riguarda la cultura e l'etnia. Ad esempio, è stato riscontrato che nelle famiglie americane c'è un tasso di incidentalità maggiore rispetto, ad esempio, ai paesi orientali; questo può essere perché la cultura americana sia molto

libertaria e come questa incoraggi all'avventura e a prendere rischi (Schwebel et al., 2005).

2.3.2 Fattori genitoriali

I genitori influenzano notevolmente i comportamenti dei figli. Per quanto riguarda rischio di infortuni, essi svolgono un ruolo cruciale nel rendere coscienti i figli dei potenziali pericoli e indicare condotte appropriate per evitarli o diminuirli.

È stato dimostrato che esiste una correlazione tra lo stile genitoriale e la propensione agli infortuni; bassi livelli di supervisione (stile genitoriale permissivo), infatti, si associano ad un maggior rischio di infortuni gravi; al contrario uno stile genitoriale positivo basato su empatia e affetto risulta essere un fattore di protezione per quanto riguarda i pericoli (Schwebel et al, 2004).

Un fattore che risulta essere predittivo di un minor rischio di lesioni nei bambini riguarda la percezione positiva dei bambini stessi nei confronti del grado di sicurezza e protezione fornitagli da parte dei genitori.

Un ulteriore aspetto da non dimenticare è quello del modello genitoriale; le azioni degli adulti, infatti, spesso vengono prese come riferimento dai figli, ne consegue che un comportamento genitoriale privo di inibizioni al pericolo possa essere preso da esempio e perseguito dal figlio.

Infine, spesso i genitori sottovalutano l'esposizione a rischi dei figli e se ne preoccupano occasionalmente e superficialmente ad esempio ritenendo che, in seguito ad un incidente, il bambino abbia "imparato la lezione" (Gable & Peterson, 1998).

2.3.3 Fattori legati ai coetanei

I coetanei risultano fondamentali nella presa di decisione dei bambini, influenzandone significativamente i comportamenti, compreso quelli rischiosi (Christensen & Morrongiello, 2007). Lo studio dei ricercatori dell'Institute of Cognitive Neuroscience dell'University College di Londra evidenzia come i bambini, se affiancati ad un coetaneo che li sprona a correre dei rischi, vengano influenzati da quest'ultimo.

Un ulteriore studio di Knoll et al. (2015) proponeva di valutare delle situazioni rischiose prima e dopo aver letto le valutazioni degli altri sulle stesse. I risultati dell'esperimento evidenziano come tutti partecipanti vengano persuasi dalle risposte degli altri, in modo

tale da indurre i soggetti a modificare le loro valutazioni, dopo aver visto come venivano valutate dai coetanei. È necessario sottolineare che l'influenza esterna sembra diminuire con l'età e che, solitamente, le influenze maggiori sono quelle degli adulti, eccetto per gli adolescenti che sono maggiormente influenzati dai pari.

È importante sottolineare come tutto ciò implichi che i bambini e gli adolescenti siano più inclini a modificare le loro percezioni sulla base di quelle degli altri, con tutti i problemi che ne possono conseguire.

2.3.4 Caratteristiche individuali

Le caratteristiche individuali a rischio fanno riferimento allo sviluppo psicomotorio, la presenza di deficit cognitivi e/o motori e, infine, alla presenza di patologie ed eventuali comorbidità. Alcuni di questi aspetti saranno analizzati nel dettaglio nel paragrafo 2.7. In particolar modo, si farà riferimento a quelli cognitivi (es. funzioni esecutive) e comportamentamentali (es. impulsività).

2.4 ADHD e comorbidità nella propensione agli infortuni.

Alcuni autori sostengono che non sia il disturbo ADHD in sé a causare incidenti frequenti, quanto più la comorbidità con altre patologie. In particolare, circa 2/3 dei bambini con ADHD presentano comorbidità con altri disturbi (Masi et al., 2001), tra le quali Disturbo Oppositivo-Provocatorio, Disturbo della Condotta, Disturbo Bipolare e Disturbi di personalità. La presenza di ulteriori patologie può aggravare ulteriormente il quadro clinico e compromettere capacità di previsione, autoregolazione, freno inibitorio e controllo del proprio comportamento, esponendo questi soggetti, di conseguenza, ad un maggior rischio di incidentalità.

Il Disturbo Oppositivo Provocatorio (DOP) è il più frequentemente ritrovato in comorbidità con l'ADHD. Questo disturbo è caratterizzato da pattern umorali che assumono toni collerici e di irritabilità, comportamenti provocatori, polemicici e vendicativi. Se non si interviene precocemente, il disturbo si acutizza anche in relazione anche alla scarsa capacità di *decision making* dei soggetti che continuano a strutturare modalità di gestione comportamentale disfunzionali. È stato dimostrato che i bambini con il DOP hanno un rischio maggiore di infortunarsi rispetto ai bambini con diagnosi di ADHD (Rowe et al., 2004). Una causa di ciò potrebbe essere che, anche essendo sotto la

supervisione di un adulto, i bambini con questo disturbo tendono a opporsi agli avvertimenti dei genitori o a non prestargli ascolto.

Un ulteriore disturbo spesso in comorbilità con l'ADHD è il Disturbo della Coordinazione Motoria (DCM) nel 30-50% dei casi e può aumentare ulteriormente il rischio di incidenti (Fliers et al., 2008). Questo disturbo riguarda una coordinazione motoria sviluppata in modo significativamente inferiore rispetto ad altri bambini della stessa età e ciò provoca difficoltà nei movimenti grossolani o fini, creando difficoltà in diverse azioni, anche quotidiane.

Questi disturbi, definiti disturbi esternalizzanti, possono quindi esporre il soggetto ad ulteriori lesioni, questo perché queste patologie sono caratterizzate da deficit neurologici che possono compromettere le capacità di giudizio, la capacità di capire le relazioni causa-effetto, la percezione dei propri limiti e causare un comportamento impulsivo (Bijur et al., 1988).

Per quanto riguarda i disturbi internalizzanti più frequentemente in comorbilità con l'ADHD troviamo la depressione e disturbi d'ansia. Secondo Brehaut et al. (2002) i bambini con questi disturbi hanno più probabilità di avvelenamento, ferite alla testa e fratture. Nonostante questo breve excursus, il ruolo dei disturbi internalizzanti negli incidenti non è stato ancora approfondito e sono necessarie ulteriori ricerche in questo ambito.

2.5 Come cambia l'incidentalità nel corso della vita di un soggetto con ADHD?

Studi sull'incidentalità dei soggetti ADHD nel corso della vita rilevano come il picco sia intorno ai 9-12 per quanto riguarda i bambini e verso i 18-25 quando adolescenti (Brunkhorst et al., 2021). In generale fratture ossee e lesioni traumatiche sono più frequenti sotto i 12 anni di età. Altri incidenti frequentemente riscontrati in età infantile sono: avvelenamento, ustioni, ingestione di corpi estranei e lesioni alla testa.

Negli adulti gli studi sull'incidentalità si sono concentrata sugli incidenti alla guida. L'età è stata individuata come un fattore che influenza la guida in senso positivo nei soggetti ADHD e in particolar modo in riferimento alle violazioni stradali e agli errori di guida. A sostegno di ciò le rilevazioni sui guidatori con ADHD maggiori di 40 anni, infatti, non mostrano differenze significative da quelle ottenute da guidatori della stessa età senza diagnosi (Reimer et al., 2005). A completamento, si deve rilevare che Cox et al. (2011)

hanno evidenziato che gli incidenti alla guida aumentano con l'avanzare dell'età a causa, ad esempio, di una maggiore propensione all'uso del cellulare, indotta da una auto-sovrastima delle proprie abilità alla guida.

È stato riscontrato che la persistenza dei sintomi anche nell'età adulta abbia un ruolo nell'aumentare la frequenza di incidenti (Fischer et al., 2007). Inoltre, coloro che hanno ricevuto una diagnosi di ADHD in età adulta hanno rischi aumentati di morire precocemente, rispetto a coloro che hanno ricevuto diagnosi precedentemente (Daalsgard et al., 2007).

Per concludere, dagli studi è emerso che il tipo di rischio di lesione può variare significativamente al crescere dell'età del soggetto; mentre i bambini più piccoli tendono a farsi male all'asilo o al parco giochi con fratture alla testa o ingerendo oggetti particolari, gli adulti e gli adolescenti sono più esposti ai rischi su strada.

2.6 Approfondimenti sul profilo cognitivo ADHD.

La grande eterogeneità dei profili dell'ADHD è derivante anche dalla grande diversità a livello di deficit cognitivi che è possibile trovare nei bambini con questa diagnosi. Per citare Castellanos (2006) *“l'ADHD può essere considerato come un costrutto ad ombrello con un valore clinico, che potenzialmente sottende multipli, dissociabili e sovrapponibili profili cognitivi”*. È necessario ricordare che, in generale si ritiene che il deficit prevalente riguardi le funzioni esecutive (es. inibizione, memoria di lavoro, organizzazione ecc...), discusso nel precedente capitolo, ma quali altri deficit cognitivi possono caratterizzare l'ADHD? In questo paragrafo si cercherà di approfondire alcuni aspetti cognitivi nell'ADHD per trattare, in seguito, la tendenza all'infortunio. Come è stato precedentemente detto, la diversità nelle manifestazioni dell'ADHD (nello specifico la modalità disattenta ADHD-I, la modalità impulsivo-iperattiva ADHD-H e la modalità combinata ADHD-C) è da ricercare nella presenza di sintomi specifici per ciascuna delle tre modalità, nonostante in letteratura non siano stati indagati aspetti più specifici (es. profilo cognitivo e neurofunzionale) che possono diversificarsi in ciascun sottotipo.

In questo paragrafo si riporteranno i risultati di uno studio di Molavi e colleghi (Molavi et al., 2020) che, attraverso la scala WISC-IV, hanno tentato di indagare questi aspetti su un campione di 139 bambini di età compresa tra i 6 e 10 anni. I risultati evidenziano come il sottotipo ADHD-disattenta, rispetto all'ADHD-iperattiva, abbia punteggi inferiori totali

(QIT) e in tutti gli indici di comprensione verbale (ICV), di ragionamento visuo-percettivo (IRP), di memoria di lavoro (IML) e nell'indice di velocità di elaborazione (IVE). Non ci sono state differenze sostanziali tra i sottotipi ADHD-combinata e ADHD-iperattiva. In generale, dunque, il profilo disattento si è dimostrato il più debole su tutte le quattro sottoscale. Si può comunque evidenziare che l'indice più basso è stato registrato nella memoria di lavoro, a prescindere dal sottotipo di ADHD.

Lo studio evidenzia, inoltre, come i soggetti ADHD-iperattiva avevano score globali di autostima più elevati rispetto agli altri due sottotipi e questo evidenzierebbe come deficit cognitivi siano correlati ad una autostima più bassa e viceversa. Un altro studio che evidenzia le differenze cognitive tra il sottotipo disattento e quello iperattivo-impulsivo è quello di Barkley, DuPaul e McMurray (1990), che evidenzia come i bambini ADHD-I abbiano più difficoltà nell'elaborazione delle informazioni, mentre il sottotipo impulsivo ha più difficoltà nell'inibizione.

Appare opportuno a questo punto richiamare quanto è stato detto anche nel precedente capitolo: il profilo cognitivo di un bambino ADHD non è associato a disabilità intellettiva, ma ci sono delle aree cognitive più carenti che riguardano le abilità cognitive (es. attenzione) e, in particolar modo, le funzioni esecutive quali inibizione, pianificazione, velocità di elaborazione e memoria di lavoro. Di seguito verranno analizzate alcuni deficit che riguardano le funzioni cognitive nell'ADHD e come possono essere coinvolte nel rischio di lesioni e nella propensione all'infortunio.

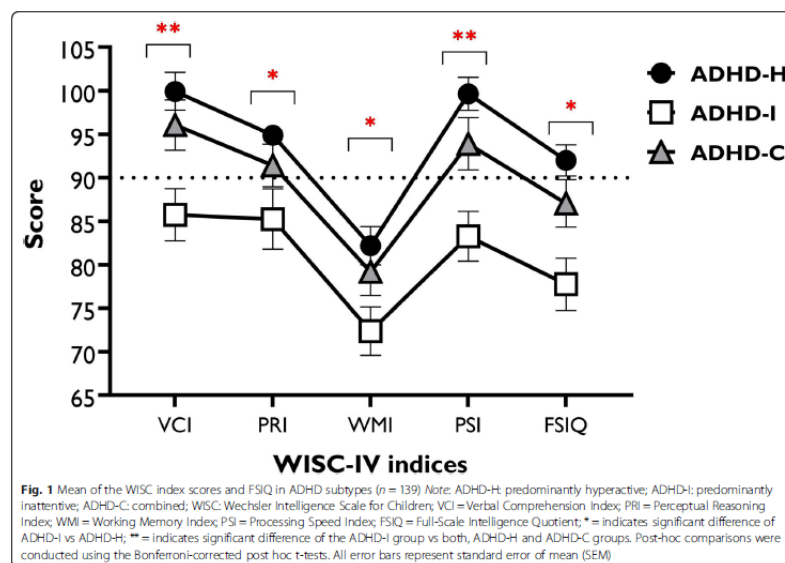


Figura 2- Immagine tratta dallo studio di Molavi et al., 2020.

2.7 ADHD e le variabili cognitive (e non) coinvolte nella propensione all'infortunio.

Di seguito verranno analizzate alcune delle variabili cognitive, deficitarie nei soggetti con ADHD, ma che hanno un ruolo centrale nella sicurezza dei soggetti, in particolar modo per quanto riguarda l'essere pedoni o ciclisti.

Per citare alcuni esempi dell'importanza delle funzioni cognitive in tal senso, ricordiamo il ruolo nella percezione dei rischi, nella comprensione della relazione causa-effetto e nell'apprendimento di regole volte a garantire la sicurezza.

2.7.1 Deficit dell'attenzione.

Con il deficit di attenzione ci si riferisce alla mancanza o alla scarsa presenza di risorse attentive. È stato notato che i bambini con l'ADHD sono in grado di mantenere lo stesso grado di attenzione se il compito in cui sono coinvolti è motivante, cattura il loro interesse e non richiede l'impiego di risorse cognitive in maniera considerevole, come ad esempio un videogioco o guardare la tv (Landau et al., 1992; Pelham, 1982).

Molte ricerche si sono concentrate sul cercare di capire quale aspetto dell'attenzione fosse deficitario nei bambini e ragazzi con ADHD, tra questi troviamo Lodge (Lodge et al., 1990) che ipotizza un deficit nel dirigere e controllare l'attenzione e Douglas (1983), il quale ritiene che, durante le attività noiose o non interessanti, ci sia una difficoltà nel mantenimento dell'attenzione. È stato inoltre dimostrato che i bambini con scoring più bassi nei test riguardanti l'attenzione, sono più propensi a presentare deficit del funzionamento cognitivo globale (Halperin et al., 1990).

L'attenzione gioca un ruolo cruciale nella consapevolezza di ciò che succede attorno a noi, basti pensare alla "cecità da disattenzione" (Mack & Rock, 1998) e come questa possa provocare una mancata percezione ed elaborazione di stimoli anche di grande rilevanza.

Appare chiaro, dunque, come una scarsa attenzione possa causare più facilmente incidenti, ad esempio alla guida di un'auto (non prestare attenzione ai segnali stradali o a ciò che succede in strada) o nella passeggiata pedonale (non guardare i semafori).

2.7.2 Disturbo dell'impulsività.

L'impulsività fa riferimento ad una serie di comportamenti che riguardano la tendenza ad agire precipitosamente e in modo non regolato, senza valutare la portata delle proprie

azioni o le loro conseguenze. L'impulsività si può manifestare anche con la tendenza a intraprendere azioni rischiose e pericolose, anche in strada.

Le ricerche dimostrano che la causa di questo disturbo è da ricercare nella difficoltà a controllare le interferenze, inoltre i bambini impulsivi hanno difficoltà a fermarsi anche se i feedback dell'ambiente suggerisce loro di farlo e, in aggiunta, non riescono ad inibire una risposta per loro predominante (Berkley, 1997). Appare chiaro, dunque, come la causa dell'impulsività sia attribuibile ad un deficit nell'inibizione che verrà trattato di seguito. Un ulteriore aspetto da sottolineare è che i bambini impulsivi tendono a sovrastimare le proprie capacità perché tendono a dare giudizi in modo rapido riguardo la situazione e le loro abilità fisiche, ciò si traduce in comportamenti spesso rischiosi.

2.7.3 Disturbo di iperattività.

L'iperattività fa riferimento ad un livello eccessivo di attività motoria o vocale.

Questo disturbo è spesso associato all'impulsività, in quanto i bambini appaiono irrequieti e tendono a essere impazienti. Iperattività fa riferimento a agitazione ed irrequietezza che vengono espressi attraverso movimenti fini a loro stessi (Taylor, 1994). Secondo Tannock (1998) e Marzocchi (2003) questa attività motoria sarebbe compensativa e finalizzata a gestire meglio lo sforzo cognitivo nel momento in cui nel bambino si presenta un calo di attenzione. È stato dimostrato, inoltre, che la grande quantità di attività motoria sarebbe presente anche durante le ore di sonno (Porrino et al., 1983), sfatando l'opinione secondo cui gli alti livelli di attività motoria sarebbero mirati a scaricare l'energia, presente in quantità maggiore nei soggetti con ADHD.

Questo disturbo a livello comportamentale causerebbe anche problemi a livello sociale, poiché i bambini vengono descritti come non cooperativi, intrusivi, aggressivi e provocatori. Inoltre, la presenza di frequenti movimenti e irrequietezza può incidere nella frequenza di incidenti e lesioni.

2.7.4 Deficit dell'inibizione (deficit delle funzioni esecutive).

L'inibizione è la funzione esecutiva che permette di fermare un comportamento e reindirizzare l'attenzione su ciò che è rilevante, permettendo così di evitare risposte impulsive, emotive o non adatte. L'inibizione si presenta in tre forme: esecutiva, motivazionale e sistematica. Il deficit, nei soggetti con ADHD, interesserebbe la forma

esecutiva che consiste nell'incapacità di individuare la risposta corretta davanti a più informazioni tra loro contrastanti. Questo sarebbe causato dall'ipoattività della corteccia prefrontale (Barkley, 1997) e del Sistema di Inibizione Comportamentale. Ciò causerebbe, dunque, anche problemi di autocontrollo, ossia la capacità di limitare o evitare risposte non attinenti al compito. Il risultato è un comportamento motorio, verbale ed emotivo privo di controllo e caratterizzato, talvolta, anche da risposte pericolose o violente.

L'inibizione e il controllo inibitorio sono fattori importanti per quanto riguarda la prevenzione dei rischi e delle lesioni. La capacità di inibire risposte non sicure, infatti, è fondamentale per evitare la messa in atto di azioni pericolose o che possono mettere a rischio l'incolumità della persona. Schwebel (2003) dimostra come a bassi livelli di controllo inibitorio e alti livelli di impulsività aumentano la probabilità di incidenti involontari, ciò avviene perché le persone impulsive tendono a sovrastimare le proprie capacità di riuscita.

2.7.5 Deficit della memoria di lavoro e processo decisionale (decision-making).

Come è stato precedentemente sottolineato, la memoria di lavoro è uno degli aspetti più deboli nei soggetti ADHD. Questo costrutto fa riferimento alla capacità cognitiva che permette di mantenere in memoria e manipolare le informazioni per guidare un comportamento o un'attività. La memoria di lavoro comprende un sistema che permette di supervisionare le informazioni e viene detto "esecutivo centrale" e due sottocomponenti funzionali, uno riguarda le informazioni verbali (loop fonologico) e l'altro quelle visuospatiali (taccuino visuospatial). In seguito, Baddeley (2000) ha aggiunto un ultimo componente adibito alla codifica multimodale (buffer episodico).

La memoria di lavoro influenza il processo decisionale, in quanto richiede di confrontare informazioni, tenerle a mente e analizzarle in rapporto a rischi e benefici (Wood et al., 2016). Con il termine "processo decisionale" ci riferiamo all'elaborazione che permette di scegliere tra diverse opzioni e a valutare quale di esse sia più conveniente. Il processo decisionale su strada fa riferimento alla decisione su quando e dove attraversare, sul sorpasso, sulla velocità da mantenere eccetera. Lo studio di Farah et al. (2008) hanno confrontato la prestazione su un simulatore di guida con quella nell'IOWA Gambling Task (cap. 4), i risultati suggeriscono che comportamenti più rischiosi sono associati ad un

processo decisionale più carente. Gianfranchi et al. (2017) notano come l'associazione tra scarso processo decisionale e ricercatezza del brivido siano associati ad una guida rischiosa, ma la ricerca di sensazioni (*sensation seeking*) e l'amore per l'avventura e il brivido da soli non erano sufficienti a produrre una guida pericolosa.

Un fattore che può influenzare il processo decisionale sono le risposte affettive ed emotive legate alle risposte disponibili (Seguin et al., 2007). Zajonc (1980) sottolinea che le reazioni emotive dapprima sorgono in maniera automatica e, in seguito, vengono utilizzate per guidare l'elaborazione delle informazioni e la presa di decisione. Secondo Damasio (1994) l'aspetto "caldo" (le emozioni e i pensieri) avrebbe il compito di assistere i processi decisionali più "freddi", ossia la valutazione delle opzioni e dei rischi/benefici, orientandone così la presa di decisione. Questo avviene perché una situazione inevitabilmente richiama in noi sensazioni, immagini mentali e segnali emotivi che Damasio chiama "marcatori somatici", i quali influenzano e orientano la scelta delle azioni, dei pensieri e orientano così la nostra presa di decisione.

Bechara et al. (1996) notano che coloro che, nell'IOWA gambling task, scelgono il mazzo rischioso sviluppano una reazione corporea anticipata al rischio, indicante una risposta emotiva, ma ciò non avviene in coloro che hanno un danno alla corteccia prefrontale; quest'ultima, come trattato nel primo capitolo, nei soggetti ADHD risulta di ridotte dimensioni.

2.7.6 Intelligenza e abilità visuo-spaziali.

Il basso quoziente intellettivo aumenta il rischio di infortuni, in particolar modo per quanto riguarda le cadute. Whitfield (1953) in uno studio sui minatori di carbone evidenzia come coloro che erano più propensi ad avere incidenti mostravano carenze nelle abilità percettive, cognitive e motorie, manifestando la predisposizione in età diverse a seconda del deficit. I minatori più anziani si infortunavano a causa della carente prestazione motoria, quelli più giovani se presentavano deficit a livello percettivo o cognitivo. Alcune spiegazioni possibili riguardo la relazione tra bassa intelligenza e propensione agli infortuni possono essere indagati ulteriormente, ad esempio una scarsa intelligenza può causare una compromessa capacità di analizzare le informazioni ambientali causando così reazioni impulsive. In aggiunta, scarsi livelli di intelligenza

possono risultare in una qualità di vita scarsa, in luoghi non protetti che possono favorire situazioni pericolose (ad esempio incendi o incidenti stradali).

Una abilità cognitiva studiata in relazione all'ADHD e che risulta carente in questi soggetti è quella visuo-spaziale che viene intesa come la capacità di operare su oggetti bidimensionali, tridimensionali e comprenderne le relazioni. Questa capacità permette di interagire e spostarsi nello spazio, avendo così un ruolo cruciale nella predisposizione agli infortuni. Wilson e McKenzie (1998) ritengono che un deficit nelle elaborazioni ambientali porti ad una carenza nell'organizzazione motoria, aumentando così il rischio di incorrere in lesioni involontarie. Inoltre, coerentemente con ciò che è stato appena detto, Voyer e Voyer (2015) evidenziano come le scarse abilità spaziali siano predittori del rischio di incidenti non volontari.

CAPITOLO III: INCIDENTALITA' STRADALE NELLA POPOLAZIONE ADHD E A SVILUPPO TIPICO

3.1 Incidentalità stradale: una definizione e alcuni dati.

Si definisce un incidente stradale come un incidente che si verifica sulla strada e coinvolge almeno un veicolo e può portare a conseguenze sulla salute di chi vi è coinvolto. In particolare, all'interno di questa categoria, rientrano anche gli investimenti di pedoni e le collisioni tra veicoli inclusi bicicletta, motorino, automobile eccetera... (Sbattella & Tettamanzi, 2014). Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (2002) gli incidenti stradali sono la seconda causa di morte in tutto il mondo nei giovani fino ai 29 anni. Si stima che gli incidenti mortali su strada coinvolgano circa 1,5 milioni di persone ogni anno, mentre 50 mila rimangono feriti anche in modo grave.

Il gruppo più a rischio risultano essere i giovani tra i 15 e 29 anni, in particolar modo di sesso maschile. Si stima, infatti, che i maschi abbiano una probabilità di 2,5 volte superiore di morire in strada rispetto alle femmine e questa differenza tende ad aumentare con l'età fino ai 20 anni (*U.S Department of Health and Human Service*, 1991).

L'Organizzazione mondiale della Sanità (2015) dichiara che la metà delle vittime della strada riguarda gli utenti "vulnerabili" ossia pedoni e ciclisti. Nello specifico, si stima che il 22% delle morti in strada riguardino i pedoni (WHO, 2018). Un altro dato allarmante è quello che proviene dagli Stati Uniti, dove si riportano circa 400.000 incidenti annuali che coinvolgono bambini che vanno in bicicletta (Mehan et al., 2009). Inoltre, uno studio della *National Highway Traffic Safety Administration* indica che il 44% degli incidenti stradali mortali con i motocicli coinvolgono ragazzi giovanissimi tra i 15 e 20 anni (NHTSA, 2021).

Tra le conseguenze psicologiche in seguito ad un incidente stradale è opportuno ricordare il rischio di sviluppare un Disturbo Post Traumatico da Stress, depressione, fobie, disturbi d'ansia e problemi comportamentali (Sbattella & Tettamanzi, 2014). Inoltre, non è da sottovalutare l'impatto familiare degli incidenti stradali, che possono ulteriormente amplificare le condizioni di stress e, di conseguenza, impattare notevolmente sulla salute mentale.

In riferimento anche a quanto è stato detto nel precedente capitolo, le ricerche hanno evidenziato il ruolo di alcuni fattori individuali nella predisposizione agli infortuni,

compreso quelli stradali. Appare chiaro come le popolazioni in cui è presente un disturbo possano esporsi al fenomeno degli incidenti stradali, che già appare frequente e pericoloso di per sé.

3.2 Incidentalità stradale nei soggetti con ADHD

Come è stato già discusso in precedenza, gli individui con ADHD sono tra coloro più ad alto rischio di incidenti su strada a causa di alcuni aspetti cognitivi e comportamentali deficitari o compromessi, tra i quali ricordiamo:

- Previsione
- Presa di decisione
- Valutazione delle conseguenze
- Autoregolazione del livello attenzionale
- Freno alle reazioni immediate
- Controllo e monitoraggio del proprio comportamento

In generale gli studi sulla popolazione riportano che gli individui con ADHD tendono ad avere comportamenti più rischiosi su strada (Lambert, 1995; Murphy & Berkley, 1996). Nello specifico, dalla revisione di Brunkhorst-Kanaan et al. (2021) emerge che tutti i sintomi principali dell'ADHD risultano essere significativamente associati ad un maggior rischio di incorrere in incidenti stradali.

Lo studio più significativo e che ha permesso di stimare il rischio maggiore di incidentalità stradale (RR) è quello di Barkley et al. (1993) che dichiara una prevalenza da tre a quattro volte superiore di incidenti per gli individui con ADHD rispetto alla popolazione tipica. In relazione a ciò diversi studi si sono proposti di valutare ulteriormente la stima di RR nella popolazione con questo disturbo e hanno trovato risultati che variano tra 1.54 (Vaa, 2003) e 1.88 (Jerome et al., 2006), risultando in un indice molto inferiore rispetto a quello trovato da Barkley nel 1993 ma comunque indicativo del fatto che è innegabile la presenza di un maggiore rischio in coloro che presentano il disturbo.

Elvik et al. (2009) riportano che i comportamenti stradali frequenti negli ADHD, tra cui violazioni del traffico, violazioni della velocità stradale e ubriachezza alla guida, risultano associati a un maggior numero di incidenti. In aggiunta, lo studio di Fabiano et al. (2018)

rileva che le autovalutazioni positive delle proprie prestazioni di guida nei soggetti ADHD (n = 172) erano correlati in modo significativo a prestazioni di guida più rischiose.

In letteratura troviamo diverse teorie sulle motivazioni (interne o esterne) rispetto all'aumento dell'incidentalità stradale nella popolazione con questo disturbo. Tra queste quella di Turel e Bechara (2016) propone che una delle cause è riconducibile alla consultazione compulsiva dei Social Network come tentativo di ridurre la tensione derivabile dall'incremento dello stress alla guida.

Fischer et al. (2007) cercano la causa in relazione ai sintomi principali dell'ADHD e, sulla base di un'analisi condotta su un campione di 158 soggetti con il disturbo, suggeriscono come l'aumento dell'impulsività e della disattenzione sia associato ad una guida compromessa (es. tempi di reazione variabile, scarso rispetto delle regole). Inoltre, Aduen et al. (2018) dimostrano che la gravità di questi sintomi predice l'aumentare del rischio di incidenti.

In due studi (Stavrinos et al., 2011; Clancy et al., 2006) è stata trovata una correlazione significativa tra deficit nelle FE e attraversamento pedonale sicuro.

Il quadro viene ulteriormente aggravato dall'eventuale presenza di comorbidità con altri disturbi quali il DOP, disturbi d'ansia, depressione (Fried et al., 2006) o uso di sostanze (Kaye et al., 2014).



Figura 3 – Le potenziali cause degli incidenti su strada e lesioni accidentali nella popolazione ADHD (Brunkhorst-Kanaan et al., 2021)

3.3 Cenni sulle differenze nel comportamento stradale dei soggetti ADHD e a sviluppo tipico

In letteratura, diverse ricerche si sono proposte di analizzare le differenze nel comportamento pedonale dei soggetti ADHD e quelli a sviluppo tipico.

Diverse metanalisi confermano che gli individui con ADHD mostrano deficit esecutivi (es. inibizione) che risultano di rilevante importanza nel momento in cui si tratta di comportamento stradale (Barkley, 1997).

Una ricerca recente in quest'ambito è quella di Tabibi et al. (2021) i quali riportano che, in generale, i bambini con ADHD attraversano la strada in modo meno sicuro e valutano meno le condizioni del traffico per attraversare (Figura 4). Lo stesso studio inoltre dimostra che, nelle situazioni di traffico più intenso e complesso, i bambini con ADHD attendevano più tempo prima di immettersi in strada e, al contempo, mostravano una varianza più ampia in termini di tempo per decidere quando attraversare, rispetto ai bambini a sviluppo tipico. Questo risultato potrebbe riflettere i deficit di attenzione che potrebbe portare alla necessità di valutare per più tempo le condizioni del traffico (se intenso) prima di decidere di attraversare. Tuttavia, una volta in strada generalmente i bambini con ADHD mettevano in atto comportamenti più rischiosi (Stavrinou et al., 2011; Clancy et al., 2006).

Inoltre, in una recente revisione, Wilmut e Purcell (2021) evidenziano come gli individui con ADHD sono più propensi, rispetto alla popolazione normotipica o con altri disturbi, a scegliere zone di attraversamento pedonale non sicure.

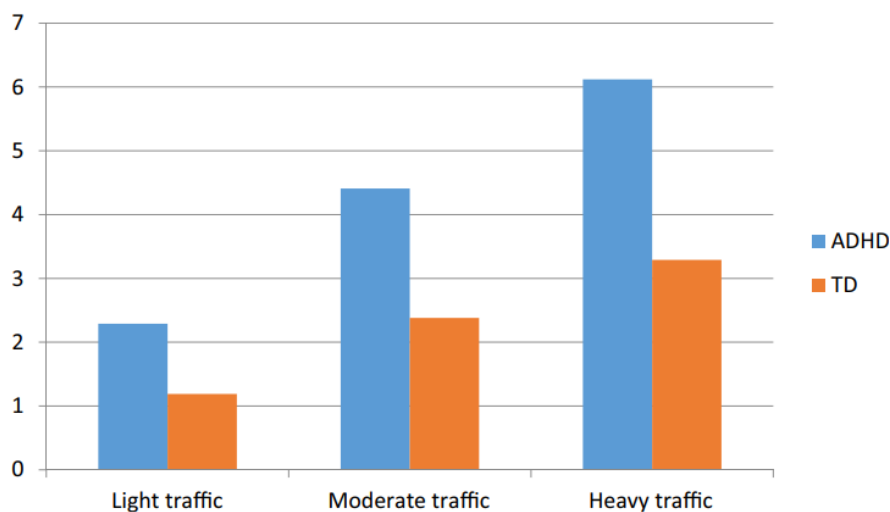


Figure 4 - Numero di attraversamenti pedonali non sicuri per diverse condizioni di traffico. Immagine tratta da Tabibi et al. (2021).

3.4 Fattori di rischio per l'incidentalità stradale

Alcuni fattori di rischio che possono contribuire a un aumento dell'incidentalità stradale, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (2008), sono la bassa altezza che comporta una visione ridotta e le strutture sensoriali meno sviluppate possono comprendere le carenze uditive che compromettono la capacità di captare segnali di pericolo, così come le carenze visive e della visione periferica.

Lo sviluppo cognitivo può essere coinvolto nel senso di saper riconoscere situazioni di pericolosità, capacità di spostare l'attenzione tra i vari stimoli e presa di decisione (Ampofo-Boateng & Thomson, 1991).

Un ulteriore fattore di rischio riguarda il comportamento e la già citata "sensation seeking". In particolare, negli adolescenti si ritiene che questo aspetto sia legato all'assoluzione dei compiti di sviluppo quali ricerca di indipendenza e sensazione di avere controllo sulla propria vita. Amett (2002) sottolinea che gli adolescenti e i giovani adulti hanno necessità di mantenere alto il livello di eccitazione fisiologica che, tuttavia, diminuisce con l'età. Questa necessità, secondo l'autore, spingerebbe ad assumere comportamenti potenzialmente rischiosi.

Tra i fattori ambientali a rischio troviamo le strade con molto traffico e strade lunghe e dritte che incoraggiano ad aumentare la velocità (Clifton & Kreamer-Fults, 2007), la mancanza di marciapiedi o di corsie apposite per biciclette (Kweon & Shin, 2005).

3.5 Ruolo genitoriale nel comportamento stradale

Le ricerche di Kafali et al. (2020) e di Acar et al. (2015) evidenziano come il livello di educazione dei genitori, il *parenting* e la diagnosi di ADHD o il disturbo d'ansia in uno dei due genitori, siano significativamente correlati ad un aumento di rischio di infortuni nei figli.

Lo studio di Kayes et (2014) evidenzia come bassi livelli di cura siano predittivi di una maggiore incidenza di lesioni su strada e come una adeguata supervisione diminuisca la probabilità di subire incidenti o lesioni su strada. Questa idea conferma l'importanza della relazione genitore-figlio quando si tratta di esposizione al rischio (Schwebel et al., 2004). In riferimento a ciò diverse ricerche in letteratura hanno supportato l'idea secondo cui una relazione positiva genitore-figlio e un ruolo genitoriale positivo influenzi, di

conseguenza, il modellamento del comportamento nel figlio, diminuendo drasticamente il rischio di intraprendere comportamenti pericolosi in adolescenza (Ryan et al., 2011).

CAPITOLO IV: LA RICERCA

4.1 Obiettivi

La presente ricerca ha come obiettivo l'analizzare il ruolo di alcune abilità cognitive in relazione alla propensione agli infortuni, intesa come tendenza a mettersi in situazioni a rischio e comportamenti rischiosi nel contesto stradale. Questa relazione è stata studiata sia dal punto di vista della popolazione generale, che delle differenze individuali, in particolare studiando il caso di preadolescenti con e senza diagnosi o sintomatologia del deficit d'attenzione/iperattività.

4.2 Partecipanti

La ricerca si è svolta in diverse scuole della regione Veneto e alla raccolta hanno partecipato i colleghi: Matteo Cappellazzo, Matilde Pagnin, Isabella Tringali, la Dottoressa Elizabeth Doerr, la Dottoressa Agnese Capodieci e la Dottoressa Francesca Arzenton.

I miei dati (n =131) sono stati raccolti nella scuola Antonio Vivaldi di Casier nell'anno scolastico 2022-2023, a partire dal mese di Dicembre, insieme al collega Matteo Cappellazzo.

Complessivamente i partecipanti coinvolti ammontano a 221 studenti con un'età compresa tra gli 11 e i 16 anni di cui 120 di sesso maschile e 101 di sesso femminile. La distribuzione nel dettaglio per età e sesso è disponibile di seguito (Tabella 1 e Tabella 2). Nella ricerca sono stati inclusi studenti con disabilità, diagnosi di Disturbo da Deficit di Attenzione/Iperattività, altri disturbi nel neuro-sviluppo e Disturbi Specifici di Apprendimento.

	Età
Numerosità campione	221
Media	12.78
Dev. Stand	1.29
Minima	11
Massima	16

Tabella 1- Descrittiva totale del campione

Età		
Maschi	Femmine	
120	101	Numerosità
12.82	12.73	Media
1.29	1.30	Dev. Stand
11	11	Età minima
16	16	Età massima

Tabella 2 - Distribuzione del sesso e età del campione per sesso.

Età		
Gruppo tipico	Gruppo ADHD	
209	12	Numerosità
12.81	12.25	Media
1.31	0.87	Dev. Stand
11	11	Età minima
16	13	Età massima

Tabella 3 - Distribuzione del campione ADHD e tipico.

4.3 Materiale

Attraverso i test cognitivi sono state indagate le abilità visuospatiali, le abilità di ragionamento, la presa di decisione e le abilità attentive. I questionari e le interviste hanno analizzato le tendenze e credenze sul rischio, la tendenza agli infortuni, il comportamento e le abilità nell'ambiente stradale del partecipante.

I dati descritti precedentemente sono stati indagati ulteriormente grazie a dei questionari inviati ai genitori, che hanno analizzato la tendenza all'iperattività e disattenzione dei figli e la tendenza alla supervisione e protezione delle figure genitoriali stesse.

Gli insegnanti invece sono stati incaricati di fornire i dati anagrafici dei partecipanti e la presenza o assenza di disabilità o disturbi; inoltre hanno compilato un questionario per la tendenza a disattenzione e iperattività della classe.

Il materiale usato per analizzare queste variabili verrà descritto di seguito nel dettaglio.

4.4 Strumenti per le prove collettive

4.4.1 Culture Fair di Cattell 2B.

Il Culture Fair elaborato da Cattell (1968) è una prova che consente di misurare l'intelligenza, libera da influenze culturali o sociali.

Nel caso di questa ricerca è stata utilizzata la scala 2B composta da quattro subtest (Tabella 2). All'inizio di ogni subtest ai partecipanti venivano fornite le istruzioni e tre rispettivi esempi per accertare la comprensione dell'esercizio.

Tipologia di Item	Numero di Items	Tempo impiegato
Serie	12 items	3 minuti
Classificazioni	14 items	4 minuti
Matrici	12 items	3 minuti
Condizioni	8 items	2 ½ minuti
<i>TOTALE</i>	46 items	12 ½ minuti

Tabella 4 - Struttura del Cattel 2B

Il primo subtest “serie” richiede al soggetto di identificare quale figura tra quelle proposte completi la serie. Nel secondo subtest “classificazioni” vengono presentate cinque figure di cui una differente dalle altre per qualche aspetto che viene dunque richiesto di individuare. Nel terzo subtest “matrici” viene richiesto di completare la matrice composta da figure. Nell'ultimo subtest “condizioni” il soggetto viene posto davanti a delle condizioni da rispettare al fine di individuare la figura corretta. Un esempio di ragionamento da fare per risolvere quest'ultimo item è quello di individuare l'unica figura in cui è possibile porre un puntino dentro il cerchio ma fuori dal quadrato. Lo scoring viene eseguito dando 1 punto per ogni risposta corretta e sommando il totale di ogni subtest, ottenendo un punteggio complessivo per ogni partecipante. La variabile dipendente è quindi la somma delle risposte corrette.

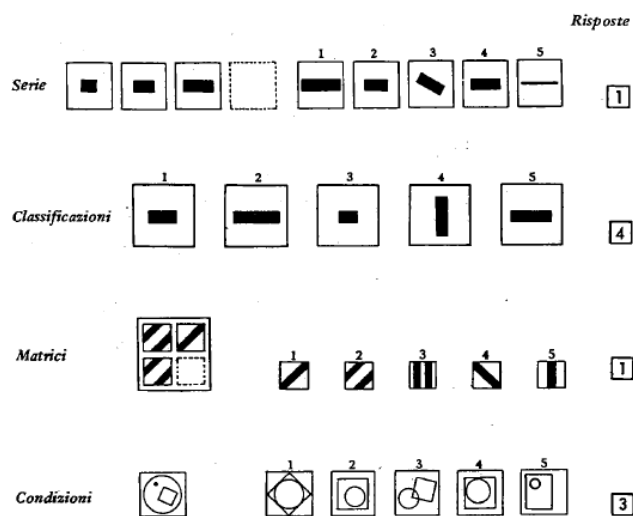


Figura 4 - Rappresentazione dei subtest del Fair Culture

4.4.2 Short Mental Rotation

Il “Short Mental Rotation” (De Beni et al., 2014¹) è una prova che valuta le abilità visuospatiali. Il test è composto da dieci items in cui viene richiesto al partecipante di individuare due figure che rappresentano lo stesso oggetto target, ruotato nello spazio. Il tempo di esecuzione della prova è di cinque minuti. Lo scoring viene eseguito secondo due modalità: nella prima viene assegnato 1 punto solo se il partecipante riesce ad individuare entrambe le opzioni corrette per il singolo item, in alternativa il punteggio rimane 0; nella seconda modalità viene dato 0,5 punti all’item se il partecipante individua almeno una delle due alternative corrette, se riesce a identificarle entrambe si attribuisce 1 punto.

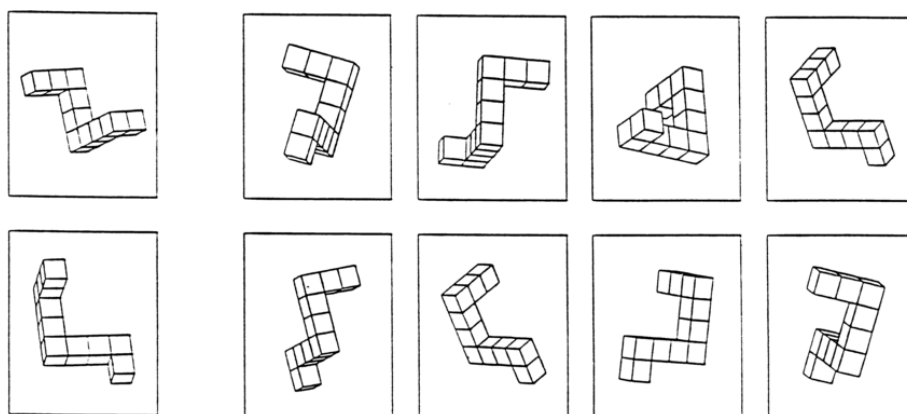


Figura 5 – Esempi di items del test “Mental rotation”.

4.4.3 Questionario Propensione all’Infortunio

Il questionario “Propensione all’Infortunio” (Rowe & Maughan, 2009²) viene proposto sia ai partecipanti in modalità self-report e ai genitori in riferimento ai figli; prevede 27 domande che indagano tre macroaree: rischio (8 items), pericolo (7 items) e area degli errori (12 items). Un esempio di item è: “decido di non intraprendere una attività se penso che sia troppo pericolosa”. Al partecipante viene richiesto di valutare, su una scala Likert da 0 (mai) a 4 (molto spesso), la frequenza con la quale solitamente vengono attuati i comportamenti proposti.

I valori di interesse vengono ottenuti sommando i punti attribuiti dal partecipante ad ogni item per ognuna delle tre sub scale, ottenendo così un punteggio complessivo che

¹Rielaborato da Vandenberg e Kuse (1978).

² Children’s Injury Related Behaviour (CIRB) di Rowe & Maughan (2009) ha ispirato la versione QPI utilizzata in questo caso.

rispecchi ognuna delle tre aree prese in considerazione. Da notare che il punteggio nella scala del pericolo viene capovolto.

4.4.4 Questionario sul Comportamento Pedonale

Questo questionario riguarda il comportamento pedonale ed è diviso in due sezioni. La prima parte fa riferimento ad alcuni dati anagrafici con quattro domande a scelta multipla sul tempo settimanale dedicato alla camminata, sulle motivazioni del cammino e sul mezzo usato per raggiungere la scuola. La seconda parte contiene 48 domande e richiede di valutare su una scala Likert da 0 (mai) a 5 (quasi sempre) la frequenza dei comportamenti descritti (es. “attraverso la strada tra le auto parcheggiate”). I dati tengono in considerazione la valutazione data ad ogni item da ogni partecipante e il punteggio viene capovolto, dunque, un punteggio maggiore è associato ad un peggiore comportamento pedonale.

4.5 Strumenti per le prove individuali.

4.5.1 Test di Corsi Inverso

Il test di Corsi (Mammarella, et al., 2008³) permette di misurare lo span di memoria visuospatiale, ossia quante informazioni visuospatiali sono trattenute nella memoria a breve termine. La prova consiste nell'individuare la sequenza di cubi toccati dallo sperimentatore, nell'ordine contrario a quello presentato al partecipante. Il test viene effettuato grazie alla tavola di Corsi, in cui sono fissati dei cubi identici tra loro ma posizionati in modo diverso sulla tavola; in questo modo al partecipante viene richiesto di ricordare la posizione spaziale di ogni cubo al fine di poter individuare correttamente la sequenza. Al partecipante si propongono delle sequenze in ordine crescente di difficoltà a partire da una sequenza di due cubi fino ad arrivare ad otto cubi. Il punteggio del test corrisponde allo span del partecipante, ossia alla sequenza più lunga ricordata (massimo 8). Per ogni livello vengono proposte due prove; la seconda viene presentata solo in caso di errore nella prima sequenza del livello. Il livello viene fallito se entrambe le prove non vengono superate.

³Riadattato da Corsi, 1972.

4.5.2 Iowa Gambling Task

L'Iowa Gambling Task (Bechara, et al., 1994) è un test pensato per valutare la presa di decisione di un soggetto. La prova in questo caso è stata computerizzata grazie al software "Jatos". Il test prevede che ci siano quattro mazzi di carte che comportano vincite e perdite; due mazzi sono vantaggiosi e due mazzi svantaggiosi. I primi propongono una piccola vincita e una perdita minore (vincita 50 – perdita 25 euro); i secondi mazzi "svantaggiosi" contengono una vincita maggiore ma una perdita più elevata (vincita 100 – perdita 125 euro). Questo meccanismo presuppone che con i mazzi vantaggiosi si diminuisca il rischio di perdite e aumenti il montepremi a lungo termine. Per iniziare la prova ai partecipanti viene data una somma iniziale di 2000 euro e viene data loro l'istruzione di massimizzare la vincita. Il compito dura circa cinque minuti e prevede due criteri di conclusione: il pescaggio di cento carte o il termine di due mazzi dello stesso tipo (vantaggiosi o svantaggiosi).

Lo scoring viene eseguito considerando i primi 100 trials di ogni soggetto suddivisi in 5 blocchi da 20 trials ciascuno. La bontà si calcola vedendo la differenza tra le scelte vantaggiose e svantaggiose per ogni trial per definire se il partecipante è stato un bravo decisore. Un'ulteriore variabile che viene tenuta in considerazione è il tempo medio di scelta di ogni mazzo (ms).

4.5.3 Go no Go

Il go no go (Fimm & Zimmermann, 2001) è un test che misura l'attenzione sostenuta e l'inibizione, per questo motivo è stato presentato come ultima prova durante la sessione individuale, quando il ragazzo poteva accusare la stanchezza delle prove sostenute in precedenza. Il test è stato presentato computerizzato grazie al sito "psytoolkit". Il compito richiede al partecipante di eseguire un'azione, dati determinati stimoli (go) e anche inibire quella stessa azione con un diverso insieme di stimoli (no go). In questo caso gli stimoli erano rispettivamente un cerchio blu e un cerchio rosso. La prova termina dopo aver risposto a trecento stimoli di cui duecento "go" e cento "no go".

I valori di interesse in questo caso sono il numero di omissioni, ossia di non risposta quando lo stimolo "go" viene presentato e il numero di commissioni, ovvero di risposta quando lo stimolo "no go" era presente sullo schermo. Altri dati presi in considerazione sono il tempo medio di risposta (ms) allo stimolo "go".

4.5.4 Questionario sull'Incidentalità

Questo test è sottoposto ai partecipanti durante le prove individuali sotto forma di intervista. È diviso in due parti: la prima contiene 15 domande e riguarda l'esperienza stradale, ad esempio si chiede al partecipante se ha il patentino, se guida motocicli o ciclomotori e per quanto tempo, inoltre si domanda se si hanno mai avuto incidenti. In seguito, le stesse domande sono poste per la bicicletta. La seconda parte presenta una serie di 20 casistiche per le quali il partecipante deve riferire se gli sono mai accadute e con quale mezzo (motociclo, bicicletta o a piedi); un esempio di item è “non ho dato la precedenza quando dovevo darla”. Alla fine del questionario si lascia spazio al partecipante per descrivere eventi particolari accadutogli in strada o incidenti con altri mezzi (es. il monopattino).

4.6 Strumenti per genitori e/o insegnanti.

4.6.1 Parent Supervision Attitudes Profile Questionnaire

Questo test (Morrongiello & Corbett, 2006) per i genitori prevede alcune domande mirate ad indagare il livello di protezione e supervisione nei confronti del figlio. Gli items sono 29 e sono posti su una scala Likert da 1 (fortemente in disaccordo) a 5 (fortemente in accordo). Un esempio di item è “provo a fare le cose con mio figlio/a prima di lasciargliele fare da solo/a”.

Anche in questo caso viene riportato il valore attribuito ad ogni item.

4.6.2 Scala SDA

Questa scala (Cornoldi et al., 1996), composta da diciotto items, mira ad indagare alcuni comportamenti che possono essere presenti anche nei disturbi di attenzione e iperattività. In particolare, gli item dispari fanno riferimento alla disattenzione e gli item pari all'iperattività. Gli insegnanti e i genitori hanno compilato questo questionario in riferimento al partecipante. Gli item erano valutati su una scala Likert da 0 (mai) a 3 (molto spesso). I punteggi di interesse sono quelli complessivi per entrambe le sub scale sopra citate. Per ottenerlo è stato sommato il valore attribuito ad ogni item, ottenendo così due punteggi rappresentativi; uno per l'iperattività e uno per la disattenzione.

4.6.3 Questionario anagrafico

Nel questionario anagrafico viene richiesto agli insegnanti di compilare alcuni dati relativi ai partecipanti, riguardanti il livello di istruzione dei genitori, la presenza di disabilità o diagnosi, la potenzialità cognitiva del partecipante e la presenza/assenza di disagio scolastico.

4.7 Il simulatore di realtà stradale.

Ai partecipanti è stata sottoposta una prova con il visore di realtà virtuale, sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Padova (De Cet et al., 2022). Gli scenari presenti sono i totale tredici e possono essere suddivisi in due macrocategorie: "attraversamenti" e "passeggiate". La durata della prova era di circa 15-20 minuti complessivi ed è stata supervisionata dagli addetti del Dipartimento di Ingegneria stesso. L'interesse è quello di valutare la propensione al rischio correlando la prova con il VR con le informazioni raccolte con i questionari, in particolar modo in riferimento al "Questionario sul comportamento pedonale".

Per fare questo sono state prese in considerazione variabili di tipo cinematico (ad esempio la velocità divisa per contesto), la traiettoria seguita e i movimenti della testa.

Si valutano, inoltre, le infrazioni del codice della strada (numero, tipo e gravità) e il numero di collisioni. Un'altra variabile riguarda i tempi di risposta agli eventi critici (eventi inattesi e distrattori).

4.7.1 Gli scenari

All'inizio della simulazione è stato preceduto un training per entrambi i tipi di prova, un minuto per gli attraversamenti ed un minuto per le passeggiate. Le prove sono state presentate in ordine casuale al partecipante, per diminuire il fattore di apprendimento.

Di seguito sarà fatto l'elenco degli scenari presentati ai partecipanti.

Gli attraversamenti sono stati effettuati su strada a doppia corsia:

1. Senza semaforo, senza traffico;
2. Senza semaforo, senza strisce pedonali, traffico solo da destra;
3. Senza semaforo, senza strisce pedonali, traffico solo da destra con distrattore (clacson);
4. Senza semaforo, senza strisce pedonali, traffico da entrambi i sensi di marcia;
5. Semaforo rosso, senza traffico; diventerà verde dopo tot secondi;

6. Semaforo rosso, con traffico; diventerà verde dopo tot secondi;
7. Semaforo rosso, con traffico; diventerà verde dopo tot secondi con distrattore (clacson);
8. Semaforo verde fisso, giallo che scatta non appena il soggetto impegna l'attraversamento.

Le passeggiate consistevano in una camminata sopra il marciapiede. Queste sono state effettuate su uno scenario diverso rispetto a quello degli attraversamenti:

1. Scenario senza eventi;
2. Auto in sosta che apre la portiera (distrattore);
3. Auto in sosta che apre la portiera con clacson (due distrattori);
4. Monopattino che sbuca da dietro ostacolo (es. veicolo parcheggiato o cassonetto spazzatura), taglia la strada al pedone e prosegue nella stessa direzione (sul marciapiede) a velocità sostenuta (es. 20 km/h) (evento inatteso);
5. Monopattino che sbuca da dietro ostacolo (es. veicolo parcheggiato o cassonetto spazzatura), taglia la strada al pedone e prosegue nella stessa direzione (sul marciapiede) a velocità sostenuta (es. 20 km/h) con clacson (evento inatteso e distrattore);



Figura 6 - Esempio di attraversamento



Figura 7 - Esempio di passeggiata

4.8 Procedura.

Le prove descritte nelle sezioni 1.3 – 1.4 sono state somministrate in tre sessioni, in ordine: una collettiva e due individuali. La sessione collettiva è durata 55 minuti e l'ordine di somministrazione delle prove prevedeva:

1. Culture Fair di Cattell 2B;
2. Short Mental Rotation;
3. il Questionario sulla Propensione all'Infortunio e il Questionario sul Comportamento Pedonale.

Le due sessioni individuali comprendevano il test con il simulatore di realtà stradale e, a distanza variabile è seguita la somministrazione individuale di circa 30 minuti complessivi, che comprendeva i test cognitivi e l'intervista riguardante l'incidentalità. I test somministrati nella seconda sessione individuale comprendevano in ordine:

1. Il Test di Corsi Inverso;
2. Iowa Gambling Task;
3. Il Questionario sull'Incidentalità;
4. il Go No Go.

Ai genitori dei partecipanti è stato inviato un link tramite cui era possibile accedere ai test: Parent Supervision Attitudes Profile Questionnaire, Questionario Propensione all'Infortunio e la scala SDAG.

Gli insegnanti hanno compilato in autonomia un questionario anagrafico per ogni studente e la scala SDAI per la classe.

CAPITOLO V: I RISULTATI

L'obiettivo di questa tesi è quello di analizzare la propensione all'infortunio e l'incidentalità in relazione ad alcune variabili: abilità visuo-spaziali, intelligenza generale, presa di decisione, attenzione sostenuta, misurate attraverso test cognitivi.

Si vuole, quindi, cercare le variabili che sono maggiormente associate alla possibilità di assumere comportamenti rischiosi e incorrere in incidenti o infortuni.

A tale scopo, sono presentati i risultati del campione complessivo, facendo riferimento alle analisi descrittive, alle correlazioni tra la propensione all'infortunio e l'incidentalità, concludendo presentando le correlazioni tra queste e i vari test cognitivi e comportamentali.

Nell'ultima parte del capitolo (par. 5.5) saranno confrontati i risultati del gruppo ADHD con quelli del gruppo tipico, analizzandone le differenze.

5.1 Descrittive dei test in tutto il campione

Test	Numerosità	Media	Dev. Standard	Minimo	Massimo
Cattel	219	29.71	5.54	13	43
Mental Rotation	219	3.23	2.55	0	10
Corsi Inverso	216	5.23	1.36	2	8
IOWA	216	-3.72	11.51	-48	22.67
Go no Go (Falsi Allarmi)	214	4.26	6.54	0	70
Go no Go (Omissioni)	214	1.15	3.77	0	41

Tabella 1 – Descrittiva totale del campione nei test cognitivi

Nella tabella 1 sono riportate le statistiche relative ai test cognitivi del campione totale. Nella prova di intelligenza generale (Cattel) notiamo che la media generale è 29.71 e i valori di punteggio minimi e massimi sono rispettivamente 13 e 43 su un punteggio massimo raggiungibile di 46. La deviazione standard è di 5.54 punti, evidenziando una bassa variabilità nel campione. Gli studenti testati hanno quindi dimostrato delle capacità intellettive pressoché analoghe e con valori pari a circa i 2/3 del punteggio massimo raggiungibile.

Per quanto riguarda il Mental Rotation, ossia la prova di abilità visuospaziale (in particolar modo di rotazione mentale), la media si situa a 3.23 punti su un massimo di 10 e la deviazione standard risulta pari a 2.55 punti. Possiamo notare, dunque, che i risultati sono abbastanza variabili tra 1 e 5 punti, ossia nella scala più bassa del range, indicando una abilità di rotazione mentale piuttosto scarsa nel campione.

La prova di memoria visuospaziale (Test di Corsi) presenta una media di 5.23 e una deviazione standard di 1.36 punti, con punteggio massimo raggiungibile (e raggiunto), pari a 8. I risultati di questa prova ricalcano quelli della prova di intelligenza generale, con media rappresentativa delle capacità del campione e situata sui 2/3 del punteggio massimo raggiungibile.

Per quanto riguarda la valutazione della presa di decisione (IOWA) la media generale è negativa indicando una tendenza ad avere scarse abilità nel *decision making*; tuttavia, la deviazione standard è di 11.51, indicando un'ampia variabilità in questa funzione esecutiva.

Il Go no Go è la prova per valutare le abilità di inibizione, distinguendo stimoli rilevanti da quelli irrilevanti. Sono stati considerati il numero di omissioni (OM) e falsi allarmi (FA) (*cf.* par 4.5.3). In media il numero di falsi allarmi (rispondere allo stimolo quando non richiesto) è di 4.26 con una deviazione standard di 5.54, con il numero massimo di FA pari a 70. La media delle omissioni (non rispondere allo stimolo anche se richiesto) risulta essere 1.15 con una deviazione standard 3.77 e numero massimo raggiunto pari a 41. Entrambi i test hanno evidenziato l'ampia variabilità del campione analizzato, con risultati estremi molto lontani dalla media espressa.

Test	Numerosità	Media	Dev. Standard	Minimo	Massimo
Questionario pedonale	216	48.97	27.15	6	142
QPI errori	219	18.31	10.51	1	74
QPI rischio	219	24.80	12.82	1	69
QPI pericolo	219	8.75	4.47	0	22
QPI totale	219	51.86	22.73	8	147
Incidenti in Bici	202	0.86	0.97	0	4
Incidenti Evitati	216	8.06	4.60	0	24
SDA insegnanti disattenzione	181	4.05	5.99	0	24
SDA insegnanti iperattività	181	1.29	3.64	0	27

Tabella 2 – Descrittiva totale del campione nei questionari

La tabella 2 riporta i risultati dei questionari degli studenti e degli insegnanti (SDAI). Relativamente ai primi, il questionario pedonale evidenzia una media di 48.97, dove un punteggio più alto indica un peggiore comportamento pedonale. Il punteggio massimo del questionario è stato di 142 e il minimo 6. La deviazione standard è 27.16 e, considerando la variabilità relativamente contenuta, possiamo dire che la maggioranza degli studenti ha dimostrato un comportamento pedonale non eccessivamente rischioso; tuttavia, sono presenti picchi più elevati che amplificano il range dei comportamenti rischiosi.

Gli studenti hanno compilato il questionario sull'incidentalità suddiviso in incidenti in bici e incidenti evitati. Le medie sono rispettivamente 0.86 (DS=0.97) e 8.06 (DS=4.6). Considerando la media relativamente alta degli incidenti evitati, si può affermare che, negli studenti testati, c'è una alta esposizione agli incidenti stradali con una variabilità relativamente contenuta. Diversamente, la media degli incidenti effettivi in bici è, come da attese, nettamente inferiore. Ciò indica una tendenza maggiore ad evitare incidenti piuttosto che a farne.

Passando alle sottoscale del QPI (propensione ad atteggiamenti associati al rischio di infortunio) possiamo suddividerle in scala errori (quanti errori comportamentali vengono attuati), scala del rischio (quanti comportamenti rischiosi vengono assunti) e scala del pericolo (quanto povera è la valutazione del pericolo).

- Scala errori: la media del questionario studenti è 18.31 con una deviazione standard di 10.51. Nel range dell'intervallo dei punti osservati (1-74), la media si situa nella parte bassa e quindi possiamo assumere un comportamento piuttosto attento.
- Scala del rischio: la media degli studenti è 24.8 con una deviazione standard di 12 e range dei punteggi osservati 1-69. Come nel caso precedente, possiamo dire che la media dei comportamenti rischiosi è relativamente bassa e con una variabilità contenuta.
- Scala del pericolo: negli studenti questo punteggio medio è 8.75 con una deviazione standard di 4.47 e con un range che varia da 0 a 22 punti. Considerando questi risultati, possiamo dire che i comportamenti pericolosi sono assunti in modo contenuto e poco variabile da soggetto a soggetto.

Nel complesso possiamo dire che il range di punteggi nella propensione all'infortunio è piuttosto ampio (8-147), ma con media significativa nella parte bassa dei risultati ($M=51,86$), testimoniando quindi comportamenti tutto sommato disciplinati.

Passando al test sottoposto agli insegnanti, questi hanno valutato il livello di iperattività e disattenzione (SDA) dei singoli studenti, dove un maggior punteggio indica una maggiore disattenzione e iperattività. I risultati del test sono così riassunti:

- Scala disattenzione: la media è 4.05, la deviazione standard è 5.99 e il range di valori è 0-24.
- Scala iperattività: la media è 1.29 con deviazione standard 3.64 e range di valori 0-27.

Come si evince da questi dati, possiamo notare come il range dei punteggi sia simile per entrambi i test e come le medie si situino nella parte bassa del range dei valori. Tuttavia, sia l'ampiezza del range, sia i valori della deviazione standard, testimoniano un'ampia variabilità di comportamenti tra i soggetti.

5.2 Correlazione tra questionario propensione all'infortunio (QPI) e questionario sull'incidentalità in tutto il campione

Variabile	QPI ERRORI	QPI RISCHIO	QPI PERICOLO	QPI TOT	INC BICI	INC EVITATI
QPI ERRORI	—					
QPI RISCHIO	0.63***	—				
QPI PERICOLO	0.28***	0.20**	—			
QPI TOT	0.88***	0.89***	0.44***	—		
INCIDENTI BICI	0.06	0.17*	-0.03	0.12	—	
INCIDENTI EVITATI	0.23***	0.31***	0.17*	0.31***	0.38***	—

Tabella 3 - Correlazione tra sottoscale QPI e incidentalità nel campione complessivo (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).

La tabella analizza la propensione all'infortunio (QPI) e le relative sottoscale, in relazione al questionario incidentalità suddiviso in numero di incidenti effettivi in bici e quelli evitati. Le celle azzurre sono quelle che evidenziano la relazione tra la propensione totale all'infortunio degli studenti e le sottoscale di incidentalità appena menzionate.

Riguardo queste ultime, esiste una correlazione positiva statisticamente significativa tra la propensione all'infortunio dichiarata dagli studenti e gli incidenti evitati ($r = 0.31$ e $p < .001$), mentre non esiste alcuna relazione tra la prima e gli incidenti in bici. La possibile interpretazione di questi risultati è che una maggiore propensione all'infortunio espone il soggetto a maggiori rischi di incidenti che però sono per lo più evitati, come testimonia l'assenza di correlazione tra propensione all'infortunio e gli incidenti effettivi.

Per quanto riguarda gli incidenti in bici, questi sembrano correlare solo con la sottoscala dei rischi, seppur in modo lieve ($r=0.17$, $p < 0.05$), mentre non risulta nessuna correlazione con le sottoscale degli errori e del pericolo.

5.3 Correlazione dell'incidentalità con i test cognitivi e i questionari nel campione complessivo

Variabile	NUMERO INCIDENTI IN BICI	NUMERO INCIDENTI EVITATI
CATTEL	-0.05	-0.03
MENTAL ROTATION	-0.02	-0.05
CORSI	-0.14*	-0.05
IOWA	-0.07	-0.01
GO NO GO (FA)	0.12	0.09
GO NO GO (OM)	0.03	0.05
SDAI DISATTENZIONE	0.08	-0.02
SDAI IPERATTIVITA'	0.03	-0.01
QUESTIONARIO COMPORAMENTO PEDONALE	0.13	0.16*

Tabella 5 – Correlazione tra incidentalità e test cognitivi nel campione complessivo (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).
FA= Falsi allarmi; OM = Omissioni.

In questa tabella sono riportate le correlazioni tra i test cognitivi, i questionari e l'incidentalità. L'unica relazione statisticamente significativa con i test cognitivi è quella tra il test di Corsi e il numero di incidenti in bici ($r = -0.14$, $p < 0.05$). Anche se il valore di correlazione è piuttosto basso, esso induce comunque a pensare che una minore memoria visuospatiale, implichi un maggiore rischio di incidentalità.

Riguardo la relazione tra incidentalità e questionari, la relazione più significativa è emersa tra il comportamento pedonale negativo e il numero di incidenti evitati ($r = 0.16$, $p < 0.05$). Questo risultato è in linea con quanto visto sopra tra propensione al rischio e incidenti evitati. In questo caso, un maggiore comportamento pedonale negativo è associato ad un maggior numero di incidenti evitati. La spiegazione, come precedentemente accennato, starebbe nel fatto che un peggiore comportamento pedonale esporrebbe a maggiori rischi e dunque a maggiore probabilità di incorrere in incidenti, rispetto a coloro che tengono un comportamento pedonale più sicuro.

5.4 Correlazione della propensione all'infortunio (QPI) con i test cognitivi e i questionari nel campione complessivo

Variabile	QPI ERRORI	QPI RISCHIO	QPI PERICOLO	QPI TOT
CATTEL	-0.18	-0.09	-0.16*	- 0.14*
MENTAL ROTATION	-0.16*	-0.21**	-0.02	-0.19**
CORSI	0.004	0.11	0.04	0.07
IOWA	0.01	0.07	0.08	0.05
GO NO GO (FA)	0.15*	0.13	0.07	0.15*
GO NO GO (OM)	0.82	0.05	0.03	0.07

Tabella 6 – Correlazione tra subscale del QPI e test cognitivi nel campione complessivo (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$). FA = Falsi allarmi; OM = Omissioni.

In tabella 6 possiamo notare le correlazioni tra i test cognitivi e le varie sottoscale della propensione all'infortunio. Nelle celle evidenziate sono riportate le relazioni tra test cognitivi ed i punteggi totali della propensione all'infortunio degli studenti.

In generale, notiamo una correlazione negativa, statisticamente significativa, tra il punteggio QPI e le prove di intelligenza generale ($r = -0.14$, $p < 0.05$) e di abilità visuospatiale ($r = -0.19$, $p < 0.01$). Pur con bassi valori di r , questo risultato starebbe comunque ad indicare una qualche forma di relazione inversa tra propensione all'infortunio, intelligenza e abilità visuospatiali. Da notare anche la correlazione positiva tra il punteggio di propensione all'infortunio totale con il numero di falsi allarmi ($r = 0.15$, $p < 0.05$). In particolare, il numero di falsi allarmi indicherebbe un qualche tipo di comportamento simil iperattivo (ad esempio nel premere compulsivamente il tasto a prescindere dallo stimolo presentato go/no go, si veda par 4.5.3), che legherebbe tale comportamento alla propensione all'infortunio.

Variabile	QPI STUDENTI TOT
SDAI DISATTENZIONE	0.13
SDAI IPERATTIVITA'	0.15*
QUESTIONARIO COMPORAMENTO PEDONALE	0.57***

Tabella 7 – Correlazione tra punteggi totali QPI e questionari nel campione complessivo (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).

Riguardo le relazioni tra i questionari comportamentali e propensione all'infortunio, troviamo una significativa correlazione positiva tra il QPI studenti e il questionario sul comportamento pedonale ($r=0.57$, $p < 0.001$). Riguardo a quest'ultimo, ricordiamo che un punteggio più alto equivale ad un comportamento pedonale peggiore. Possiamo dire quindi che propensione all'infortunio e comportamento pedonale più rischioso sono intimamente associati.

Un'altra correlazione da evidenziare, per quanto riguarda la propensione all'infortunio degli studenti, è quella con la SDAI, ossia la scala di valutazione della disattenzione e iperattività, compilata dagli insegnanti. L'unica correlazione statisticamente significativa è presente solo per la sottoscala dell'iperattività e con un valore molto basso ($r=0.15$, $p < 0.05$). Questo è coerente con quanto riscontrato nella relazione tra Falsi allarmi e QPI, ossia di un legame tra iperattività e propensione all'infortunio.

5.5 Analisi delle differenze tra il gruppo a sviluppo tipico e gruppo ADHD

	Gruppo	Numerosità	Media	Dev. Standard	Minimo	Massimo
Cattel	Tipico	207	29.86	5.37	14	43
	ADHD	12	27.08	7.80	13	37
Mental Rotation	Tipico	207	3.23	2.56	0	10
	ADHD	12	3.25	2.42	0	7
Corsi Inverso	Tipico	204	5.28	1.36	2	8
	ADHD	12	4.42	1.08	3	6
IOWA	Tipico	204	-3.88	11.26	-48	22.67
	ADHD	12	-1.08	15.46	-24.33	19
Go no Go Falsi Allarmi	Tipico	202	3.83	6.27	0	70
	ADHD	12	11.42	7.05	3	30
Go no Go Omissioni	Tipico	202	0.95	2.64	0	29
	ADHD	12	4.58	11.58	0	41

Tabella 8 – Descrittiva dei test cognitivi differenziando tra il campione dove 0 = a sviluppo tipico e 1 = ADHD

In tabella 8 sono riportate le statistiche descrittive per le diverse prove.

	t	gdl	p value	Cohen's d
Cattel	1.69	217	0.09	0.50
Mental Rotation	-0.03	217	0.98	-0.01
Corsi	2.16	214	0.03	0.64
IOWA	-0.82	214	0.42	-0.24
Go no Go (FA)	-4.05	212	<0.001	-1.20
Go no Go (OM)	-3.33	212	0.001	-0.99

Tabella 9 – t test per le differenze tra le medie nelle prove cognitive, dove H0: la media del gruppo tipico non è diversa dal gruppo ADHD; H1: la media dei due gruppi è significativamente differente.

Nella tabella 9 sono riportati i risultati del t test per la verifica delle differenze delle medie tra i due gruppi nelle prove cognitive.

Possiamo affermare che, nella prova di memoria visuospatiale [Corsi, $t(214)=2.16$, $p=0.03$], inibizione [go no go falsi allarmi, $t(212)=-4.05$, $p<0.001$; e omissioni $t(212)=-3.33$, $p=0.001$] ci sono state differenze significative nella prestazione dei due gruppi.

Per valutare quanto sia grande o meno la dimensione dell'effetto si fa riferimento alla Cohen's d. Da questo indice emerge chiaramente che le differenze sono rilevanti nella prova del go no go. Nella categoria dei falsi allarmi (FA), infatti, l'indice è $d=-1.20$, mentre nella categoria delle omissioni (OM) riscontriamo una differenza di prestazione pari a $d=-0.99$. Per quanto riguarda il test di Corsi notiamo una differenza delle medie non particolarmente rilevante ($d=0.64$).

Per le altre prove, ossia quelle riguardanti l'intelligenza generale (Cattel), rotazione mentale (Mental Rotation) e presa decisionale (IOWA), la differenza delle medie non è risultata significativa e quindi possiamo concludere che in questi test le prestazioni dei due gruppi non differiscono in modo apprezzabile.

	Gruppo	Numerosità	Media	Dev. Stand.	Minimo	Massimo
Questionario Pedonale	Tipico	205	47.79	26.28	6	142
	ADHD	11	70.91	34.73	28	121
QPI Errori	Tipico	207	17.90	9.90	1	74
	ADHD	12	25.33	17.28	9	70
QPI Rischio	Tipico	207	24.18	12.48	1	69
	ADHD	12	35.58	14.51	10	60
QPI Pericolo	Tipico	207	8.67	4.52	0	22
	ADHD	12	10.17	3.35	4	15
QPI Tot	Tipico	207	50.74	21.69	8	147
	ADHD	12	71.08	31.68	23	134
Incidenti in bici	Tipico	190	0.82	0.95	0	4
	ADHD	12	1.50	1.09	0	3
Incidenti evitati	Tipico	204	7.94	4.48	0	24
	ADHD	12	10	6.24	1	21
SDA Insegnanti Disattenzione	Tipico	175	3.62	5.50	0	24
	ADHD	6	16.67	6.68	4	24
SDA Insegnanti Iperattività	Tipico	175	0.99	2.72	0	18
	ADHD	6	9.83	11.34	0	27

Tabella 10 – Descrittiva del campione nei questionari divisi per gruppi dove 0 = sviluppo tipico e 1 = ADHD

Nella tabella 10 sono riportati i risultati per gruppi, relativamente ai test comportamentali e si possono apprezzare le differenze relative ai punteggi tra il gruppo ADHD e quello tipico.

	t	gdl	p value	Cohen's d
Questionario pedonale	-2.79	214	0.006	-0.87
QPI errori	-2.41	217	0.02	-0.72
QPI rischio	-3.05	217	0.003	-0.91
QPI pericolo	-1.13	217	0.26	-0.34
QPI tot	-3.07	217	0.002	-0.91
Incidenti in bici	-2.37	200	0.02	-0.71
Incidenti evitati	-1.51	214	0.13	0.45
SDA insegnanti disattenzione	-5.68	179	<0.001	-2.36
SDA insegnanti iperattività	-6.48	179	<0.001	-3.46

Tabella 11 – t test per le differenze tra le medie nei questionari, dove H0: la media del gruppo tipico non è diversa dal gruppo ADHD; H1: la media dei due gruppi è significativamente differente.

Analizzando le differenze tra le medie, notiamo che tutte sono significativamente differenti, fatta eccezione per il numero di incidenti evitati ($t(214)=-1.51$, $p=0.13$) e per la sottoscala del pericolo nel QPI ($t(217)=-1.13$, $p=0.26$). In riferimento alla dimensione dell'effetto (ossia quanta differenza effettiva c'è tra le medie dei due gruppi), notiamo una dimensione piuttosto ampia in tutte le categorie significative. Questo conferma quindi che, il gruppo ADHD assume comportamenti peggiori in strada (Questionario pedonale $d=-0.87$), sono più tendenti al rischio di incorrere in infortuni (QPI $d=-0.91$) e assumono comportamenti più disattenti e iperattivi ($d=-2.36$; $d=-3.46$).

CAPITOLO VI: CONCLUSIONI E LIMITI

6.1 Discussione e conclusioni

L'obiettivo della ricerca è stato quello di capire quali sono le variabili associate alla propensione agli infortuni e ad un maggiore rischio di incidentalità.

Per la valutazione della propensione all'infortunio è stato somministrato un test (QPI) suddiviso in tre sottoscale che hanno indagato la valutazione del pericolo, l'assunzione di comportamenti rischiosi e la tendenza ad attuare errori comportamentali.

L'incidentalità dei partecipanti è stata indagata mediante un questionario riguardante l'occorrenza di incidenti effettivi ed evitati da parte degli stessi.

Per l'indagine sulle variabili associate, sono stati somministrati dei test cognitivi (Cattel 2B, Mental Rotation, IOWA Gambling Task, Go no Go) e dei questionari in merito al comportamento pedonale. Inoltre, agli insegnanti, è stata richiesta la compilazione di un questionario per la valutazione dei comportamenti iperattivi e disattenti degli studenti.

Per quanto riguarda i risultati del questionario sulla propensione agli infortuni, considerando il campione complessivo, risulta confermata la letteratura secondo cui una prestazione più debole in intelligenza generale (Whitfield, 1953) e nelle abilità visuo-spaziali (Voyer & Voyer, 2015) comporterebbe una maggiore propensione all'infortunio. La maggiore propensione all'infortunio è risultata anche correlata con un peggiore comportamento pedonale, indicando la forte relazione tra queste due variabili.

Per quanto riguarda l'incidentalità, questa risulta essere correlata negativamente solo con la prova di memoria visuo-spaziale ma non con l'intelligenza generale. Inoltre, l'incidentalità è risultata correlata a un peggiore comportamento pedonale, coerentemente con la logica che vorrebbe che ad un peggiore comportamento su strada corrisponda anche un maggiore rischio di incidentalità.

Dall'analisi delle differenze tra i gruppi, si conferma l'assunzione di comportamenti più pericolosi e rischiosi da parte del gruppo con ADHD, come previsto dalla letteratura (Lambert, 1995; Murphy & Berkley, 1996; Tabibi et al., 2021; Stavrinou et al., 2021; Wilmot & Purcell, 2021). I partecipanti con ADHD dichiarano, infatti, di incorrere in un maggior numero di incidenti in bici, rispetto al gruppo tipico. Questi risultati sembrano essere coerenti a ciò che ci si potrebbe aspettare in base alla letteratura presente, ossia che

i partecipanti con ADHD tendono ad essere più inclini al rischio di infortuni su strada (Pless et al., 1995).

Passando alle analisi delle differenze nelle prestazioni cognitive dei due gruppi (intelligenza, abilità e memoria visuospatiale, inibizione e capacità decisionali), non sono emerse differenze nelle variabili testate, fatta eccezione per le minori capacità da parte del gruppo ADHD, relativamente alla memoria visuospatiale e all'inibizione. Un risultato sorprendente nel confronto della prestazione tra i due gruppi è stato quello relativo alla prova di *decision making*, dove il campione tipico è stato peggiore, sia in punteggi assoluti, che in media e questo non risulta coerente con la letteratura in merito, secondo cui il campione ADHD sarebbe stato molto carente su questo aspetto (Bechara et al., 1996). Una possibile spiegazione potrebbe essere legata alla ristrettezza del campione ADHD che, per questo motivo, potrebbe aver manifestato risultati più estremizzati. Per confermare la letteratura e verificare l'ipotesi di una peggiore presa di decisione da parte dei soggetti con ADHD, sarebbero serviti più test e un campione più ampio.

A livello esplorativo, sono state indagate le correlazioni tra propensione all'infortunio e incidentalità con le altre misure (test cognitivi e questionari) nel gruppo ADHD. Si conferma, ancora una volta, la correlazione tra propensione all'infortunio e comportamento pedonale rischioso. Emerge, inoltre, una forte correlazione ($r=0.82$, $p<0.05$), non riscontrata nel campione complessivo e nel gruppo tipico, tra iperattività e propensione all'infortunio, confermando l'ipotesi di Fischer et al., (2007) e di Brunkhorst-Kanaan et al. (2021) secondo cui le motivazioni del comportamento rischioso vanno ricercate nei sintomi propri dell'ADHD, come la disattenzione e l'iperattività.

In conclusione, la nostra ricerca ha confermato i risultati della letteratura relativamente al ruolo dell'intelligenza generale e delle abilità visuo-spaziali nel determinare la propensione all'infortunio degli individui e la stretta relazione tra quest'ultima e l'iperattività nel gruppo ADHD. Inoltre, propensione all'infortunio e incidentalità sono strettamente legata al peggiore comportamento pedonale assunto dai soggetti.

6.2 Limiti della ricerca

La ricerca presenta alcuni limiti. In primo luogo, è bene notare che il campione ADHD è relativamente ristretto (n= 12) rispetto al campione a sviluppo tipico (n= 209).

In secondo luogo, gli insegnanti non hanno completato tutti i questionari e hanno fornito i dati solo per 181 studenti. Questa incompletezza di dati potrebbe avere influito sui risultati osservati.

Un ulteriore limite riscontrato riguarda l'ambiente in cui sono stati effettuati i test. Nelle prove individuali, infatti, non è stata fornita una stanza separata e silenziosa dove far svolgere i test agli studenti e la somministrazione è stata fatta in un corridoio della scuola; questo ha comportato il rischio di maggiore distrazione per lo studente e, di conseguenza, una possibile distorsione dei risultati dei test, in particolar modo in riferimento all'attenzione sostenuta (Go no Go).

Un altro limite possibile potrebbe essere quello relativo ai questionari *self report*, che potrebbero comportare risultati distorti a causa del fenomeno di falsificazione o esagerazione delle risposte.

6.3 Possibili sviluppi della ricerca

Sarebbe interessante svolgere la stessa ricerca su un campione ADHD più ampio di quello testato e di numerosità simile a quella del gruppo tipico.

Un ulteriore spunto stimolante sarebbe quello di unire questi risultati a quelli ottenuti tramite il simulatore, ad esempio in relazione ai test sui tempi di reazione, sulla scelta di attraversamento in situazioni di rischio e sulla reazione ai distrattori. Questi aspetti non sono stati presi in considerazione in questa sede a causa della ristrettezza dei tempi, ma sarebbero interessanti da considerare al fine di una visione più completa, riguardo incidentalità stradale e infortuni.

BIBLIOGRAFIA

- Aase, H., & Sagvolden, T. (2006) Infrequent, But Not Frequent, Reinforcers Produce more Variable Responding and Deficient Sustained Attention in Young Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(5), 457-71. doi: 10.1111/j.1469-7610.2005.01468.x.
- Abdi, H., Edelman, B., Valentin, D., & Dowling W.J. (2009). *Experimental Design and Analysis for Psychology*. Oxford: Press.
- Acar, E., Dursun, O.B., Esin, İ.S., Ögütü, H.M.D, Özcan, H. & Mutlu, M. M.D. (2015). Unintentional Injuries in Preschool Age Children: Is There a Correlation with Parenting Style and Parental Attention Deficit and Hyperactivity Symptoms. *Medicine*, 94(32), 1378.
- Adeyemo, B.O., Biederman, J., Zafonte, R., Kagan, E., Spencer, T.J., Uchida, M.; Kenworthy, T., Spencer, A.E., & Faraone, S.V. (2014). Mild Traumatic Brain Injury and ADHD: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *Journal of Attention Disorders*, 18, 576–584.
- Aduen P. A., Kofler M.J., Sarver D.E., Wells E.L., Soto E.F., & Cox D.J. (2018). ADHD, Depression, and Motor Vehicle Crashes: A Prospective Cohort Study of Continuously Monitored, Real-world Driving. *Journal Of Psychiatric Research*, 101, 42-49.
- American Psychiatric Association (2013). *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali – Quinta edizione*. DSM-5. Tr.it. Raffaello Cortina, Milano, 2015.
- Anderman, E.M., & Midgley, C. (1997). Changes in Achievement Goal Orientations, Perceived Academic Competence, and Grades Across the Transition to Middle-Level Schools. *Contemporary Educational Psychology*, 22(3), 269–298.
- Arnett, J.J. (2002). Developmental Sources of Crash Risk in Young Drivers. *Injury Prevention*, 8(2), 17-23.
- Ampofo-Boateng, K., & Thomson, J.A. (1991). Children's Perception of Safety and Danger on the Road. *British Journal of Psychology*, 82(4), 487–505.
- Austerman, J. (2015). ADHD and Behavioral Disorders: Assessment, Management, and an Update from DSM-5. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 82, 2–7.

doi: 10.3949/ccjm.82.s1.01

- Baddeley, A.D. (2000). The Episodic Buffer: A New Component of Working Memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.
- Barbarese, W.J., Katusic S.K., Colligan R.C., Weaver A.L., Leibson C.L., & Jacobsen S.J. (2006). Long-term Stimulant Medication Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Results from a Population-Based Study. *Journal Developmental & Behavioral Pediatrics* 27(1), 1-10.
- Barkley, R.A., DuPaul, G.J., & McMurray, M.B. (1990). Comprehensive Evaluation of Attention Deficit Disorder with and without Hyperactivity as Defined by Research criteria. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58(6), 775-89. doi: 10.1037//0022-006x.58.6.775.
- Barkley, R.A. (1990). *Attention-deficit Hyperactivity Disorder: A handbook for Diagnosis and Treatment*. Guilford Press.
- Barkley, R.A., Guevremont, D. C., Anastopoulos, A.D., DuPaul, G.J., & Shelton, T.L. (1993). Driving-Related Risks and Outcomes of Attention Deficit Hyperactivity disorder in Adolescents and young Adults: a 3- to 5-year Follow-up Survey. *Pediatrics*. 92(2),212-8. PMID: 8337019.
- Barkley, R.A., (1994). Impaired Delayed Responding. *Disruptive Behaviour Disorder in Childhood*, 11-57.
- Barkley, R.A. (1997), Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD, *Psychological Bulletin*, 121, 65–94.
- Barkley, R.A., Fischer, M., Smallish, L., Fletcher, K. (2002). The Persistence of Attention-deficit/Hyperactivity Disorder into Young Adulthood as a Function of Reporting Source and Definition of Disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 111(2):279-89.
- Barkley, R.A., Murphy, K. R., & Fischer, M. (2008). *ADHD in adults: What the Science Says*. The Guilford Press.
- Batty, G.D., Deary, I.J., & Gottfredson, L.S. (2007). IQ and Later Mortality Risk: Systematic Review. *Annals of Epidemiology*, 17(4), 278-88.

- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A.R. (1996). Failure to Respond Autonomically to Anticipated future Outcomes Following Damage to Prefrontal Cortex. *Cerebral Cortex*, 6, 215-225.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A.R. (1997). Deciding Advantageously Before Knowing the Advantageous Strategy. *Science*, 275, 1293–1295.
- Bechara, A. (2007). *Iowa Gambling Task Professional Manual*. Lutz: Psychological Assessment Resources.
- Biederman, J., Petty, C.R., Fried, R., Kaiser, R., Dolan, C.R., Schoenfeld, S., Doyle, A.E., Seidman, L.J., & Faraone, S.V. (2008). Educational and Occupational Underattainment in Adults with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder: a Controlled Study. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69(8):1217-22
- Bijur, P. E., Golding J., & Haslum, M., (1998). Persistence of Occurrence of Injury: can Injuries Preeschool Children Predict Injuries of School-aged Children? *Pediatrics*, 82(5), 707-712.
- Braswell, L., & Bloomquist, M.L. (1991). *Cognitive-behavioral Therapy with ADHD children: Child, Family, and School Interventions*. Guilford Press.
- Brehaut, J.C., Miller, A., Raina, P., & McGrail, K.M., (2003). Childhood Behavior Disorders and Injuries Among Children and Youth: Population-based study. *Pediatrics*, 111(2), 262-269.
- Brikell, I., Kuja-Halkola, R., & Larsson, H. (2015). Heritability of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder in Adults. *American Journal of Medical Genetics Part B* 168B: 406–413.
- Bruce, B.S., Ungar, M., & Waschbusch, D.A. (2009). Perceptions of Risk among Children with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 16(4), 189-196.
- Brunkhorst-Kanaan, N., Libutzki, B., Reif, A., Larsson, H., McNeill, R.V., Kittel-Schneider, S. (2021). ADHD and Accidents over the Life Span - A Systematic Review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 125, 582-591.
- Bora, E., & Pantelis, C. (2015). Meta-analysis of Social Cognition in Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Comparison with Healthy Controls and Autistic Spectrum Disorder, *Psychological Medicine*, 46, 699–716. doi:10.1017/S0033291715002573

- Byrnes, J.P., Miller, D.C., & Schafer, W.D. (1999). Gender Differences in Risk Taking: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 125(3), 367–383.
- Cantwell, D.P. (1996). Attention Deficit Disorder: a Review of the Past 10 Years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35(8):978-87. doi: 10.1097/00004583-199608000-00008.
- Catalá-López, F., Hutton, B., Núñez-Beltrán, A., Page, M.J., Ridao, M., Macías Saint-Gerons, D., Catalá, M.A., Tabarés-Seisdedos, R., & Moher, D. (2017). The Pharmacological and Non-pharmacological Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents: A Systematic Review with Network Meta-analyses of Randomised Trials. *PLoS One*, 12(7). doi: 10.1371/journal.pone.0180355.
- Cattel, R.B. (1968). La teoria dell'Intelligenza Fluida e Cristallizzata: sua Relazione con i Test "Culture Fair" e sua Verifica in Bambini dai 9 ai 12 Anni. *Bollettino di Psicologia Applicata*, 88-90, 3-22.
- Caye, A., Swanson J.M., Coghill, D., & Rohde L.A. (2018). Treatment Strategies for ADHD: an Evidence-based Guide to Select Optimal Treatment. *Molecular Psychiatry*, 24, 390-408.
- Cena, L. (2006). *Disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività: Variabili Ambientali*, Tesi di Dottorato, Dottorato di Ricerca in "Persona, Sviluppo, Apprendimento. Prospettive Epistemologiche, Teoriche e Applicative, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano.
- Cepollini, G. (2022). *Propensione all'Infortunio Nei Ragazzi tra gli 11 e 15 Anni: il Ruolo delle Abilità Visuospaziali*. Tesi di Laurea Magistrale, Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova.
- Christensen, S., & Morrongiello, B.A. (1997). The Influence of Peers on Children's Judgments about Engaging in Behaviors that Threaten Their Safety. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 18(4), 547-562.
- Clancy, T.A., Rucklidge, J.J., & Owen, D. (2006). Road-Crossing Safety in Virtual Reality: A Comparison of Adolescents with and Without ADHD. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*. 35, 203-215.
- Clemow, D.B., Bushe, C., Mancini, M., Ossipov, M.H., & Upadhyaya, H. (2017). A Review of the Efficacy of Atomoxetine in the Treatment of Attention-Deficit

- Hyperactivity Disorder in Children and Adult Patients with Common Comorbidities. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 3, 13:357-371. doi: 10.2147/NDT.S115707.
- Clifton, K.J., & Kreamer-Fults, K. (2007). An Examination of the Environmental Attributes Associated with Pedestrian Vehicular Crashes Near Public Schools. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 708-715.
- Cornoldi, C., Gardinale, M., Pettenò, L., & Masi, A. (1996). *Impulsività e Autocontrollo*. Trento, Erickson.
- Cornoldi, C., Di Pietro, M., Marzocchi, M., & Vio, C. (2013). *ADHD a scuola, strategie efficaci per gli insegnanti*. A cura di Ricerca e Sviluppo Erickson. Erickson: Milano.
- Cortese, S., & Coghill, D. (2018). Twenty Years of Research on Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Looking Back, Looking Forward. *Evidence Based Mental Health*. 21(4), 173-176. doi: 10.1136/ebmental-2018-300050.
- Cousins, L.S., & Weiss, G. (1993). Parent Training and Social Skills Training for children with Attention-deficit Hyperactivity Disorder: How Can They be Combined for Greater Effectiveness? *The Canadian Journal of Psychiatry / La Revue canadienne de psychiatrie*, 38(6), 449–457.
- Cox, D.J., Cox, B.S., & Cox, J. (2011). Self-reported Incidences of Moving Vehicle Collisions and Citations Among Drivers with ADHD: a Cross-sectional Survey Across the Lifespan. *Journal of Psychiatry*, 168(3), 329-330.
- Damasio, A.R. (2006). *Descartes' error*. Random House.
- Dalsgaard, S., Ostergaard, S. D., Leckman, J. F., Mortensen, P. B., & Pedersen M. G. (2015). Mortality in Children, Adolescents, and Adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: a Nationwide Cohort Study. *The Lancet (British Edition)*, 385(9983), 2190-2196.
- De Beni, R., Meneghetti C., Fiore F., Gava L., & Borella E. (2014). *Batteria VS. Valutazione delle Abilità e delle Autovalutazioni Visuo-spaziali nell'Arco della Vita Adulta*. Hogrefe Editore, Firenze.
- De Boo, G.M., & Prins, P.J.M. (2007). Social Incompetence in Children with ADHD: Possible Moderators and Mediators in Social-Skills Training, *Clinical Psychology Review*, 27(1), 78-97.

- De Cet, G., Baldassa, A., Tagliabue, M., Rossi, R., Vianello, C., & Gastaldi, M. (2022). The Application of Immersive Virtual Reality for Children's Road Education: Validation of a Pedestrian Crossing Scenario. *Computer Science*, vol. 13446, Springer, Cham.
- Di Scala, C., Lescohier, L., Barthel, M., & Li, G., (1998). Injuries to Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder, *Pediatrics*. 102(6), 1415-1421.
- Drechsler, R., Straub, M., Doehnert, M. *et al.* (2007). Controlled Evaluation of a Neurofeedback Training of Slow Cortical Potentials in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Behavioral and Brain Functions*, 3, 35. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-3-35>
- Drechsler, R., Brem, S., Brandeis, D., Grünblatt, E., Berger, G., & Walitza, S. (2020) ADHD: Current Concepts and Treatments in Children and Adolescents. *Neuropediatrics*, 51(5), 315-335. doi: 10.1055/s-0040-1701658.
- Doruk Camsari, D., Kirkovski, M., & Croarkin, P.E. (2018) Therapeutic Applications of Noninvasive Neuromodulation in Children and Adolescents. *The Psychiatric Clinic of North America*, 41(03), 465–477.
- Douglas, V.I. (1983), Attention and cognitive problems, in M. Rutter (a cura di), *Developmental Neuropsychiatry*, New York: Guilford Press, pp. 280-329
- Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., & Sørensen, M., (2009). *The Handbook of Road Safety Measures*. 2nd Ed, Emerald Books.
- Fabiano, G.A., Pelham, W.E. Jr, Coles, E.K., Gnagy, E.M., Chronis-Tuscano, A., O'Connor, B.C. (2009). A Meta-analysis of Behavioral Treatments for Attention-deficit/hyperactivity Disorder. *Clinical Psychology*, 29(2), 129-40.
- Fabiano, G.A., Schatz, N. K., Hulme, K.F., Morris, K.L., Vujnovic, R.K., Willoughby, M.T., Hennessy, D., Lewis, K.E., Owens, J., & Pelham, W.E. (2018). Positive Bias in Teenage Drivers with ADHD Within a Simulated Driving Task. *Journal of Attention Disorders*, 22(12), 1150-1157.
- Farah, H., Yechiam, E., Bekhor, S., Toledo T., & Polus, A. (2008). Association of Risk Proneness in Overtaking Maneuvers with Impaired Decision Making. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 11(5), 313-323.

- Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S. H. H M., Altink, M., Buschgens, C. J. M., Faraone S. V., Sergeant, J. A., Franke B., & Buitelaar, J. K. (2008). Motor Coordination Problems in Children and Adolescent with ADHD rated by Parents and Teachers: Effects of Age and Gender. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 211-220.
- Fimm, B., & Zimmermann P. (1992). A test Battery for Attentional Performance. *Applied Neuropsychology of Attention* (2002), Psychology Press.
- Fischer, M., Barkley, R. A., Smallish, L., & Fletcher K., (2007). Hyperactive Children as Young Adults: Driving Abilities, Safe Driving Behavior, and Adverse Driving Outcomes. *Accident Analysis & Prevention*, 39(1), 94-105.
- Firestone, P., & Douglas, V. (1975). The Effects of Reward and Punishment on Reaction Times and Autonomic Activity in Hyperactive and Normal Children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 3(3), 201-16. doi: 10.1007/BF00916751.
- Fried, R., Petty, C.R., Surman, C.B., Reimer, B., Aleari, M., Martin, J.M., Coughlin, J.F., & Biederman, J. (2006). Characterizing Impaired Driving in Adults with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder: A Controlled Study. *Journal of Clinical Psychiatry*, 67 (4), 567–574. <https://doi.org/10.4088/jcp.v67n0407>.
- Gable, S., & Peterson, L. (1998). School-age Children's Attributions about Their Own Naturally Occuring Minor Injuries. A Process Analysis. *Journal of Pediatric Psychology*, 23(5), 323-332.
- Gianfranchi, E., Tagliabue, M., Spoto, A., & Vidotto, G. (2017). Sensation Seeking, non-Contextual Decision Making, and Driving Abilities as Measured Through a Moped Simulator. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Gill, M., Daly, G., Heron, S., Hawi, Z., & Fitzgerald, M. (1997). Confirmation of Association Between Attention Deficit Hyperactivity Disorder and a Dopamine Transporter Polymorphism. *Molecular Psychiatry*, 2(4), 311-3.
- Greene, J.D. (1996). Cities and Privatization. Examining the Effect of Fiscal Stress, Location, and Wealth in Medium-Sized Cities. *Policy Studies Journal*, 24,135-144. doi.org/10.1111/j.1541-0072.1996.tb00557.
- Guevremont, D. C., DuPaul, G. J., & Barkley, R. A. (1990). Diagnosis and Assessment of Attention Deficit-Hyperactivity Disorder in Children. *Journal of School Psychology*, 28(1), 51–78.

- Halperin, J.M., Newcorn J.H., Sharma, V., Healey, J.M., Wolf, L.E., Pascualvaca, D.M., Schwatz, S. (1990). Inattentive and Noninattentive ADHD Children: do They Constitute a Unitary Group? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 18, 437-449.
- Haggerty, K.P., McGlynn-Wright, A., & Klima, T. (2013). Promising Parenting Programs for Reducing Adolescent Problem Behaviors. *Journal of Children's Service*, 8(4).
- Hynd, G.W., Hern, K.L., Novey, E.S., Eliopoulos, D., Marshall, R., Gonzalez, J.J., & Voeller, K.K. (1993). Attention Deficit-Hyperactivity Disorder and Asymmetry of the Caudate Nucleus. *Journal of Child Neurology*, 8(4), 339-47. doi: 10.1177/088307389300800409.
- Jerome, L., Segal, A., & Habinski, L. (2006). What we Know about ADHD and Driving Risk: a Literature Review, Meta-Analysis and Critique. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 15(3), 105-135.
- Johnson, M., Åsberg Johnels, J., Östlund, S., Cedergren, K., Omanovic, Z., Hjalmarsson, K., Jakobsson, K., Högstedt, J., & Billstedt, E. (2021) Long-term Medication for ADHD and Development of Cognitive Functions in Children and Adolescents. *Journal of Psychiatric Research*, 142, 204-209. doi: 10.1016/j.jpsychires.2021.07.055.
- Kafali, H.Y., Biler, E.D., Palamar, M., & Ozbaran, B. (2020). Ocular Injuries, Attention Deficit and Hyperactivity Disorder, and Maternal Anxiety/depression Levels: Is there a Link? *Chinese Journal of Traumatology*, 23(2), 71-77.
- Kahn, R. S., Khoury, J., Nichols, W.C., Lanphear, B. P. (2003). Role of Dopamine Transporter Genotype and Maternal Prenatal Smoking in Childhood Hyperactive-Impulsive, Inattentive and Oppositional Behaviours. *Journal of Pediatrics*, 143, 104-110.
- Kaye, S., Gilsenan, J., Young, J.T., Carruthers, S., Allsop, S., Degenhardt, L., *et al.*, (2014). Risk Behaviours Among Substance Use Disorder Treatment Seekers with and Without Adult ADHD Symptoms. *Drug and Alcohol Dependence* 144, 70–77.
- Kayes, K.M., Susser, E., Pilowsky, D.J., Hamilton, A., Bitfoi, A., Goelitz, D., Kujipers, R.C.W.M., Lesinskiene, S., Mihova, Z., Otten, R., & Kovess, V. (2014). The Health Consequences of Child Mental Health Problems and Parenting Styles:

- Unintentional Injuries Among European Schoolchildren. *Preventive Medicine*, 67, 182-188.
- Kendall, P. C., & Braswell, L. (1985). *Cognitive-behavioral Therapy for Impulsive Children*. Guilford Press.
- Kieling, C., Baker-Henningham, H., Belfer, M., Conti, G., Ertem, I., Omigbodun, O., Rohde, L.A., Srinath, S., Ulkuer, N., & Rahman, A. (1997). Child and Adolescent Mental Health Worldwide: Evidence for Action. *The Lancet*, 22.
- Kittel-Schneider, S., Wolff, S., Queiser, K., Wessendorf, L., Meier, A.M., Verdenhalven, M., Brunkhorst-Kanaan, N., McNeill R., Grabow, S., Reimerts, C., Nau, C, Klos, M., & Reif, A. (2019). Prevalence of ADHD in Accident Victims: Result of the PRADA Study. *Journal of Clinical Medicine*, 8.
- Knoll, L. J., Magis-Weinberg, L., Speekenbrink, M., & Blakemore, S. J. (2015). Social Influence on Risk Perception During Adolescence. *Psychological Science*. doi: 10.1177/0956797615569578.
- Kofler, M.J., Irwin, L.N., Soto, E.F., Groves, N.B., Harmon, S.L. & Sarver D.E. (2019) Executive Functioning Heterogeneity in Pediatric ADHD, *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47 (2), 273–286.
- Kweon, S. S., & Shin, M. H. (2005). An Epidemiological Study for Child Pedestrian Traffic Injuries that Occurred in School-zone. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 38(2), 163-169.
- Lahey, B. B., & Carlson, C. L. (1992). Validity of the Diagnostic Category of Attention Deficit Disorder without Hyperactivity: a Review of the Literature. In Shaywitz S. E., & Shaywitz B. A, *Attention Deficit Disorder Comes of Age: Toward the Twenty-first Century*, 119-144. Austin, TX: proed.
- Lambert, N.M. (1995). *Analysis of Driving Histories of ADHD Subjects*. Washington, DC: U.S. Department of Transportation.
- Landau, S., Lorch, E. P., & Milich, R. (1992). Visual Attention to and Comprehension of Television in Attention Deficit Hyperactivity Disordered and Normal Boys. *Child Development*, 63, 928-937.
- Lewis, T., Di Lillo, D., & Peterson, L. (2004). Parental Beliefs Regarding Developmental Benefits of Childhood Injuries. *American Journal of Health Behavior*, 28(1), S61-S66.

- Lodge, D. V., Staton, R. D., Beatty W. W. (1990). Performance of Children with ADHD on Tests Sensitive to Frontal Lobe Dysfunction. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29, 540-545.
- Lubar, J.F. (1997). Neocortical Dynamics: Implications for Understanding the Role of Neurofeedback and Related Techniques for the Enhancement of Attention. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 22(2), 111-126.
- Mack, A., & Rock, I. (1998). *Inattentive Blindness*. The MIT Press.
- Mammarella, I., Toso C., Pazzaglia, F., & Cornoldi, C. (2008). *BVS-Corsi. Batteria per la Valutazione della Memoria Visiva e Spaziale. Con CD-ROM*. Edizioni Erickson, Trento.
- Marzocchi, G.M. (2003). *Bambini Disattenti e Iperattivi*. Bologna: Il Mulino.
- Marzocchi, G.M., & Cornoldi, C. (2000). Una Scala di Facile uso per la Rilevazione dei Comportamenti Problematici dei Bambini con Deficit di Attenzione e Iperattività, *Psicologia clinica dello sviluppo*, 1/2000, 43-64, doi: 10.1449/584
- Masi, G., Mucci, M., & Millepiedi, S. (2001). Separation Anxiety Disorder in Children and Adolescents: Epidemiology, Diagnosis, and Management. *CNS Drugs*, 15(2), 93–104. <https://doi.org/10.2165/00023210-200115020-00002>.
- Mautone, J. A., DuPaul, G. J., & Jitendra, A. K. (2005). The Effects of Computer-Assisted Instruction on the Mathematics Performance and Classroom Behavior of Children with ADHD. *Journal of Attention Disorder*, 9, 301–312.
- Millich R., & Okazaki M. (1991). An Examination of Learned Helplessness among Attention-Deficit Hyperactivity Disordered Boys. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19, 5, 607-623.
- Molavi P., Nadermohammadi, M., Salvat Ghojehbeiglou, H., Vicario, C.M., Nitsche, M.A., & Salehinejad, M.A. (2020). ADHD Subtype-Specific Cognitive Correlates and Association with Self-Esteem: a Quantitative Difference. *BMC Psychiatry*, 20(1):502. doi: 10.1186/s12888-020-02887-4.
- Morrongiello, B. & Dawber, T. (2004). Identifying Factors that Relate to Children's Risk-Taking Decisions. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 36. 255-266. 10.1037/h0087235.
- Morrongiello, B. A., & Matheis, S. (2004). Determinants of Children's Risk-Taking in Different Social–Situational Contexts: The Role of Cognitions and Emotions in

- Predicting Children's Decisions, *Journal of Applied Developmental Psychology*, 25(3), 303-326.
- Morrongiello, B.A., & Hogg, K. (2004). Mothers' Responses to Sons and Daughters Engaging in Injury-Risk Behaviors on a Playground: Implications for Sex Differences in Injury Rates. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76(2), 89-103.
- Morrongiello, B.A., & Corbertt, M. (2006). The Parent Supervision Attributes Profile Questionnaire: A Measure of Supervision Relevant to Children's Risk of Unintentional Injury. *Injury Prevention*, 12, 19-23.
- MTA Cooperative Group. (1999). A 14-month Randomized Clinical Trial of Treatment Strategies for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Multimodal Treatment Study of Children with ADHD. *Archives of General Psychiatry*, 56(12), 1073-86.
- MTA Cooperative Group. (2004). Study of ADHD Follow up: 24-Month Outcomes of Treatment Strategy for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, *Pediatrics*, 113: 754-761.
- Murphy, K., & Barkley, R.A. (1996). Attention Deficit Hyper-Activity Disorder Adults: Comorbidities and Adaptive Impairments. *Comprehensive Psychiatry*. 37(6):393–401.
- Neef, N.A., Marckel, J., Ferreri, S.J., Bicard, D.F., Endo, S., Aman, M. G., Miller, K. M., Jung, S., Nist, L., & Armstrong, N. (2005) Behavioral Assessment of Impulsivity: a Comparison of Children with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Applied Behaviour Analysis*, 38(1), 23-37. doi: 10.1901/jaba.2005.146-02.
- Neeleman, K., Wesseley, S. & Wadsworth, M. (1998). Predictors of Suicide, Accidental Death and Premature Natural Death in a General-Population Birth Cohort. *The Lancet Journal*, 351(9096), 93-97.
- Nikolas, M.A., Burt, S.A. (2010). Genetic and Environmental Influences on ADHD Symptom Dimensions of Inattention and Hyperactivity: A Meta-Analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, 119(1), 1–17.
- Onandia-Hinchado, I., Pardo-Palenzuela, N., & Diaz-Orueta, U. (2021) Cognitive Characterization of Adult Attention Deficit Hyperactivity Disorder by Domains:

- a Systematic Review. *Journal of Neural Transmission (Vienna)*. 128(7), 893-937.
doi: 10.1007/s00702-021-02302-6.
- O.S. (1981). *Misurare l'intelligenza con i test "Culture Fair". Manuale per le scale 2 e 3*. Organizzazioni Speciali, Firenze.
- Pelham, W. E., & Hinshaw, S., (1992). *Handbook of Clinical Behavioral Therapy*, New York: Wiley.
- Perugi, G., Ceraudo, G., Vannucchi, G., Rizzato, S., Toni, C., Dell'Osso, L. (2013). Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Italian Bipolar Adult Patients: a Preliminary Report. *Journal of Affective Disorders*, 149(1-3), 430-4.
- Pek Ru Loh, Piek J. P., & Barrett, N. C. (2011). Comorbid ADHD and DCD: Examining Cognitive Functions Using the WISC-IV. *Research in Developmental Disabilities*. 32(4), 1260-1269.
- Pless, I. B., Taylor, H. G., & Arsenault, L., (1995). The Relationship Between Vigilance Deficits and Traffic Injuries Involving Children. *Pediatrics*, 95 (2), 219–224.
- Pollak, Y., Dekkers, T.J., & Shoham, R. (2019). Risk-Taking Behavior in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): a Review of Potential Underlying Mechanisms and of Interventions. *Current Psychiatry Report*. 21, 33 (2019).
<https://doi.org/10.1007/s11920-019-1019-y>
- Porrino, L.J, Rapoport, J.L, Behar, D., Sceery, W., Ismond, D., & Bunney, W.E (1983). A Naturalistic Assessment of the Motor Activity of Hyperactive Boys. Comparison with Normal Controls. *Archives of General Psychiatry*, 40, 681-687.
- Prasad, V., Brogan, E., Mulvaney, C., Grainge, M., Stanton, W., & Sayal, K. (2013). How Effective are Drug Treatments for Children with ADHD at Improving On-Task Behaviour and Academic Achievement in the School Classroom? A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Child and Adolescent Psychiatry*. 22(4):203-16. doi: 10.1007/s00787-012-0346-x.
- Psytoolkit: a novel web-based method for running online questionnaires and reaction time experiments – Gijisbert, Stoet, 2017.*
- Rapport, M.D., Alderson, R.M., Kofler, M.J. Sarver D. E., Bolden J., & Sims V. (2008) Working Memory Deficits in Boys with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder

- (ADHD): The Contribution of Central Executive and Subsystem Processes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 825–837.
- Rowe, R., Maughan, B., & Goodman, R. (2004). Childhood Psychiatric Disorder and Unintentional Injury: Findings from a National Cohort Study. *Journal of Pediatric Psychology*, 29, 119-130.
- Rowe, R., & Maughan, B. (2009). The Role of Risk-Taking and Errors in Children's Liability to Unintentional Injury. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 670-675.
- Rubia, K., Overmeyer, S., Taylor, E., Brammer, M., Williams, S.C., Simmons, A., & Bullmore, E.T. (1999). Hypofrontality in Attention Deficit Hyperactivity Disorder during Higher-Order Motor Control: a Study with Functional MRI. *American Journal of Psychiatry*, 156(6), 891-6. doi: 10.1176/ajp.156.6.891.
- Ryan, J., Scali, J., Carrière, I., Scarabin, P. Y., Ritchie, K., & Ancelin, M. L. (2011) Estrogen Receptor Gene Variants are Associated with Anxiety Disorders in Older Women. *Psychoneuroendocrinology*, 36(10), 1582-1586.
- Satterfield, J.H., & Schell, A. (1997). A Prospective Study of Hyperactive Boys with Conduct Problems and Normal Boys: Adolescent and Adult Criminality, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(12), 1726-1735.
- Safren, S.A., Sprich, S., Mimiaga, M.J., Surman, C., Knouse, L., Groves, M., & Otto, M.W. (2010). Cognitive Behavioral Therapy vs Relaxation with Educational Support for Medication-Treated Adults with ADHD and Persistent Symptoms: a Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 304(8), 875-880.
- Sbattella, F., & Tettamanzi, M. (2014). *Le Conseguenze Psicologiche degli Incidenti Stradali*. EDUCatt.
- Schwebel, D. C., Speltz, M. L., & Jones, K. et al. (2002). Unintentional Injury in Preschool Boys with and without Early Onset of Disruptive Behaviour. *Journal of Pediatric Psychology*, 27, 727-737.
- Schwebel, D.C, & Bounds, M.L., (2003). The Role of Parents and Temperament on Children's Estimation of Physical Ability: Links to Unintentional Injury Prevention. *Journal of Pediatric Psychology*, 28(7), 505-516.
- Schwebel, D. C., Brezausk, C. M., Ramsey, S.L., & Ramey, C., (2004). Interactions Between Child Behaviour Patterns and Parenting: Implications for Children's Unintentional Injury Risk. *Journal of Pediatric Psychology*, 29.

- Schwebel, D. C., Brezaussek, C. M., Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (2005). Injury Risk Among Children of Low-Income U.S. Born and Immigrant Mothers. *Health Psychology, 24*(5), 501-507.
- Schwebel, D. C., & Gaines, J. (2007). Pediatric Unintentional Injury: Behavioral Risk Factors and Implications for Prevention. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 28*(3), 245-254.
- Seguin, J. R., Arseneault, L., & Tremblay, R. E. (2007). The Contribution of “Cool” and “Hot” Components of Decision-Making in Adolescence: Implication for Developmental Psychopathology. *Cognitive Development, 22*(4), 530-543.
- Sergeant, J. A., Oosterlaan, J., & Meere, J.J Van Der, (1999). Information Processing and Energetic Factors in Attention- Deficit/Hyperactivity Disorder. In H. C. Quay, A. E. Hogan (eds), *Handbook of Disruptive Behavior Disorders* (pp. 74-104). New York: Plenum Press.
- Shoham, R., Sonuga-Barke, E.J., Aloni, H., Yaniv, I., & Pollak, Y. (2016). ADHD-Associated Risk Taking is Linked to Exaggerated Views of the Benefits of Positive Outcomes. *Science Report. 6*:34833. doi: 10.1038/srep34833
- Shoham, R., Sonuga-Barke, E., Yaniv, I., & Pollak, Y. (2021) What Drives Risky Behavior in ADHD: Insensitivity to its Risk or Fascination with its Potential Benefits? *Journal of Attention Disorders, 25*(14), 1988-2002. doi: 10.1177/1087054720950820.
- Sieg, K.G., Gaffney, G. R., Preston, D.F., & Hellings, J. A. (1995). SPECT Brain Imaging Abnormalities in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Clinical Nuclear Medicine, 20*, 55-60.
- Singh, G. K., & Yu, S. M. (1996). US Childhood Mortality, 1950 Through 1993: Trends and Socioeconomic Differentials. *American Journal of Public Health, 84*(4), 505-512.
- Slovic, P., (2000). *The Perception of Risk*, Earthscan Publications.
- Slusarek, M., Velling, S., Bunk, D., & Eggers, C. (2001). Motivational Effects on Inhibitory Control in Children with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 40*(3), 355-63. doi: 10.1097/00004583-200103000-00016.

- Sonuga-Barke, E.J., & Taylor, E. (1992). The Effect of Delay on Hyperactive and Non-Hyperactive Children Response Times: a Research Note. *Journal of Children's Psychology and Psychiatry*, 33, 1091-1096.
doi: 10.1111/j.1469-7610.1992.tb00927.x.
- Sonuga-Barke, E.J. (2005). Causal Models of Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder: From Common Simple Deficits to Multiple Developmental Pathways. *Biological Psychiatry*, 57, 1231–1238.
- Sonuga-Barke, E.J., Brandeis, D., Cortese, S., Daley, D., Ferrin, M., Holtmann, M., et al. (2013). European ADHD Guidelines Group. Nonpharmacological Interventions for ADHD: Systematic Review and Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials of Dietary and Psychological Treatments. *American Journal of Psychiatry*, 170, 275–289. doi: 10.1176/appi.ajp.2012.12070991
- Sonuga-Barke, E.J., Cortese S., Fairchild, G., Stringaris, A. (2015). Annual Research Review: Transdiagnostic Neuroscience of Child and Adolescent Mental Disorders-Differentiating Decision Making in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Conduct Disorder, Depression, and Anxiety. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(3), 321-349.
- Stavrinou, D., Biasini, F. J., Fine, P. R., Hodgins, J. B., Khatri, S., Mrug, S., & Schwebel, D. C. (2011). Mediating Factors Associated with Pedestrian Injury in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatrics*, 128 (2): 296–302.
- Steiner, N. J., Frenette, E. C., Rene, K. M., Brennan, R. T., & Perrin, E. C. (2014). In-school Neurofeedback Training for ADHD: Sustained Improvements from a Randomized Control Trial. *Pediatrics*, 133, 483–492.
- Storebø, O.J., Ramstad, E., Krogh, H.B., Nilausen, T.D., Skoog, M., Holmskov, M., Rosendal, S., Growth, C., Magnusson, F.L., Moreira-Maia, C.R., Gillies, D., Buch Rasmussen, K., Gauci, D., Zwi, M., Kirubakaran, R., Forsbøl, B., Simonsen, E., & Gluud, C. (2015). Methylphenidate for Children and Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 11.
- Stuss, D.T., Benson, D.R., Clermont, R., Della Malva, C.L, Kaplan, E.S. & Weir, W.S., (1986). Language Functioning after Bilateral Prefrontal Leukotomy. *Brain and Language*, 28, 66-70. Doi: [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(86\)90091-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(86)90091-X)

- Swanson, J.M., Castellanos, F.X., Murias, M., LaHoste, G., & Jenedy, J., (1998). Cognitive Neuroscience of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Hyperkinetic Disorder. *Neurobiology*, 8, 263-271.
- Swanson, J.M., Flodman, P., Kennedy, J., Spence, M.A., Moyzis, R., Schuck, S., Murias, M., Moriarity, J., Barr, C., Smith, M., & Posner, M., (2000). Dopamine Genes and ADHD. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, 24(1), 21-5. doi: 10.1016/s0149-7634(99)00062-7.
- Swanson, J.M., Elliott, G.R., Greenhill, L.L., Wigal, T., Arnold, L.E., Vitiello, B., Hechtman, L., Epstein, J.N., Pelham, W.E., Abikoff, H.B., Newcorn, J.H., Molina, B.S.G., Hinshaw, S.P., Wells, K.C., Hoza, B., Jensen, P.S., Gibbons, R.D., Hur, K., Stehli, A., Davies, M., March, J.S., Conners, C.K., Caron, M., & Volkow, N.D. (2007). Effects of Stimulant Medication on Growth Rates across 3 Years in the MTA Follow-up. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46(8):1015-1027. doi: 10.1097/chi.0b013e3180686d7e.
- Tabibi, Z., Schwebel, D. C., Zolfaghari, H., (2021). Road Crossing Behaviour in Complex Traffic Situations: A Comparison of Children with and Without ADHD. *Child Psychiatry & Human Development*, 53(1), 1186-1193.
- Tannock, R., (1998). Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Advances in Cognitive, Neurobiological, and Genetic Research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 65-100.
- Taylor, E., (1994). Syndromes of Attention Deficit and Overactivity. In M. Rutter, E. Taylor, L. Hersov (eds.), *Child and Adolescent Psychiatry: Modern Approaches*, 3rd Ed., Oxford: Blackwell Scientific.
- Taylor, F.B., & Russo, J. (2000). Efficacy of Modafinil Compared to Dextroamphetamine for the Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Adults. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 10(4).
- Theiling, J., & Petermann, F. (2016) Neuropsychological Profiles on the WAIS-IV of Adults With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 20(11):913-924. doi: 10.1177/1087054713518241.
- Tripp, G., & Wickens, J. R. (2009). Neurobiology of ADHD. *Neuropharmacology*, 57(7-8), 579-89. doi: 10.1016/j.neuropharm.2009.07.026.

- Turel, O., & Bechara, A. (2016). A Triadic Reflective-Impulsive-Interoceptive Awareness Model of General and Impulsive Information System Use: Behavioral Tests of Neuro-Cognitive Theory. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Vaa, T. (2014). ADHD and Relative Risk of Accidents in Road Traffic: a Meta Analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 415-425.
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental Rotations, a Group Test of Three-Dimensional Spatial Visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47(2), 599–604.
- Voyer & Voyer (2015). Laterality, Spatial Abilities, and Accident Proneness. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(1), 27-36.
- Weber, E. U., Shafir, S., & Blais, A.R. (2004). Predicting Risk-Sensitivity in Humans and Lower Animals: Risk as Variance or Coefficient of Variation. *Psychological Review*. 111, 430-445.
- Wechsler, D. (2003). *WISC-IV. Wechsler Intelligence Scale for Children – Quarta Edizione. Manuale di somministrazione e scoring*. Giunti O.S. Organizzazioni Speciali, Firenze, 2012).
- Westwood, S.J., Radua, J., & Rubia, K. (2021). Noninvasive Brain Stimulation in Children and Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Psychiatry Neuroscience*, 46, 14-33. doi: 10.1503/jpn.190179.
- Westwood, S. J, Radua, J., & Rubia, K. (2019). Noninvasive Brain Stimulation as an Alternative Treatment for ADHD. *Brain Stimulation*, 12, 502.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.brs.2018.12.644>
- Whitfield, J.K. (1954). Individual Differences in Accident Susceptibility among Coal Miners. *British Journal of Industrial Medicine*, 11(2), 126-139.
- Wilson, P.H., & McKenzie, B.E. (1998). Information Processing Deficits Associated with Developmental Coordination Disorder: a Meta-Analysis of Research Findings. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 39(6), 829-840.
- Wiggins, T.L., Sofronoff, K., & Sanders, M.R. (2009). Pathways Triple P-positive Parenting Program: Effects on Parent-Child Relationships and Child Behavior Problems. *Family Process*, 48, 517–530.

- Williams, J. H., & Ross, L., (2007). Consequences of Prenatal Toxin Exposure for Mental Health in Children and Adolescents: A Systematic Review. *European Children and Adolescent Psychiatry*, 16, 243-253.
- Wilmot, K., & Purcell, C. (2021). Why Are Older Adults More at Risk as Pedestrians? A Systematic Review. *Human Factors*. 64.
Doi: 18720821989511. 10.1177/0018720821989511.
- World Health Organization (2007). *International Statistical Classification of Disease and Health Related Problems*. ICD-10. Geneva.
- Wood, M., Black, S., & Gilpin, A. (2016) The Effects of Age, Priming, and Working Memory on Decision-Making. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13.
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and Thinking: Preferences Need no Inferences. *American Psychologist*, 35(2), 151–175. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.2.151>
- Zuckerman, M. (1979). Sensation Seeking and Risk Taking. *Emotions in Personality and Psychopatology*, 161-197.