VIGILANZA UDITIVA NEI SOGGETTI NORMALI E CON DEFICIT DI ATTENZIONE

Rosa Angela Fabio, Stefano Giuseppe Piran e Alessandro Antonietti

Dipartimento di Psicologia

Università Cattolica del Sacro Cuore

Largo Gemelli 1, 20123 Milano

Autore a cui indirizzare la corrispondenza:
Stefano Giuseppe Piran
Centro di Potenziamento Cognitivo
Via Valtellina 6, 20159 Milano
E-mail: stefano.piran@tin.it

VIGILANZA UDITIVA
IN SOGGETTI NORMALI E CON DEFICIT DI ATTENZIONE

Riassunto

Lo scopo di questo studio è analizzare le caratteristiche della vigilanza uditiva di soggetti normali e con Disturbo da Deficit di Attenzione/Iperattività (ADHD) in condizioni di assenza e presenza di una interferenza: dal momento che in letteratura sono più numerosi gli studi che si sono occupati dell'attenzione visiva, questo studio ha voluto indagare l'attenzione uditiva di soggetti con ADHD. Il lavoro ha inoltre cercato di capire a che livello si situa l'insorgere dell'interferenza e le sue cause: i risultati della ricerca confermano l'ipotesi che effettivamente soggetti con ADHD presentano delle cadute nel test di vigilanza uditiva e diventano meno accurati in presenza dell'interferenza.

Ulteriori ricerche potranno chiarire con maggior precisione se l'origine dell'interferenza all'interno del sistema di vigilanza, sia da attribuirsi a cause centrali o più periferiche.

Summary

The aim of this study is to analyze the features of the auditory vigilance in normal and attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD) subjects in two conditions: with and interference. In the ADHD literature exists a broad range of visual attention studies: this work focalizes the auditory attention. The objective is understanding where and why interference rises: the results of the study confirm that ADHD subjects show falls in auditory vigilance tests and become less careful when an interference is introduced.

Further researches could identify more precisely if the cause of interference rises at central or peripheral levels of the vigilance system.

1. Introduzione

Il paradigma del C.P.T. (Continuous Performance Test) è utile per la diagnosi e il trattamento di bambini e adulti con ADHD (Riccio, Reynolds & Lowe, 2001).

Il paradigma di C.P.T. utilizzato in questo lavoro prevede un compito di vigilanza e di mantenimento, nel quale, mediante l'utilizzo di un registratore, viene presentata una serie di lettere dell'alfabeto in ordine casuale. Il bambino ha il compito di segnalare la presenza di un target specifico, battendo la mano sul tavolo immediatamente dopo aver ascoltato tale target. All'interno di questa prova vengono valutati il numero di risposte corrette, il numero di omissioni e i falsi positivi . Il test è sempre preceduto da un training che garantisce l'effettiva comprensione del compito.

Il paradigma del C.P.T. può essere applicato anche in presenza di stimoli uditivi distraenti. Per esempio, Broadbent (1958) si è occupato dello studio dell'attenzione uditiva nella popolazione normale analizzando che cosa succede nell'attenzione selettiva di tipo uditivo in presenza dell'introduzione di un suono irrilevante. In questi casi si parla di perdita di efficienza quando viene introdotto un suono irrilevante durante un compito che prevede un lavoro di tipo cognitivo, come per esempio un compito di attenzione, e si registra un decremento della prestazione.

Riguardo a situazioni di questo tipo ci si può chiedere: quando l'attenzione di una persona è diretta altrove, che tipo di trattamento subisce il materiale che non riceve l'attenzione del soggetto? Possono essere registrati tutti gli stimoli, vi sono delle perdite in uno dei canali sensoriali, e a che cosa possono essere dovute queste perdite?.

La procedura con cui viene tradizionalmente studiato questo problema e che tenta di rispondere a queste domande è quella dell'ascolto dicotico: vengono presentati due messaggi, uno per orecchio. Alla persona viene chiesto di focalizzare la propria attenzione su un messaggio-base e di segnalare la presenza di un target specifico battendo la mano sul tavolo tutte le volte in cui viene pronunciato tale target. Contemporaneamente con l'altro orecchio viene chiesto alla persona di prestare attenzione ad un secondo messaggio.

Tipicamente i risultati sperimentali (Ellermeier e Zimmer, 1997) rivelano una caduta nella selettività dell'attenzione dovuta all'introduzione di suoni che interferiscono.

Ci si può chiedere perché nasca l'interferenza. A questo proposito sono state avanzate diverse spiegazioni. Si è suggerito che tale interferenza possa essere dovuta ad uno spostamento dell'attenzione mentre viene codificato il compito primario. Questo tipo di spiegazione fa riferimento ad una interferenza di risorse causata da canali di informazione che condividono un processo comune. In sostanza, secondo i sostenitori della selezione tardiva, l'informazione rilevante e quella irrilevante sarebbero processate in parallelo fino allo stadio della selezione della risposta (Deutsch e Deutsch, 1963). Secondo i sostenitori della selezione precoce l'attenzione seleziona molto presto l'informazione rilevante nel corso dell'elaborazione delle informazioni impedendo quindi che l'informazione irrilevante sia soggetta a una qualche elaborazione (Broadbent, 1958). Lavie e Tsal (1994) hanno mediato queste due posizioni formulando l'ipotesi del "carico cognitivo": secondo questi autori ciò che determina se la selezione sarà precoce o tardiva è la complessità del compito e quindi la quantità di risorse cognitive previste da esso. Se il compito è semplice allora non ci sarà un'attivazione di risorse fin dall'inizio e la selezione sarà tardiva; se invece il compito è complesso, ci sarà un'attivazione di risorse fin dall'inizio e la selezione sarà precoce.

Gomez e Condon (1999) hanno esaminato la possibilità di un deficit nell'elaborazione centrale di tipo uditivo in diversi tipi di soggetti, in modo particolare nei ragazzi con ADHD, nei soggetti normali e nei ragazzi con difficoltà di apprendimento. Il paradigma usato per rilevare questo problema è quello dell'ascolto dicotico. Nelle loro ricerche, i dati suggeriscono che il deficit di elaborazione centrale di tipo uditivo si presenta nei soggetti con ADHD che presentano come comorbidità le difficoltà di apprendimento.

Epstein, Johnson, Varia e Conners (2001) hanno valutato una dimensione diversa della selezione. Per valutare il deficit nelle inibizioni delle risposte hanno usato diversi compiti con soggetti adulti con ADHD. I compiti erano lo "stop signal", il test di Posner e il paradigma del C.P.T. uditivo. I risultati mostrano che i soggetti con ADHD presentano dei deficit nell'inibizione delle risposte irrilevanti rispetto ai due gruppi di controllo (soggetti normali e soggetti con ansia) solo nel paradigma del C.P.T. e non negli altri due.

Anche Shallice, Marzocchi, Coser, Del Savio, Meuter e Rumiati, (2002) hanno applicato alcuni test sulle funzioni esecutive a soggetti normali e con ADHD per valutare i deficit nell'inibizione delle risposte. Uno dei compiti usati è il S.A.R.T.. A differenza del C.P.T., dove i soggetti hanno un target da individuare, in questo caso la consegna data ai soggetti è quella di segnare tutti i target tranne uno, indicato dallo sperimentatore. In questa situazione, quando i tempi di presentazione degli stimoli diventano più veloci, i soggetti normali aumentano i tempi di reazione, rallentando la risposta in modo da essere più corretti. I soggetti con ADHD non rallentano le risposte e commettono molti più errori. I ricercatori spiegano questo risultato chiamando in causa il modello di Supervisory Attentional System (Shallice,1994). Questo modello prevede l'esistenza di due livelli d'esecuzione: uno di tipo routinario e uno di tipo controllato. Quando il sotto-sistema a più basso costo cognitivo (routinario) non riesce ad eseguire il compito, quello a più alto investimento cognitivo (controllato) dovrebbe mettere in atto un adattamento strategico per riuscire ad adattarsi alle richieste dell'ambiente. Secondo gli autori quindi, i soggetti con ADHD non riuscirebbero a rallentare le risposte (Sistema routinario) a causa di un deficit nell'inibizione delle risposte irrilevanti dovuto ad un deficit del sistema di controllo cognitivo più alto: il SAS. Questo dato è ampiamente confermato da un'ampia rassegna di Barkley (1997) sui deficit di inibizione delle risposte impulsive e del controllo dell'interferenza, cioè l'inibizione dell'informazione irrilevante. Infatti i bambini con ADHD hanno dimostrato dei deficit sia nell'inibizione delle risposte sui compiti Go/Nogo (Trommer, Hoeppner, Lorber & Armstrong, 1988; Shue & Douglas, 1992) sia nei compiti "stop signal" (Schachar & Logan, 1990; Schachar, Tannock, Marriot & Logan, 1995; Oosterlaan, Logan & Sergeant, 1998) sia nei compiti di interferenza (Barkley, Grodzinsky & DuPaul, 1992; Carter, Krener, Chaderijan, Northcut & Wolve, 1995; Pearson, Yaffee, Loveland & Norton, 1995)

In questa ricerca si intendono analizzare le problematiche illustrate, nella popolazione dei bambini affetti dal Disturbo da Deficit di Attenzione/Iperattività (ADHD).

In modo particolare si vogliono esaminare se i deficit nelle inibizioni delle risposte nei soggetti con ADHD, rilevati con i paradigmi descritti prima, si presentino anche quando viene usato il paradigma del CPT uditivo.

2. Ipotesi

La ricerca riguarda le differenze di prestazione nel paradigma del C.P.T. uditivo tra soggetti normali e soggetti con ADHD di diversa età e in diversa condizione (assenza o presenza di distrattore);

In particolare le ipotesi sono:

1. i soggetti di livello scolastico più basso (scuola elementare) presenteranno un minor numero di risposte corrette e un maggior numero di errori al C.P.T. rispetto ai soggetti di livello scolastico più alto (scuola media);
2. i soggetti con ADHD presenteranno performance inferiori e un maggior numero di errori rispetto ai soggetti normali nel test C.P.T.;
3. i soggetti con ADHD potrebbero elaborare in parallelo l'informazione rilevante e quella irrilevante (selezione tardiva) ed essere più sensibili di quelli normali agli effetti negativi del distrattore;

4. i soggetti con ADHD, a differenza di quelli normali, presenteranno prestazioni peggiori nell'ultima parte del C.P.T.

3. Metodo

3.1. Soggetti

Nella prima fase della ricerca sono stati considerati 400 studenti. Gli alunni frequentavano delle scuole in alcuni comuni dell'hinterland milanese che avevano richiesto degli interventi a causa della presenza di soggetti con ADHD: le classi III e IV della scuola elementare e la II e la III classe della scuola media.

In questa fase del lavoro sono stati applicati i seguenti strumenti:

- Un *questionario* che si prefiggeva l'obiettivo di indagare le condizioni generali dei soggetti attraverso domande relative alla famiglia, ai risultati scolastici ottenuti nelle varie materie, all'ordine del diario scolastico, al livello della grafia e alla presenza di movimenti maldestri.
- La *Scala SDAI* (Marzocchi, Cornoldi, 1999) compilata dagli insegnanti. Questa scala è composta da 18 item corrispondenti ai sintomi riportati nel DSM-IV. Lo strumento contiene due sotto-scale di 9 item ciascuna, una relativa alla disattenzione e l'altra relativa all'iperattività-impulsività. Con la scala SDAI è possibile avere delle indicazioni sui tre sottotipi del ADHD come vengono descritti nel DSM-IV. Per ogni item l'insegnante deve indicare la gravità dei disturbi comportamentali del bambino, secondo un punteggio che va da 0 a 3 (da "comportamento assente" a "comportamento molto frequente"). Il cut-off per ogni item è di 1,5 punti, per cui è da considerarsi problematico il comportamento di un bambino se, in almeno una sotto-scala, ottiene un punteggio complessivo uguale o superiore a 14.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal questionario e dai risultati ottenuti dalla scala SDAI, applicati a tutto il campione, sono stati identificati 18 soggetti con un punteggio superiore a 14 negli items dispari, 15 soggetti con un punteggio superiore a 14 negli items pari e dispari, 8 soggetti con un punteggio superiore a 14 negli items pari.

- Questa fase era una preselezione del campione. Sono stati successivamente condotti dei *colloqui strutturati* con i docenti dei ragazzi e infine con i ragazzi che hanno ottenuto nella scala SDAI un punteggio maggiore di 14, in modo da differenziare i soggetti con ADHD da altre diagnosi correlate come Disturbo Oppositivo Provocatorio, Disturbo della Condotta, Difficoltà di Apprendimento Specifico e per escludere tutti i soggetti con patologie psichiatriche o appartenenti a contesti sociali particolarmente disagiati.
- Ai docenti è stato chiesto di compilare la *scala SCOD-I* . La Scala SCOD-I (Marzocchi et al., 2001), è composta da quattro parti:

1. Scala di valutazione dei comportamenti aggressivi, composta da 8 items corrispondenti ad altrettanti comportamenti aggressivi: perdita di controllo; discussione con gli adulti in tono arrabbiato; rifiuto deliberato di seguire le regole dettate dagli adulti; disturbo intenzionale degli altri; offesa e derisione degli altri per i loro errori; facilità all'ira; rancore o rabbia nei confronti di compagni e insegnanti; atteggiamento dispettoso e vendicativo. Per ciascun *item* è richiesto di indicare la frequenza delle manifestazioni comportamentali del bambino secondo un punteggio che va da 0 a 3 (da "comportamento che non si verifica mai" a "comportamento che si verifica molto spesso").
2. Informazioni relative al livello socio-economico familiare: livello basso; medio-basso; medio; medio-alto; alto.
3. Serie di 5 *items* corrispondenti ad altrettanti problemi di apprendimento scolastico: lettura lenta e presenza di numerosi errori di codifica; difficoltà di comprensione del testo scritto; presenza di numerosi errori di ortografia; difficoltà di soluzione dei problemi aritmetici; errori di calcolo, non dovuti a distrazione o scarso impegno. Per ciascun *item* è richiesto di indicare la gravità

della presenza della difficoltà nel bambino, secondo un punteggio che va da 0 a 3 (da "problema che non si presenta" a "problema che si presenta in modo grave").

4. Informazioni di carattere generale volte a discriminare i soggetti con ADHD da altre diagnosi correlate (ritardo intellettivo; comportamenti o discorsi bizzarri; eccessive preoccupazioni rispetto agli eventi futuri; frequenti manifestazioni di tristezza o di depressione), per escludere tutti i soggetti con condizioni patologiche a livello sociale o psichiatrico.

Nei colloqui strutturati con il bambino sono stati valutati: la percezione del problema, lo stile di attribuzione, la consapevolezza dei processi attentivi e le domande sui sintomi SDA secondo i criteri diagnostici del DSM-IV.

Dal sotto-campione degli alunni risultati senza ADHD (normali) sono stati estratti 28 soggetti così suddivisi:

- 14 bambini di un'età compresa fra gli 8 e i 10 anni;
- 14 ragazzi tra i 12 e i 14 anni;

Gli studenti con ADHD sono:

- 14 bambini di un'età compresa fra gli 8 e i 10 anni, di cui 7 ADHD-D e 7 ADHD-C;
- 14 ragazzi tra i 12 e i 14 anni, di cui 7 ADHD-D e 7 ADHD-C.

Tutti i 56 soggetti del campione sono stati in seguito sottoposti alla scala Wechsler (Wisc-R) per valutarne il QI. Tre soggetti ADHD sono stati esclusi dal campione perché presentavano un QI inferiore a 80 e sono stati sostituiti da altri tre ragazzi che facevano parte del gruppo iniziale dei soggetti con ADHD. I tre ragazzi riestratti hanno ottenuto alla Wisc-R un QI superiore a 80.

Il campione finale è composto da: 13 femmine e 15 maschi normali e 7 femmine e 21 maschi con ADHD.

3.2. Strumenti

Il materiale utilizzato nella seconda fase di questa ricerca è composto da:

- *Continuous Performance Test uditivo*. È stata presentata, tramite registratore, una serie di 900 item alfanumerici (per esempio A3, O4) in ordine casuale. Il soggetto deve battere la mano sul tavolo tutte le volte che sente il target specifico A3 (il target A3 è presente 120 volte). Vengono valutate le risposte corrette e i falsi positivi. La prova, della durata di 30 minuti, è sempre preceduta da un training che serve per accertare che i soggetti abbiano compreso il compito.

Nella condizione senza distrattore i soggetti dovevano semplicemente individuare gli stimoli-*target*. Nella condizione con distrattore (doppio compito) i soggetti, mentre individuavano gli stimoli-*target*, ascoltavano la registrazione della lettura di un brano (tratto da Inkiostrik, l'ammazza inchiostro, della collana Editrice Il battello a vapore). I soggetti venivano informati della presenza del compito secondario e che successivamente avrebbero dovuto rispondere a domande sui contenuti del brano. Il brano è stato selezionato tenendo conto che doveva essere sufficientemente complesso da consentire un discreto investimento di risorse attentive da parte dei soggetti, ma tale da non interferire in massimo grado con l'esecuzione del compito primario (Umiltà e Moscovitch, 1994), permettendo quindi un mantenimento di livelli attentivi sufficientemente elevati per l'intera durata dello svolgimento della prova. La comprensibilità, il livello di complessità semantica del brano e la sua omogeneità interna (grado di difficoltà simile per ogni livello scolastico) sono stati testati attraverso un questionario, applicato a 40 soggetti, rispettivamente 20 bambini dai 8 agli 10 anni per il livello elementare, 20 soggetti dai 12 ai 14 anni per il livello medie. Tale accorgimento ha consentito di confrontare l'esecuzione del compito secondario in una situazione "ottimale", ovvero in assenza del distrattore. L'82% dei soggetti di scuola media e il 78% di scuola elementare che hanno preso parte al pre-esperimento ha ottenuto prestazioni di massimo livello nella comprensione del brano.

3.3. Procedura

L'indagine si è svolta all'interno dei locali delle scuola di provenienza di ciascun soggetto, durante il normale corso di svolgimento delle lezioni; dopo aver preso accordi con gli insegnanti, i ragazzi uscivano dall'aula per sostenere le prove.

Per la valutazione del QI a turno ogni ragazzo veniva fatto accomodare dall'esaminatore in un'aula dell'edificio scolastico appositamente riservata e opportunamente dislocata, in modo da non ricevere eventuali disturbi dall'esterno e garantire quindi una migliore validità della prova. A questo punto avveniva la somministrazione del test Wisc-R: nessuno, all'infuori del soggetto e dell'esaminatore, era presente all'interno dell'aula al momento della somministrazione. Al termine del test, che in media ha comportato un tempo di somministrazione pari a 60/80 minuti l'esaminatore si dedicava alla determinazione del QI.

Per quanto riguarda la procedura di somministrazione del C.P.T. senza distrattore, all'interno dell'aula l'esaminatore si disponeva seduto davanti al soggetto e registrava su di una tabella precedentemente preparata i risultati del test: prima della somministrazione del CPT l'esaminatore spiegava al soggetto che per un totale di 30 minuti avrebbe dovuto ascoltare, mediante l'utilizzo di una cuffia, una serie di 900 item alfanumerici: tutte le volte che l'alunno individuava il target A3 doveva battere la mano sul tavolo.

Nella condizione con distrattore il C.P.T. consisteva sempre nel riconoscimento e nella segnalazione di un target specifico tramite battito di mano sul tavolo: questa volta però gli item erano costruiti in modo da far precedere i termini numerici a quelli letterali (ad esempio 5A, 8U, 9E…). Il tempo a disposizione dei soggetti era sempre di 30 minuti e la lista continuava a possedere gli stessi criteri di costruzione della prima somministrazione. I soggetti ascoltavano gli item con un primo auricolare e contemporaneamente, con un secondo auricolare, dovevano prestare attenzione alla storia incisa su di un nastro magnetico. L'esaminatore all'inizio della sessione di lavoro spiegava chiaramente che l'attenzione alla storia era necessaria al fine di rispondere a 10 domande che lo stesso avrebbe posto una volta terminati i 30 minuti.

Il numero dei target, in ognuna delle condizioni era pari a 120.

La sequenza della somministrazione delle due condizioni è stata bilanciata fra i soggetti. Le due somministrazioni avvenivano, per ogni soggetto, in giorni diversi.

4. Risultati

4.1 C.P.T.

4.1.1. Risposte corrette

La prima ipotesi riguardava il fatto che soggetti di livello scolastico più basso avrebbero presentato delle risposte corrette al C.P.T. peggiori rispetto ai soggetti di livello più alto. La Tabella 1 presenta le medie e le deviazioni standard relative al numero di risposte corrette al C.P.T. uditivo nelle diverse fasi.

INSERIRE TABELLA 1

I dati sono stati elaborati attraverso una analisi della covarianza AN.CO.VA. con 2 fattori between e within: 2 (livello scolastico: scuole elementari vs scuole medie) x 2 (tipo di soggetti: ADHD vs normali) x 2 (condizioni: con distrattore vs senza distrattore) x 3 (fasi: primi 10 minuti vs secondi 10 minuti vs terzi 10 minuti). L'analisi della covarianza è stata eseguita tendo fissa la covariata QI, quoziente di intelligenza, per rendere confrontabili questi risultati con quelli delle precedenti ricerche.

La variabile "livelli scolastico" (soggetti della scuola elementare vs soggetti della scuola media), è altamente significativa ($F(1, 45)=17,62$, $p=0,0001$).

Come ci si attendeva, i bambini più piccoli hanno delle prestazioni più basse rispetto ai bambini più grandi. (Tabella 1).

La seconda ipotesi supponeva che i soggetti ADHD avrebbero presentato prestazioni inferiori nel test di vigilanza uditivo rispetto ai soggetti normali.

La variabile "tipo di soggetti" (ADHD vs normali) non presenta differenze significative ($F(1, 45)=0,76$, $p=0,387$). Le prestazioni attentive al C.P.T. dei soggetti ADHD e normali sono assimilabili.

L'interazione "livello scolastico x tipo di soggetti" risulta invece significativa ($F(1, 45)=5,47$, $p=0,024$). I soggetti ADHD della scuola elementare dimostrano prestazioni più basse rispetto ai soggetti normali; nella scuola media l'andamento è diverso: i soggetti con ADHD presentano delle performance assimilabili a quelle dei soggetti normali.

La terza ipotesi assumeva che i soggetti ADHD avrebbero presentato performance peggiori in presenza dell'inserimento del distrattore. La variabile "distrattore" su tutto il campione presenta differenze significative ($F(1, 45)=5,027$, $p=0,030$). Non si osservano però differenze significative nell'interazione distrattore X tipo di soggetti: il distrattore sembra essere ugualmente influente sia per i soggetti normali sia per i soggetti con ADHD ($F(1, 45)=0,030$, $p=0,863$). Un'altra interazione significativa a carico del distrattore è l'interazione "distrattore x livello scolastico" ($F(1, 45)=8,84$, $p=0,05$): il distrattore determina una caduta maggiore nelle prestazioni attentive dei soggetti delle scuole elementari.

La quarta ipotesi supponeva che i soggetti ADHD avrebbero presentato prestazioni peggiori nella terza fase del Continuous Performance Test uditivo. In realtà questa ipotesi non risulta verificata né per quanto riguarda la variabile fasi ($F(2,90)=0,266$, $p=0,767$)., né per quanto riguarda l'interazione fra le variabili.

4.1.2. Risposte errate

Anche i dati relativi al numero di errori che i soggetti hanno commesso nelle diverse fasi, sono stati elaborati secondo un disegno di analisi della covarianza AN.CO.VA con 2 fattori between e 2 within: 2 (livello scolastico: scuole elementari vs scuole medie) x 2 (tipo di soggetti: ADHD vs normali) x 2 (condizioni: con distrattore vs senza distrattore) x 3 (fasi: primi 10 minuti vs secondi 10 minuti vs terzi 10 minuti). L'analisi della covarianza è stata eseguita tenendo fissa la covariata QI.

La tabella 2 riporta le medie e le deviazioni standard relative al numero di risposte errate dei soggetti al C.P.T. uditivo in tutte le fasi e in tutte le condizioni.

INSERIRE TABELLA 2

Per quanto riguarda la prima ipotesi, il fattore "livello scolastico" (elementare vs media) risulta altamente significativo ($F(1, 45)=24,18$, $p=0,0001$): i soggetti di livello scolastico più basso avrebbero evidenziato un numero di errori più alto.

Per quanto riguarda la seconda ipotesi, i soggetti con ADHD mostrano in generale un numero di errori maggiore rispetto ai soggetti normali ($F(1, 45)=4,20$, $p=0,05$).

Un altro dato di rilievo è la significatività dell'interazione "livello scolastico x tipo di soggetti" ($F(1, 45)=5,915$, $p=0,01$): I soggetti con ADHD delle scuole elementari commettono errori con un'intensità maggiore rispetto a quelli delle scuole medie.

4.1.3. Elaborazione del distrattore

Per quanto riguarda l'elaborazione del distrattore, ovvero la storia ascoltata durante i 30 minuti, la tabella 3 presenta le medie e le deviazioni standard relative al numero di risposte corrette relative alle dieci domande.

INSERIRE TABELLA 3

È stata effettuata un'analisi univariata della varianza 2 (livello scolastico: scuola elementare vs scuola media) x 2 (tipo di soggetti: ADHD vs normali).

Il livello scolastico è l'unica variabile significativa ($F(1,46)=4,68$, $p=0,036$): nell'elaborazione del distrattore vi sono delle differenze, del resto prevedibili, fra i soggetti della scuola elementare e quelli di scuola media. Non si registrano altri effetti significativi. In effetti i soggetti sembrano elaborare il distrattore in maniera parziale, non prestano attenzione ad esso ed esibiscono quindi prestazioni che tendono a livellarsi verso il basso, con l'unica differenza significativa tra soggetti delle elementari e delle medie. I risultati sembrerebbero dimostrare che i soggetti prestano maggior attenzione al compito principale, destinando minori risorse al compito che interferisce.

5. Discussione

Per quanto riguarda la prima ipotesi, è possibile affermare in generale che i soggetti di livello scolastico più basso presentano risposte corrette inferiori ed un numero di errori più alto. Relativamente ai ragazzi con ADHD, i soggetti della scuola elementare presentano un numero di risposte corrette più basso e un numero di errori più alto rispetto ai soggetti normali; i soggetti della scuola media presentano in generale un numero di risposte corrette e di errori uguali ai normali.

Le spiegazioni relative alle differenze evolutive nell'ADHD rispetto al C.P.T. possono essere diverse. Una prima spiegazione potrebbe chiamare in causa fattori maturazionali: è noto che la maturazione dei lobi frontali intorno ai 10 anni provoca la diminuzione dell'iperattività mentre permangono i disturbi attentivi (Antonietti, Balconi e Fabio, 2000). Altri autori (Shallice, Marzocchi, Coser, Del Savio, Meuter e ruminati, 2002; Baddeley, 1986, Umiltà, 1998) sostengono che è possibile che le prestazioni nel C.P.T. siano soprattutto influenzate dai fattori relativi all'impulsività e al deficit di inibizione della risposta. Una ricerca di Umiltà, Nicoletti, Simion, Tagliabue e Bagnara (1992) valuta gli effetti di interferenza in soggetti dai 3 agli 8 anni: i risultati mostrano che l'entità dell'effetto di interferenza del compito secondario sul primario diminuisce man mano che i bambini diventano più grandi. Il Sistema dell'Esecutivo Centrale (Shallice, 1994) comincia dunque a funzionare intorno ai tre anni e il suo funzionamento migliora con il procedere dell'età. Tale aumento è dovuto alla maturazione dei lobi frontali alla quale sembra accompagnarsi). un uso più ampio di strategie che i soggetti di livello scolastico maggiore mettono in atto (Antonietti, Balconi e Fabio, 2000). Questo potrebbe spiegare i risultati della mancata differenziazione delle performances dei ragazzi delle scuole medie con e senza ADHD.

I risultati della nostra ricerca sembrerebbero avallare l'ipotesi che lo stato di vigilanza sul compito primario in generale non diminuisce; i dati con questo tipo di compito deporrebbero a favore della selezione precoce delle informazioni. Questo è vero per tutti i soggetti tranne che per i soggetti con ADHD più giovani che hanno un danno maggiore nel numero di risposte corrette in presenza del distrattore.

Questo dato è in linea con l'ipotesi descritta in precedenza: i soggetti ADHD più giovani con un livello più basso di controllo inibitorio sono maggiormente danneggiati dalla presenza del distrattore.

In merito all'ultima ipotesi le fasi non presentano differenze significative nemmeno per quanto riguarda il numero di errori commessi. Probabilmente il C.P.T. della durata di 30 minuti può non rappresentare una discriminante rispetto alla tenuta dell'attenzione nel tempo: nemmeno negli ultimi 10 minuti i ragazzi presentano prestazioni peggiori rispetto ai primi 10 minuti, né relativamente al numero di risposte corrette, né al numero di errori.

Il fatto che i soggetti ADHD presentino difficoltà di accuratezza nelle prestazioni attentive può essere correlato a un deficit di inibizione delle risposte dovuto ad una eziologia multifattoriale, da una parte a fattori predisponenti come le disfunzioni genetiche (Barkley, 1999), le disfunzioni cerebrali (Sechi, Corcelli e Vasques, 1998), dall'altra a fattori scatenanti come

l'ordine nel setting scolastico e familiare, l'esposizione ai media e lo stile educativo (Douglas, 1983; Fabio, 2001).

Bibliografia

American Psychiatric Association (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorder. Fourth Edition, APA, Washington, DC.

Antonietti, A., Fabio, R.A. (2001). Come bambini e adolescenti usano il computer per imparare. in *Ricerche di Psicologia*, numero speciale "Computer e apprendimento" a cura di A. Antonietti e R.A. Fabio, 2002, XXV, n.1, 9-21.

Armstrong, A. (1997). *50 ways to improve your child's behaviour and attention span without drugs, labels, or coercion*. New York, Dutton Eds.

Armstrong, G.B., Boiarsky, G.A., Mares, M.L. (1991). Background television and reading performance. *Communication Monographs,* 58, 235-253.

Baddeley, A.(1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.

Barkley, R.A. (1999). Deficit di attenzione e iperattività. *Le scienze*, 365, 71-77.

Broadbent, D.E. (1958). *Perception and communication*. New York, Pergamno Press.

Castellanos, F.X., Giedd, J.N., Eckburg, P., Marsh, W.L., Vaituzis, A.C., Kaisen, D., Hamburger, S.D., Rapaport, J.L. (1998). Quantitative morphology of the Caudate Nucleus in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *American Journal of Psychiatry*, 151, 1791-1796.

Chandler, P. e Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332.

Ellermeier, W., Zimmer, K. (1997). Individual differences in the susceptibility to the irrilevant speech effect. *Journal of the Acoustical Society of America*, 102, 2191-2199.

Epstein J.N., Johnson D.E., Varia I.M., Conners K.C. (2001). Neuropsychological Assessment of Response Inhibition in Adults With ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23, 3, 362-371.

Fabio, R.A., Antonietti, A., Tiezzi, P. (2001). I soggetti con ADHD: deficit di attenzione o attenzione diffusa. Relazione presentata al X Congresso Nazionale AIRIPA, San Marino.

Fabio, R.A., Antonietti, A., Balconi M. (in press). Fruizione multimediale, processi attentivi e rendimento scolastico. Rassegna di Psicologia

Fabio, R.A. (2001). *L'attenzione. Fisiologia, patologie e interventi riabilitativi*. Milano, F. Angeli.

Gomez, R., Condon, M. (1999). Central Auditory Processing Ability in Children with ADHD and Without Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 2, 150-158.

Jones, D. (1999). The cognitive psychology of auditory distraction: The 1997 BPS Broadbent Lecture. *British Journal of Psychology*, 90, 167-187.

La Hoste, G.J., Swanson, J.M., Wigal, S.B., Glabe, C., Wigal, T., King, N. (1996). Dopamine D4 receptor gene polymorphism is associated with attention deficit hyperactivity disorder. *Molecular Psychiatry*, 1, 12-124.

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*, 4,1, 43-62.

Marzocchi G.M., Oosterlaan J., De Meo T., Di Pietro M., Pezzica S., Cavolina P., Sergeant J.A., Zuddas A. (2001). Scala di valutazione dei Comportamenti Dirompenti per insegnanti (SCOD-I): validazione e standardizzazione di un questionario per la valutazione dei comportamenti dirompenti a scuola. *Giornale di Neuropsichiatria dell'Età Evolutiva,* 3, 27-39.

Moreno, R., Mayer, R.E. (2000). A Coherence Effect in Multimedia Learning: The Case for Minimizing Irrilevant Sounds in the Design of Multimedia Instructional Messages. *Journal of Educational Psychology*, 92, 1, 117-125.

Oosterlaan J., Logan G.D., Sergeant J.A. (1998). Response inhibition in AD/HD, CD, Comorbid AD/HD + CD, Anxious, and Control Children. A Meta-analisys of Studies with the Stop Task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(3), 411-425.
Pavio, A. (1990). Mental representations: A dual-coding approach. New York: Oxford University Press.
Pearson, D.A., Yaffee, L.S., Loveland, K.A., & Norton, A. (1995). Covert visual attention in children with attention deficit hyperactivity disorder: Evidence for developmental immaturity? *Development and Psychopathology*, 7, 351-367
Riccio C.A., Reynolds C.R., Lowe P.A. (2001). Clinical Applications of Continuous Performance Tests: Measuring Attention and Impulsive Responding in Children and Adults, Wiley.
Riccio C.A., Reynolds C.R., Lowe P.A., Moore A.G. (2002). The Continuous Performance Test: a window on the neural substrates for attention. *Archives of clinical Neuropsychology*, 17, 235-272.
Schachar R.,Logan G.D. (1990). Impulsivity and inhibitory control in normal development and childhood psychopathology. *Developmental Psychology*, 26(5), 710-720.
Schachar R., Tannock R., Marriott M., Logan G.D. (1995). Deficient inhibitory control in Attention Deficit Hiperactivity Disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 23(4), 411-437.
Shallice, T., Marzocchi, G.M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R.F., Rumiati, R.I. (2002). Executive function profile of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Developmental neuropsychology*, in press .
Stanford, L.D., Hynd, G.E. (1994). Congruence of behavioural symptomatology in children with ADD/H, ADD/WO and Learning Disabilities. *Journal of Experimental Psychology*, 27, 243-253.
Trommer, Hoeppner, Lorber & Armstrong (1988). The go/no-go paradigm in attention deficit disorder, Ann Neurol 24, 610-614.
Umiltà, C., Moscovitch, M. (1994*). Attention and performance XV: Conscious and non-conscious information processing*, Cambridge, MIT Press.