



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di laurea magistrale in Psicologia Clinica dello sviluppo

Tesi di laurea magistrale

***Uno studio sulla relazione tra i precursori dell'attenzione
congiunta e il temperamento in infanti di 6-18 mesi***

*A study on the relationship between the early markers of Joint Attention
and Temperament in infants 6-18 months old.*

Relatrice:

Prof.ssa Eloisa VALENZA

Correlatrice:

Dott.ssa Giulia CALIGNANO

Laureanda: Amy OBERT

Matricola: 2050764

Anno Accademico 2022/2023

Desidero ringraziare in particolar modo la Prof.ssa Valenza per la passione trasmessami, la grande dedizione e professionalità nel coinvolgermi e guidarmi in questo progetto.

Un grande ringraziamento va alla Dott.ssa Calignano per i consigli, i preziosi insegnamenti, la disponibilità e l'affiancamento costante.

Proseguo ringraziando l'Associazione Mamiù per aver accolto con entusiasmo il mio progetto e per aver reso possibile la divulgazione del progetto di ricerca.

Infine, un ringraziamento speciale va alle famiglie e ai bambini per aver acconsentito vivacemente alla partecipazione, per la pazienza dimostrata e per aver reso possibile questo studio.

A tutti voi va la mia gratitudine

Abstract

L'attenzione è una funzione multicomponentiale del sistema cognitivo che permette di selezionare alcuni elementi salienti presenti nella realtà e di guidare l'elaborazione degli stimoli e le risposte comportamentali. Lo sviluppo del sistema attentivo è precoce, alcune delle sue funzioni sono presenti alla nascita, mentre altre compaiono nei primi mesi di vita. È il caso della *Joint Attention* (JA), funzione che permette la condivisione del proprio focus attentivo con gli altri esseri umani facilitando l'apprendimento e lo sviluppo di competenze sociali. La *Responding to Joint Attention* (RJA) è la prima componente della JA a svilupparsi, coinvolgendo numerose funzioni che riguardano la predisposizione agli stimoli sociali, l'elaborazione del volto, il contatto oculare, il disancoraggio attentivo, la capacità di seguire lo sguardo altrui e l'ancoraggio attentivo. Alcune ricerche sembrano mostrare come lo sviluppo dei precursori della RJA sia modulato dal temperamento, ovvero dalle differenze individuali precoci e relativamente stabili, in quanto determinate biologicamente, che spiegano la reattività e l'autoregolazione del singolo. Il lavoro di tesi condotto si pone di indagare la relazione tra il temperamento e le differenze individuali nelle performance attentive di 18 bambini a sviluppo tipico di età compresa tra i 6 e i 18 mesi. In particolare, tramite l'utilizzo di un compito appositamente creato per la misura delle componenti della RJA e per l'interpretazione della referenzialità attribuita allo sguardo altrui, sono state registrate e analizzate le misure oculometriche raccolte attraverso la "Webcam Eye Tracker", un dispositivo di tracciamento oculare da remoto che permette la registrazione dei dati oculometrici. In parallelo, si è chiesto alle famiglie la compilazione di due questionari parent-report rispetto al temperamento del bambino: l'IBQ-R, somministrabile ai caregiver di bambini dai 3 ai 12 mesi, e il QUIT, questionario italiano sul temperamento disponibile nella versione 0-12 mesi e 12-36 mesi. La raccolta dei dati oculometrici è avvenuta in presenza di un supervisore in un ambiente familiare per il bambino, mentre la compilazione dei questionari a carico dei caregiver si è svolta comodamente a casa tramite l'invio di un link. Le analisi statistiche svolte si basano sull'approccio dei modelli ad effetti misti in quanto permettono di stimare la variabilità individuale e i costrutti di interesse per lo studio. Inoltre, la lettura dei risultati è volta a registrare l'eventuale cambiamento nella relazione tra temperamento e performance attentiva in funzione dell'età del bambino.

INDICE

ABSTRACT	I
INDICE.....	II
INDICE DELLE FIGURE.....	V
GLOSSARIO	V
<i>CAPITOLO 1</i> ATTENZIONE E ATTENZIONE CONGIUNTA: COMPONENTI E SVILUPPO	1
1.1. L'ATTENZIONE	1
1.1.1. Le funzioni.....	1
1.1.2. Tecniche di studio dell'attenzione	5
1.1.3 Lo sviluppo dell'attenzione	7
1.2. L'ATTENZIONE CONGIUNTA E LE SUE COMPONENTI.....	9
1.2.1. Definizione e caratteristiche dell'attenzione congiunta.....	11
1.2.2. Lo sviluppo dell'attenzione congiunta e delle sue componenti.....	13
1.2.3. Modelli teorici e relazione con la cognizione sociale.....	16
1.3. CONCLUSIONI	19
<i>CAPITOLO 2</i> RESPONDING TO JOINT ATTENTION	21
2.1. DEFINIZIONE, FUNZIONAMENTO E SVILUPPO	21
2.2. LE AREE CEREBRALI COINVOLTE NELLA RJA.....	22
2.3. LO STUDIO DELLO SVILUPPO DELLA RJA: TECNICHE DI NEUROIMMAGINE	23
2.4. LO STUDIO DELLO SVILUPPO DELLA RJA: TECNICHE COMPORAMENTALI.....	24
2.5. LE COMPONENTI EVOLUTIVE DELLA RJA.....	25
2.5.1. Getting and holding visual attention on space.....	26
2.5.2. Eye contact detention.....	27
2.5.3. Attentional disengagement	28

2.5.4. Gaze and head-turn following	29
2.5.5. Attentional engagement	30
2.6. CONCLUSIONI	30
 <i>CAPITOLO 3</i> TEMPERAMENTO	 33
3.1. CHE COS'È IL TEMPERAMENTO	33
3.2. PRINCIPALI APPROCCI TEORICI.....	34
3.3. LA VALUTAZIONE DEL TEMPERAMENTO NEI PRIMI ANNI DI VITA 39	
3.3.1. IBQ-R	41
3.3.2. QUIT 1-12 mesi e 12-36 mesi	44
3.4. IL TEMPERAMENTO E L'ATTENZIONE CONDIVISA.....	46
3.4.1. Temperamento e precursori della RJA	48
3.5. CONCLUSIONI	49
 <i>CAPITOLO 4</i> LA RICERCA	 51
4.1. OBIETTIVI E IPOTESI DI RICERCA.....	51
4.1.1. Obiettivi generali	52
4.1.2. Obiettivi specifici	52
4.2. METODO	53
4.2.1. Partecipanti	53
4.2.2. Apparato	56
4.2.3. Procedura	59
4.2.4. Codifica	63
4.2.5. Risultati.....	65
4.2.6. Discussioni	73
 CONCLUSIONI FINALI E LIMITI DELLO STUDIO.....	 79
BIBLIOGRAFIA	83

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Sviluppo dei sistemi attentivi.....	7
Figura 2: Distribuzione del campione in funzione dell'età.....	54
Figura 3: Stimoli Visivi presenti nel compito	55
Figura 4: Attention getter	60
Figura 5: Fotogrammi delle 3 sottofasi del paradigma sperimentale	61
Figura 6: La distribuzione delle fissazioni per area di interesse e per fase.....	66
Figura 7: Correlazione di Sperman tra le variabili dei due questionati.....	67
Figura 8: Effetti stimati sulla percentuale di sguardi rivolti al target nelle fasi del compito.....	69
Figura 9: L'effetto stimato dell'età, dai 6 ai 12 mesi, nel corso dei 20 trial.....	70
Figura 10: Effetto stimato dei punteggi alla scala ORC (Orienting/Regulatory Capacity) e PAS (Positive Affectivity/Surgency) in relazione con il numero di fissazioni nel corso dei 20 trial.	71
Figura 11: Effetti delle scale di Orientamento sociale, Attività motoria e Emozionalità negativa sul numero di fissazione nelle tre aree di interesse del compito.....	73

GLOSSARIO

GLMEMs: Modelli Lineari a Effetti Misti

IBQ-R: Revised Infant Behavioral Questionnaire

IJA: Initiating to Joint Attention

NEG: Negative Emotionality

ORC: Orienting/Regulatory Capacity

OSF: Open Science Framework

PAS: Positive Affectivity/Surgency

PDMP: Modello di elaborazione parallela e distribuita

QUIT: Questionari Italiani del Temperamento

RCR: Risposta ai Comportamenti di Richiesta

RJA: Responding to Joint Attention

SES: Status Socio Economico

Capitolo 1

ATTENZIONE E ATTENZIONE CONGIUNTA: COMPONENTI E SVILUPPO

1.1. L'ATTENZIONE

“L’attenzione è una funzione cognitiva multicomponentiale che permette di selezionare e di elaborare un numero ridotto di informazioni” (Valenza, Turati, 2019). La funzione attentiva richiede la concentrazione su alcuni elementi salienti della realtà, così da non sovraccaricare il sistema cognitivo con un elevato numero stimolazioni esterne da elaborare (Stablum, 2002). Ne consegue che il processo attentivo di selezione delle informazioni guida i processi di elaborazione, l’emergere di rappresentazioni mentali, le percezioni del mondo esterno e i comportamenti associati (Valenza, Turati, 2019).

1.1.1. Le funzioni

L’attenzione ha diverse funzioni che dipendono dall’attivazione di differenti aree cerebrali. Dal punto di vista anatomico sono stati individuati tre principali sistemi attentivi (Fernandez-Duque, Posner, 2001):

1. *Sistema attentivo anteriore*: comprende l’attivazione della corteccia prefrontale, in particolare le aree del cingolo e della corteccia motoria supplementare. Il controllo esecutivo, o funzioni esecutive, è un sistema multidimensionale responsabile delle capacità direttamente coinvolte nel controllo volontario dei processi cognitivi e motori (Valenza, Turati, 2019), nell’elaborazione focale conscia e nel monitoraggio del comportamento. Le funzioni esecutive possono essere attivate da un input esterno o interno e permettono di selezionare tra le rappresentazioni mentali attive gli schemi necessari all’esecuzione del compito (Stablum, 2002).
2. *Sistema attentivo posteriore*: comprende l’attivazione della corteccia parietale posteriore, del pulvinar e del collicolo superiore. Il sistema assolve ai compiti di orientamento attentivo sugli stimoli sensoriali, all’elaborazione degli oggetti e alla

focalizzazione dell'attenzione nello spazio. Lo studio di questo meccanismo pone le sue basi nel modello di Posner e colleghi (1984) che descrive l'atto attentivo in tre diverse fasi: il disancoraggio che permette di distogliere l'attenzione dallo stimolo ingaggiato, lo spostamento dell'attenzione e l'ancoraggio su un nuovo elemento di interesse (Valenza, Turati, 2019). Il processo attivo di disancoraggio implica uno stato di maggiore distraibilità che facilita il disimpegno attentivo rispetto all'oggetto (Posner e Presti, 1987). L'orientamento dell'attenzione è un processo multicomponenziale e fasico che determina uno stato di allerta permettendo lo spostamento dell'attenzione verso lo stimolo saliente e una risposta adeguata ad esso (Sokolov, 1963; Jennings, 1986; Posner e Rothbart, 2007). La fase di ancoraggio implica un'attenzione sostenuta sullo stimolo e un cambiamento nell'espressione facciale, nei movimenti motori e nella frequenza cardiaca del soggetto in base all'interesse verso lo stimolo stesso (Izard, 1977). Durante questa fase dell'esplorazione l'individuo compie continuamente dei movimenti oculari, detti *saccadi*, che permettono lo spostamento della fovea nel campo visivo. Questi movimenti sono molto rapidi, nell'ordine di 3-4 al secondo, e hanno un ruolo nell'elaborazione di immagini che necessitano un'elevata acuità visiva (Fernandez-Duque, Posner, 2001). I meccanismi del sistema di orientamento sono presenti fin dalla nascita (Valenza, Simion e Umiltà, 1994; Farroni et al., 2002), si sviluppano velocemente nel primo semestre di vita (Johnson, 1990) e completano la maturazione al termine della scuola primaria (Goldberg, Maurer e Lewis, 2001).

3. *Sistema attentivo responsabile del mantenimento di uno stato di allerta e vigilanza*: comprende l'attivazione del locus coeruleus e del sistema noradrenergico e agisce sia sul sistema attentivo posteriore che anteriore. Il sistema di allerta e vigilanza permette di mantenere alta l'attenzione in caso di pericolo durante l'esecuzione di un compito. Questo sistema complesso è composto da una componente tonica che mantiene uno stato di attivazione generale permettendo la concentrazione sull'obiettivo e una componente fasica che attiva uno stato di allerta transitorio, caratterizzato da una selezione molto rapida degli stimoli bersaglio. Entrambe le componenti iniziano il loro sviluppo nel corso del primo anno di vita e lo concludono all'inizio dell'età scolare per la

funzione fasica e durante l'adolescenza per la funzione tonica (Valenza, Turati, 2019).

Le funzioni attentive descritte hanno un certo grado di indipendenza, ma interagiscono tra loro determinando diverse modalità attentive (Stablum, 2002), in particolare:

- *Attenzione selettiva*: implica la focalizzazione dell'attenzione e l'elaborazione cosciente di un piccolo numero di informazioni interne o esterne considerate rilevanti per l'esperienza dell'individuo. La necessità di un'attenzione selettiva è conseguente ai limiti del sistema cognitivo umano che può elaborare un numero finito di informazioni a fronte della immensa stimolazione ambientale (Broadbent, 1958). Inoltre, l'attenzione selettiva è motivata dalla necessità dell'individuo di manifestare comportamenti coerenti, flessibili e sensibili al cambiamento della realtà (Allport, 1989). Storicamente, sono state proposte due teorie: Broadbent (1958) ipotizzava una selezione delle informazioni precoce per cui l'attenzione agisce da filtro escludendo da un'elaborazione completa la maggior parte delle informazioni; Deutsch e Deutsch (1963) sostenevano, invece, una selezione tardiva per cui tutti gli stimoli, siano essi rilevanti o meno, sono processati completamente e il filtro attentivo agisce sulla selezione della risposta. Attualmente, si ritiene che l'attenzione selettiva operi su tutte le informazioni disponibili facilitando l'elaborazione delle informazioni salienti che diventano consapevoli e utilizzabili e inibendo al contempo l'elaborazione automatica delle informazioni non rilevanti che non accedono alla coscienza. La differente elaborazione degli stimoli è funzionale all'adattamento ambientale, in particolare riguardo al monitoraggio e risoluzione del conflitto tra informazioni, garantendo una coerenza nel comportamento e nelle intenzioni (Stablum, 2002).
- *Attenzione divisa*: implica la focalizzazione dell'attenzione su più attività e su più stimoli contemporaneamente. Questa capacità offre la possibilità di svolgere più compiti insieme con il limite di una diminuzione della prestazione rispetto all'esecuzione singola (Stablum, 2002).
- *Attenzione sostenuta*: permette di mantenere il focus attentivo sullo stimolo di interesse per un periodo di tempo prolungato. Può essere definita come attenzione focalizzata o vigilanza. Questo tipo di attenzione richiede la capacità di

selezionare e controllare le proprie prestazioni attentive nel tempo. L'efficienza dell'attenzione sostenuta dipende dal ritmo con cui sono presentati gli stimoli e dal tempo di esecuzione del compito.

- *Attenzione esecutiva*: implica i processi di pianificazione degli obiettivi, integrazione di più informazioni e inibizione degli stimoli ininfluenti, monitoraggio e flessibilità cognitiva nella risoluzione di problematiche che ostacolano il raggiungimento dello scopo fissato (Stablum, 2002).
- *Attenzione congiunta*: implica la capacità di condividere il proprio fuoco attentivo e il proprio interesse con un'altra persona riguardo ad un evento, un oggetto o una persona terza (Mundy, 2016). Questo particolare tipo di attenzione rappresenta il centro di interesse della ricerca condotta, per cui sarà esposto più dettagliatamente in seguito.

Vi sono numerosi fattori che possono modulare l'efficacia dei processi attentivi, come l'organizzazione e le caratteristiche dell'attività neurale, la significatività degli stimoli su cui si focalizza la propria attenzione, la codifica efficace di quanto selezionato, l'imprevedibilità dei cambiamenti ambientali e le proprietà dei processi di memoria che supportano l'orientamento attentivo sulla base delle esperienze possedute (Stablum, 2002). L'essere umano può conservare in memoria gli elementi a cui ha prestato attenzione, ne deriva che è quest'ultimo processo a permettere l'accesso degli stimoli nella memoria, sia essa a breve termine o a lungo termine. Tuttavia, si è evidenziata anche una relazione opposta in quanto le informazioni contenute in memoria possono modulare l'attenzione selettiva (Desimone e Duncan, 1995). L'interazione tra questi due processi è avvalorata dall'attività dei singoli neuroni della corteccia infero-temporale coinvolti nella rappresentazione e selezione delle informazioni del campo visivo. Questi neuroni aumentano la loro attività quando è necessario mantenere gli elementi nella memoria a breve termine, memoria che ha una capacità di 4-5 elementi (Luck e Vogel, 1997), per una successiva ricerca visiva (Chelazzi, Miller, Duncan, Desimone, 1993). Inoltre, anche la motivazione svolge un ruolo fondamentale sull'orientamento dell'attenzione e sulla decisione degli elementi ambientali da considerare. La scelta degli stimoli salienti è mossa sia dal sistema di motivazione che dal sistema di ricompensa sulla base degli obiettivi da raggiungere, questo ruolo diventa prioritario nell'attenzione congiunta (Mundy, 2019).

1.1.2. *Tecniche di studio dell'attenzione*

L'attenzione e le variabili che la definiscono sono generalmente rilevate attraverso lo studio dell'attenzione uditiva e dell'attenzione visiva, indagabili attraverso test standardizzati. Un approfondimento maggiore è dedicato all'attenzione visiva spaziale, utilizzata nel presente studio. Le caratteristiche dell'attenzione visiva spaziale riguardano la sua diffusione su tutto il campo visivo o la focalizzazione su parte di esso. In particolare, la velocità di risposta aumenta notevolmente se il target compare nell'area di spazio in cui è orientata l'attenzione; l'ampiezza del fuoco attentivo è variabile a seconda del compito ed è inversamente proporzionale all'efficienza dell'elaborazione; infine, l'orientamento dell'attenzione può essere volontario, con movimenti espliciti del capo e degli occhi, o automatico, quindi non dipendente e non controllabile dal soggetto (Stablum, 2002). Secondo il modello *spotlight* di Posner (1984) l'orientamento attentivo visivo nello spazio avviene come un fascio di luce che deve essere disancorato da un punto, spostato e ancorato nel punto successivo. LaBerge e Brown (1989) si discostano dal modello precedente ipotizzando che nella fase di spostamento dell'attenzione si crei un'area attentiva che ha il massimo di efficienza in prossimità del fuoco attentivo. Gli studi di Mueller e Rabbit (1989) si aggiungono ai precedenti individuando diversi meccanismi alla base dell'orientamento dell'attenzione. In particolare, i segnali esogeni sono molto più rapidi e hanno conseguenze sui tempi di reazione dopo un intervallo di 100 ms, mentre per l'orientamento endogeno sono necessari almeno 400 ms.

Lo studio dei processi attentivi si basa generalmente sull'approccio dell'elaborazione delle informazioni, secondo cui è possibile descrivere cosa avviene nella mente umana indagando i processi cognitivi che si susseguono tra la presentazione dello stimolo saliente e la risposta ad esso. Il tempo che intercorre tra questi due comportamenti è definito *tempo di reazione* ed esso dipende dalla complessità dell'elaborazione che il sistema deve svolgere. Stenberg (1969) ha elaborato il metodo dei fattori additivi utile all'analisi e all'interpretazione dei tempi di reazione. Grazie a questo approccio è possibile individuare i diversi stadi dell'elaborazione verificando gli effetti che le variabili del compito producono sui tempi di reazione. Sono stati sviluppati diversi strumenti che permettono lo studio dell'attenzione, come i *protocolli verbali* che richiedono al partecipante di pensare o di parlare ad alta voce con lo scopo di analizzare i passaggi cognitivi consapevoli nell'elaborazione delle informazioni e i *questionari* che permettono indagini di tipo quantitativo. Il limite di questi strumenti riguarda l'impossibilità di

analizzare i processi cognitivi non consapevoli, per cui non possono essere utilizzati per conoscere i processi mentali effettivamente svolti. Lo strumento maggiormente utilizzato è rappresentato dai *test*, i quali forniscono una misura obiettiva e standardizzata della variabile indagata e sono uno strumento molto utile a livello clinico. Il loro utilizzo è spesso associato a metodologie legate alle neuroscienze come la *magnetoencefalografia* che stima la dimensione temporale dei diversi processi cognitivi o la *tomografia a emissione di positroni* e la *risonanza magnetica funzionale* che permettono la localizzazione delle regioni cerebrali e dei circuiti associati alle capacità cognitive e attentive. Di recente si è aggiunta la *stimolazione magnetica transcranica*, uno strumento maggiormente invasivo volto a stimolare o inibire specifiche attività cerebrali nell'esecuzione di un compito (Stablum, 2002). I primi studi sull'attenzione e le sue funzioni si basano sulla valutazione delle prestazioni dei partecipanti a specifici compiti standardizzati. In particolare, Cherry (1953) ha osservato la natura selettiva dell'ambiente utilizzando un esperimento in cui si chiede ai partecipanti di porre attenzione ad un solo stimolo tra i tanti presentati a livello visivo o uditivo ignorando gli altri. I risultati mostrano come il messaggio selezionato è elaborato ed è cosciente ai soggetti, mentre gli stimoli distrattori non sono processati coscientemente. Sempre con l'utilizzo di un test, Posner (1980) studia lo spostamento dell'attenzione nello spazio e i suoi effetti sulla prestazione del soggetto. Il paradigma presenta un punto di fissazione centrale e due riquadri laterali in cui compare lo stimolo. Negli stessi riquadri possono essere presentati un target che predice o meno la comparsa dello stimolo, nel caso dello spostamento volontario dell'attenzione, o un lampeggio valido o invalido, quando lo spostamento del fuoco attentivo è automatico (Jonides, 1981). I risultati mostrano che i tempi di reazione del partecipante sono maggiori nel caso di trial invalidi in entrambi i casi dimostrando che l'attenzione è attratta dal target precedente allo stimolo. Downing e Pinker (1985) spiegano la richiesta di tempi di reazione più lunghi sostenendo che la velocità di elaborazione di uno stimolo è massima nel focus attentivo e diminuisce in periferia, per cui non è sufficiente percepire lo stimolo per elaborarlo correttamente ed emettere la risposta.

Gli strumenti descritti fino ad ora sono applicabili ad una popolazione adulta e a bambini in età prescolare e scolare, non possono però essere utilizzati nella prima infanzia e in età neonatale. Nell'ultimo decennio si è fatto ricorso ad un maggiore utilizzo dell'*eye-tracker*, uno strumento non invasivo e utilizzabile fin dai primi mesi di vita. Questa

tecnica si basa sulla registrazione dei movimenti oculari del bambino durante l'esecuzione di un compito. In questo modo si ha accesso ad informazioni sull'esplorazione visiva degli stimoli e sulla loro selezione (Valenza e Turati, 2019). L'eye-tracker verrà descritto in modo più accurato nel capitolo dedicato alle tecniche e alla metodologia utilizzati nello studio.

1.1.3 Lo sviluppo dell'attenzione

Alcune funzioni attentive sono già presenti alla nascita, come riportato in figura.

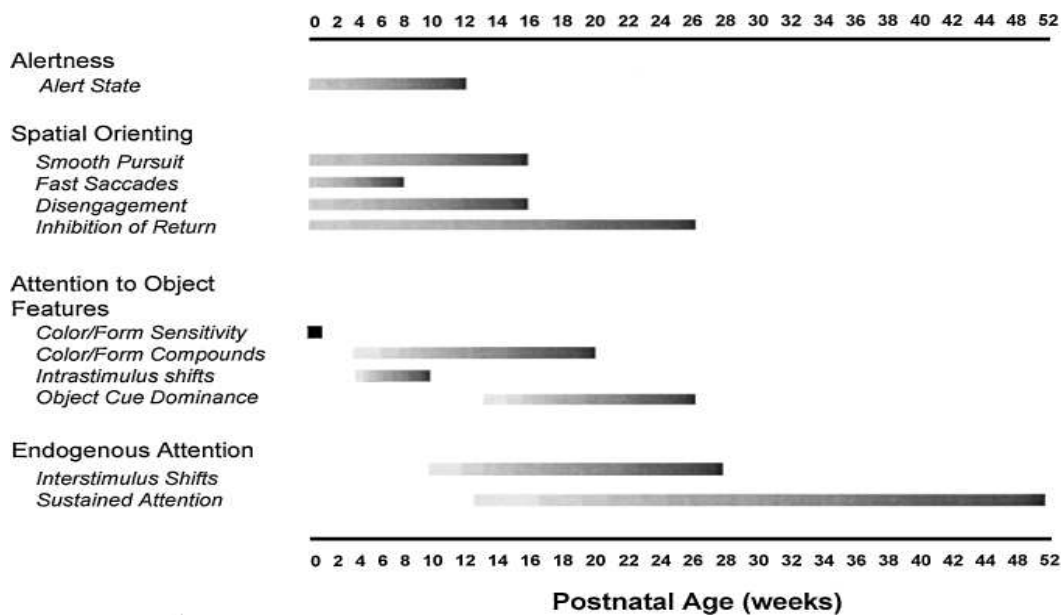


Figura 1: Sviluppo dei sistemi attentivi.

Nella figura è rappresentato lo sviluppo dei principali sistemi attentivi previsti dal modello di Posner (1990) nella prima infanzia. Il tono graduale del colore (da grigio a nero) indica il graduale livello di maturità delle funzioni a ciascuna età (Colombo, 2001).

I bambini si rivolgono fin da subito all'ambiente circostante orientando la loro attenzione verso gli stimoli necessari alla loro sopravvivenza, come il volto materno e il seno. Infatti, "l'attenzione è uno dei primi strumenti cognitivi utilizzati dal bambino per selezionare le informazioni salienti presenti nell'ambiente" (Valenza, Turati, 2019). Diversi contributi mostrano come i neonati preferiscono guardare oggetti di grandi dimensioni, con un elevato contrasto e curvilinei (Fantz, 1963-1964; Fantz e Miranda, 1975), in quanto, nei primi due mesi di vita, elaborano visivamente i contorni esterni degli oggetti, ma non completamente le caratteristiche interne (Salapatek, 1975). Aslin (1981) evidenzia come i neonati, oltre all'osservazione degli stimoli statici, siano abili nel

seguire con lo sguardo oggetti in movimento, nonostante questo processo non sia ancora fluido e presenti un leggero ritardo rispetto allo stimolo.

I principali meccanismi legati all'attenzione visiva cambiano tra i 2 e i 3 mesi di vita (Emde, Gaensbauer e Harmon, 1976). Dopo le prime 8-9 settimane, i bambini iniziano a passare più tempo svegli e intenti ad osservare l'esterno (Wolff, 1987). A questa età inizia ad essere evidente la predisposizione per gli stimoli sociali, come i volti e gli occhi, rispetto ad altri oggetti (Ruff e Turkewitz, 1975-1979). I bambini si concentrano sul volto dei propri caregivers, riescono a mantenere un contatto visivo e a iniziare un'interazione (Keller e Gauda, 1987) favorendo lo sviluppo di un legame di attaccamento (Schaffer, 1984). Nello stesso periodo, l'elaborazione generale degli oggetti si completa includendo contorni esterni e caratteristiche interne (Salapatek, 1975; Bronson, 1991). I cambiamenti che avvengono in questi primi mesi di vita sono spiegabili da una prima maturazione del sistema visivo che incide sulla capacità di selezionare e discriminare gli oggetti (Lewis, Maurer e Brent, 1989). Infatti, il passaggio da un controllo dell'orientamento visivo e dell'attenzione a carico dei meccanismi sottocorticali (Bronson, 1974; Johnson, 1990; Lewis, 1989) ad uno maggiormente corticale fa sì che l'attenzione assuma un ruolo più rilevante rispetto ai movimenti oculari.

Tra i 3 e i 9 mesi il bambino inizia a utilizzare in modo flessibile la propria attenzione, integrandola con l'esperienza, e a sviluppare delle aspettative sull'ambiente basate sulla ripetizione di eventi semplici (Luria, 1973). Intorno ai 5 mesi il bambino ha la capacità di raggiungere e manipolare gli oggetti che ingaggiano la sua attenzione. Questa abilità migliora nello sviluppo ed è la base per il coinvolgimento degli oggetti nell'interazione con l'altro e per lo sviluppo cognitivo e sociale (Schaffer, 1984; Bakeman e Adamson, 1984). Tra i 6 e i 7 mesi vi è un rapido sviluppo del sistema attentivo; infatti, meccanismi come l'acuità visiva e la binocularità raggiungono il livello di maturazione adulto e vi è il pieno funzionamento del network attentivo posteriore, responsabile di processi quali il disancoraggio, l'orientamento e l'inibizione (Johnson, 1990; Johnson et al. 1991; Posner e Presti, 1987). Infatti, se i bambini di 2-3 mesi possono avere difficoltà nel processo attivo di disancoraggio (Posner e Presti, 1987), esso diventa più semplice a partire dai 4 mesi, grazie alla maturazione dei meccanismi neurali associati, (Johnson et al. 1991; Posner e Presti, 1987) e si raffina con la crescita del bambino. L'orientamento dell'attenzione, invece, è automatico fino ai 9 mesi, in seguito il bambino inizia a

manifestare la propria intenzionalità e comincia a spostare volontariamente la propria attenzione nello spazio (Willats e Roise, 1989).

Anche la fase di ancoraggio è influenzata dallo sviluppo del bambino. Il tempo in cui il bambino riesce a mantenere l'attenzione sostenuta e a diminuire l'attività motoria dipende dal tipo di stimolo e aumenta con l'età dello stesso (Langsdorf, Izard, Rayias e Hembree, 1983; Graham et al. 1983). Il sistema visivo è composto da due vie che influiscono sull'orientamento attentivo dell'individuo. La via ventrale permette l'elaborazione delle caratteristiche dell'oggetto e la via dorsale definisce la localizzazione nello spazio di ciò che si osserva. Le due reti neurali svolgono ruoli complementari e necessari alla corretta elaborazione dello stimolo (Merigan e Maunsell, 1993). Lo studio di Harman et al. (1994) evidenzia come i bambini tra i 3 e i 6 mesi abbiano una preferenza per l'oggetto rispetto alla sua collocazione nello spazio.

Con l'aumentare dell'età si osserva una diminuzione del tempo attentivo dedicato ad un oggetto semplice e questo è spiegabile da una maggiore velocità di apprendimento e abitudine allo stimolo (Lewis, Goldberg e Campbell, 1969). Questa tendenza è inversa quando il bambino ha a disposizione un maggior numero di oggetti (Ruff e Saltarelli, 1993; Bakeman e Adamson, 1984). Dai 7-8 mesi compare nei bambini la paura dell'estraneo e l'inibizione alle novità, che hanno implicazioni a livello attentivo; infatti, essi sono maggiormente ingaggiati nell'osservare il volto della madre ricercando sicurezza e informazioni riguardo all'ambiente (Sorace, Emde, Campos e Kilinner, 1985). I processi descritti continuano a raffinarsi fino all'età prescolare (Krakow, Kopp e Vaughan, 1982; Ruff e Lawson, 1990).

1.2. L'ATTENZIONE CONGIUNTA E LE SUE COMPONENTI

L'essere umano condivide con gli altri individui il proprio focus attentivo e questo processo è fondamentale a livello cognitivo ed emotivo per l'apprendimento (Bruner, 1995), per la sperimentazione di un senso di intersoggettività (Kim e Mundy, 2012) e per lo sviluppo delle competenze sociali (Mundy e Sigman, 2006). In particolare, questo tipo di attenzione permette di acquisire nuove informazioni osservando gli altri e di imitare i loro comportamenti (Bandura, 1962; Meltzoff, 2007). Lo sviluppo di questa particolare modalità attentiva, definita attenzione congiunta, è molto precoce ed è possibile grazie alla predisposizione di ogni essere umano agli stimoli sociali. Alla nascita il bambino è

immerso in un ambiente iper-stimolante e non possiede gli strumenti per attribuirvi un significato. Grazie ad un vincolo cognitivo dato dall'evoluzione della specie, il bambino incanala la propria attenzione verso alcune categorie di stimoli: le informazioni sociali (Simion et al., 2001; Turati, 2004; Valenza e Turati, 2019). In seguito, grazie al processo di modularizzazione e all'esperienza acquisita, il vincolo dominio-generale diventerà una specializzazione funzionale e neurale per gli stimoli sociali della propria specie ed etnia (Pascalis et al. 2011; Macchi-Cassia, Valenza e Simion, 2012). Questo vincolo filogenetico massimizza la probabilità di entrare in relazione con gli altri, facilita e potenzia l'apprendimento permettendo la sopravvivenza stessa dell'individuo.

Diversi studi hanno indagato le capacità attentive dei neonati evidenziando in particolare che il bambino, a pochi giorni dalla nascita, discrimina una configurazione di oggetti che ricordano un volto da altri insiemi di oggetti (Goren, Sarty e Wu, 1975; Valenza, Simion, Macchi Cassia e Umiltà, 1996). Inoltre, già nella prima settimana di vita, vi sono meccanismi attentivi che orientano lo sguardo nella stessa direzione di un altro individuo (Farroni, Massaccesi, Pividori e Johnson, 2004) e permettono di differenziare un volto rivolto verso il soggetto da uno che guarda in altre direzioni (Farroni, Csibra, Simion e Johnson, 2002). Lo studio di Farroni et al. (2004) ha osservato come i neonati a pochi giorni dalla nascita siano più veloci nell'orientare la propria attenzione verso uno stimolo periferico, se hanno la possibilità di seguire la direzione di uno sguardo congruente alla presentazione dello stimolo. Inoltre, i piccoli sembrano preferire un volto con gli occhi aperti e felice ad uno con un'espressione neutra (Macchi-Cassia, Valenza e Simion, 2012). Queste osservazioni hanno permesso di ipotizzare che già nell'immediato post-parto, oltre ad una predisposizione per i volti, siano attivi i primi meccanismi riconducibili all'attenzione condivisa (Mundy, 2016). Il fatto che i bambini elaborino maggiormente le informazioni se coinvolti in un processo di attenzione sociale è stato definito da Senju e Johnson (2009) *effetto del contatto oculare*. Questo fenomeno è spiegabile da tre modelli: il *modello dell'arousal* prevede che gli sguardi reciproci elicitino una risposta emotiva di ricompensa influenzando l'orientamento preferenziale verso stimoli sociali; il *modello dell'intento comunicativo* evidenzia come il contatto oculare informi direttamente sulla volontà dell'interlocutore attivando la teoria della mente (Baron-Cohen, 1995; Becchio et al., 2008; Wicker et al., 2003; Pelphrey, Viola e McCarthy, 2004; Schillibach et al., 2006); il *modello del fast-track modulator* stabilisce che una rete sottocorticale molto rapida innesca lo sguardo reciproco, senza coinvolgere

l'elaborazione del volto, e un arousal cognitivo responsabile della tendenza attentiva a volti e occhi, promuovendo lo sviluppo di una rete socio-cognitiva (Senju e Johnson, 2009). La predisposizione per gli stimoli sociali e la volontà nell'entrare in relazione con essi spiegano l'interesse del bambino nel condividere i propri obiettivi con l'altro attraverso l'utilizzo dell'attenzione.

1.2.1. Definizione e caratteristiche dell'attenzione congiunta

La funzione umana di coordinare l'attenzione su un comune punto di riferimento, sia esso un oggetto fisico, mentale o un evento, con un partner sociale è definita attenzione congiunta (Bruner, 1975; Bates, Camaioni e Volterra, 1975; Mundy e Newell, 2007; Tomasello, Carpenter, Call, Behne e Moll, 2005). Essa è fondamentale per l'apprendimento, l'acquisizione del linguaggio, la rappresentazione simbolica e lo sviluppo delle competenze sociali utili nell'arco della vita (Werner e Kaplan, 1963, Bruner, 1977; Mundy, 1995, 2003; Adamson, 1995; Mundy e Newel, 2005; Mundy e Sigman, 2006; Tomasello e Carpenter, 2007; Tomasello, 2008; Mundy, Sullivan e Mastergeorge, 2009; Colonnese et al., 2010). Con il termine congiunta ci si riferisce ad un'intenzione collaborativa in cui i partecipanti condividono un'intenzionalità verso un obiettivo (Tomasello et al. 2005). Secondo Bratman (1992) le attività di cooperazione possiedono tre caratteristiche che le distinguono dalle generali interazioni sociali: i soggetti coinvolti nella relazione sono mutuamente responsabili, gli obiettivi condivisi devono essere perseguiti da entrambi i soggetti che agiscono secondo un piano condiviso e rispettoso dell'altra parte. Quanto detto è possibile se le rappresentazioni cognitive contengono entrambi i soggetti e una distinzione tra i protagonisti della condivisione con il resto dell'ambiente (Tomasello et al., 2005). L'attenzione congiunta richiede l'integrazione di informazioni di diversa natura: il proprio punto di vista (sistema di default), i dati riferiti all'altra persona (sistema dell'attenzione dorsale), la comprensione se l'unione di queste informazioni è co-diretta verso lo stimolo di interesse (rete fronto-parietale) (Mundy, 2016). Nel primo anno di vita i bambini svolgono continuamente un'elaborazione sé-altro al fine di sviluppare le diverse funzioni cognitive (Colonnese, Stams, Koster e Noom, 2010) e questo avviene grazie ad un processo incarnato che vede la percezione del sé come base su cui attribuire significato al mondo esterno (Mundy, 2016). I piccoli hanno diverse modalità con cui poter entrare in contatto con gli altri:

- *Interazione diadica*: relazione che permette di condividere comportamenti ed emozioni. I bambini a 2-3 mesi riescono a prendere il turno in un'interazione e a rendersi attivi nella relazione attraverso la proto-conversazione che permette di mimare l'altro e provare le stesse emozioni;
- *Interazione triadica*: comunicazione che permette di condividere i propri scopi. Tra i 9 e i 12 mesi il bambino comprende che l'altro ha dei propri obiettivi e viene coinvolto in attività triadiche che comprendono l'adulto, il bambino e un oggetto terzo su cui entrambi pongono la propria attenzione (Mundy e Newell, 2007);
- *Interazione collaborativa*: concetto che si riferisce all'attenzione congiunta complessiva. Tra i 12 e i 15 mesi il bambino è più attivo nelle interazioni triadiche e richiama in prima persona l'attenzione dell'altro su un oggetto di interesse (Tomasello et al., 2005).

La capacità dei bambini di condividere la propria attenzione con gli altri permette ai caregiver di meglio guidare l'attenzione dei piccoli su una gamma specifica di stimoli ambientali.

L'attenzione congiunta è un concetto complesso formato dall'unione di più sistemi di regolazione attentiva (Mundy, Card e Fox, 2000). In particolare, vi sono due processi in interazione, pressoché indipendenti che determinano l'efficacia complessiva dell'attenzione congiunta (Mundy, 2016). La *Responding to Joint Attention (RJA)* riguarda la capacità del bambino di seguire la direzione dello sguardo e dei gesti dell'altro con lo scopo di condividere un obiettivo comune (Mundy e Newell, 2007), è la prima componente dell'attenzione congiunta a emergere ed è osservabile nella sua forma rudimentale a partire dai 3-4 mesi di vita, stabilizzandosi poi tra i 6 e i 9 mesi. Da questa funzione deriva la risposta ai comportamenti di richiesta (RCR) che rappresenta l'abilità di rispondere correttamente alla richiesta altrui di fare qualcosa (Mundy et al., 2007). Le caratteristiche della RJA riguardano la predisposizione a seguire il pointing e la capacità di seguire lo sguardo al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato (Mundy et al., 2003).

La *Initiating to Joint Attention (IJA)* è invece la capacità del bambino di utilizzare il contatto oculare, le vocalizzazioni e i gesti per richiamare e dirigere l'attenzione dell'altro su uno stimolo di interesse, mettendo quindi in atto comportamenti di richiesta e regolazione (Mundy et al., 2007). Lo sviluppo di questa funzione è successivo alla RJA in quanto necessita una completa distinzione sé-altro, una comprensione dell'intenzionalità di un'azione e lo sviluppo di un obiettivo rispetto ad essa (Mundy e

Newell, 2007). Le caratteristiche e le funzioni necessarie allo sviluppo dalle IJA riguardano il contatto oculare in quanto il bambino mantiene l'attenzione sulla persona mentre guarda l'oggetto, l'alternanza perché il bambino tendenzialmente alterna il proprio sguardo tra l'oggetto e la persona e il pointing secondo cui il bambino punta il dito indicando l'oggetto (Mundy et al., 2003).

In sintesi, l'attenzione congiunta richiede per la sua realizzazione una complessa elaborazione cognitiva che riguarda le informazioni sé-altro, l'identificazione della traiettoria di comportamento dell'altra persona, un'attenzione reciproca e l'elaborazione dei dati relativi all'oggetto (Santrok et al., 2021). Padroneggiare e coordinare tutti questi elementi non è semplice e il bambino impiega diverso tempo per avere un controllo ottimale di questa capacità cognitiva (Mundy, 1995; Gredeback, Fikke e Melinder, 2010; Elison et al., 2013). Bates (1976) ha ipotizzato che nel condurre processi così complessi sia necessaria una motivazione forte rispetto all'obiettivo da perseguire che deve essere gratificante e positivo per l'individuo. Reddy (2003) sostiene che una risposta di attenzione congiunta guidata dalla motivazione svolga un importante ruolo nello sviluppo già a partire dai 2 mesi d'età e si intensifichi intorno al secondo e terzo anno di vita, quanto i bambini tentano di mettersi in mostra e di attirare l'attenzione degli altri verso sé stessi. Oltre alla motivazione anche il contesto sociale e l'affetto sono fondamentali nello stabilizzarsi di questa funzione (Gredeback et al., 2010). Un'ulteriore caratteristica dell'attenzione congiunta è la sua associazione all'elaborazione del volto, sebbene con una connessione non profonda. Infatti, i processi mentali coinvolti nell'attenzione congiunta comprendono le reti responsabili dell'elaborazione del volto, attività che però rimane subordinata all'obiettivo della condivisione (Calder et al., 2007; Gordon, Elibott, Feldman, Pelphrey e Vander Wyk, 2013; Brunetti et al., 2014; Mundy, 2016).

1.2.2. Lo sviluppo dell'attenzione congiunta e delle sue componenti

Come si è visto l'attenzione è presente fin dalla nascita e il suo sviluppo si raffina enormemente nel primo anno di vita. Durante questa finestra temporale compaiono le diverse modalità attentive, tra cui anche l'attenzione congiunta e le sue componenti (Carpenter e Liebal, 2011; Vaughan Van Hecke et al., 2007). Una prima risposta che può essere direttamente ricondotta all'attenzione congiunta è riscontrabile a 2 mesi d'età (Reddy, 2003) e continua a svilupparsi fino ai 3 anni (Mundy et al., 2007; Mundy e Jarrold, 2010). Tra i 2 e i 6 mesi le funzioni esecutive trasmettono i segnali di attivazione

della rete neurale inibendo le risposte automatiche e favorendo quelle programmate, così da permettere la concentrazione su più stimoli (Miller e Cohen, 2001). L'attenzione congiunta in questo periodo della vita è dominata da un processo di orientamento verso la localizzazione di stimoli potenzialmente importanti ingaggiato da un interlocutore esterno, la Responding to Joint Attention (Posner e Rothbart, 2007). La RJA è il sistema di orientamento posteriore, regolato dal mesencefalo e dalle aree talamiche, che favorisce lo spostamento attentivo su stimoli biologici e sociali. Esso è supportato dalla corteccia parietale (precuneo) e dalla corteccia temporale superiore che controllano lo sviluppo delle rappresentazioni, l'imitazione e la percezione del movimento dell'altro da sé (Williams et al., 2005). La RJA coinvolge inoltre la memoria di lavoro necessaria a mantenere il fuoco attentivo sull'oggetto di interesse durante l'interazione, il funzionamento frontale-mediale che controlla l'inibizione delle risposte (Johnson, 1995; Mundy et al., 2000), nonché la connessione tra campi visivi frontali e collicolo superiore che favorisce il controllo attivo delle saccadi (Johnson, 1990; Canfield e Krikham, 2001; Senju e Johnson, 2009; Kennedy e Adolphs, 2012, Redcay et al., 2012). La funzione della RJA è parte integrante del repertorio comportamentale del bambino a partire dai 6 mesi d'età, nonostante vi siano degli elementi rudimentali già a 4 mesi per via dello sviluppo funzionale del sistema parietale di orientamento (Mundy et al., 2000).

L'efficacia di questo processo aumenta all'aumentare dell'età in quanto, come si è visto, i processi di disancoraggio, di spostamento dell'attenzione e di ancoraggio migliorano con l'ontogenesi. A partire dai 4-6 mesi il sistema attentivo anteriore integra il controllo interno, con il monitoraggio esterno contribuendo allo sviluppo cognitivo e all'emergere del sistema socio-cognitivo. Ne consegue che lo sviluppo del proprio controllo attentivo è il primo step per la successiva comprensione dei comportamenti degli altri. A 7-9 mesi il bambino non elabora ancora completamente la percezione dell'ambiente (Woodward, 2003), infatti il bambino segue lo sguardo anche di persone che hanno gli occhi chiusi. Tuttavia, dal compimento del primo anno d'età i bambini discriminano facilmente se l'interlocutore sta realmente guardando nella direzione verso cui si muove, dimostrando una migliore comprensione dell'intenzionalità dello sguardo e una maggiore differenziazione della propria attenzione da quella degli altri (Brooks e Meltzoff, 2002; Scaife e Bruner, 1975; Butterworth e Jarret, 1991). Questa abilità tra gli 8 e i 12 mesi diventa Initiating to Joint Attention, ovvero l'abilità nel guidare l'attenzione dell'altro verso uno stimolo di interesse utilizzando il contatto visivo, la direzione dello

sguardo e il pointing (Bretherton, 1991; Bates, Benigni, Bretherton, Camaioni e Volterra, 1979). La IJA è caratterizzata da uno sviluppo più lento e associato ad un sistema di attenzione più anteriore che controlla le vocalizzazioni e l'allocazione volontaria dell'attenzione. Esso coinvolge il network che comprende la corteccia frontale sinistra, la corteccia associativa prefrontale, la corteccia fronto-orbitale, la corteccia dorsolaterale e medio-frontale, incluso il cingolato anteriore che è connesso al sistema limbico e alle aree più arcaiche (Caplan et al., 1993; Mundy, Card e Fox, 2000; Grossman e Johnson, 2010; Schilbach et al., 2010, Redcay et al., 2012). Tale sistema regola anche le interazioni tra i sistemi attentivi anteriore e posteriore. Con la maturazione e l'esperienza, la rete neurale distribuita favorisce una funzione esecutiva sociale che consente ai bambini di impegnarsi in un coordinamento sempre più agevole dell'attenzione (Mundy e Jarrold, 2010). La recente teoria della connettività suggerisce che i problemi di comunicazione tra le regioni cerebrali, in particolare tra aree anteriori e posteriori, possono essere una causa primaria nelle compromissioni dei soggetti con Sindrome dello Spettro Autistico (Mundy, 2007).

Vi sono studi contrastanti riguardo alla correlazione tra RJA e IJA: alcuni sostengono la presenza di correlati neuropsicologici comuni (Carpenter et al., 1998; Mundy & Willoughby, 1996; Mundy et al., 2000; Mundy & Sigman, 2006), altri studi affermano che le due misure non siano correlate nel primo sviluppo del bambino in quanto la IJA è associata allo sviluppo affettivo del bambino, mentre la RJA è più associata all'utilizzo dell'attenzione e al suo disancoraggio al fine di autoregolarsi (Mundy & Gomes, 1997; Mundy et al., 2000; Kasari et al., 1990; Mundy et al., 1992; Vaughan Van Hecke et al., 2003; Morales, Mundy, Crowson, Neal, & Delgado, 2005). Tuttavia, si può affermare come la RJA e la IJA spieghino entrambe l'associazione con lo sviluppo delle competenze sociali del bambino (Vaughan Van Hecke et al., 2007). Infatti, molti studi hanno osservato pattern significativi, anche se diversi tra loro, che spiegano la relazione tra le misure precoci di attenzione congiunta e le competenze sociali del bambino (Sigman et al., 1999; Lord, Floody, Anderson e Pickles, 2003; Sheinkopf et al., 2004). Lo studio di Mundy e collaboratori (2007) esamina l'attenzione congiunta in bambini tra i 9 e i 18 mesi con l'obiettivo di confrontare lo sviluppo in base all'età, evidenziando eventuali differenze individuali e osservando le correlazioni tra le diverse componenti dell'attenzione congiunta. I risultati mostrano una vasta gamma di differenze individuali, attribuibili ai processi mentali e stabili nel corso del primo anno di vita. Le principali differenze riguardano l'utilizzo del contatto oculare, la risposta ai gesti e allo sguardo altrui. La

consapevolezza che IJA e RJA sono due processi distinti, ma in stretta correlazione tra di loro, potrebbe facilitare la comprensione delle differenze individuali nell'attenzione congiunta e nella cognizione sociale. Inoltre, la frequenza con cui i bambini utilizzano l'attenzione congiunta riflette processi biologici e ambientali legati allo sviluppo linguistico, intellettuale e sociale nei soggetti a livello tipico e atipico. Infatti, l'ambiente di crescita del bambino è associato a differenze culturali, etniche e educative che possono impattare sullo sviluppo dell'attenzione congiunta (Mundy et al., 2007).

1.2.3. Modelli teorici e relazione con la cognizione sociale

In letteratura, vi sono pareri contrastanti riguardo allo sviluppo e all'associazione tra attenzione congiunta e cognizione sociale, in particolare ci si chiede quale dei due processi sia alla base e influenzi lo sviluppo dell'altro. Se il concetto di attenzione congiunta è stato ampiamente discusso, per cognizione sociale si intende la capacità di mentalizzare lo stato interno su cui si poggia il comportamento altrui (Mundy, 2016). Questo processo si basa sulle proprie rappresentazioni mentali riguardo a ciò che le altre persone hanno vissuto, pensato e creduto, avendo la capacità di mantenerle come informazioni etero-referenziate (Leslie, 1987). I principali modelli che cercano di spiegare come nasce l'attenzione congiunta e come si inserisce in essa la cognizione sociale sono quattro:

- *Ipotesi socio-cognitiva di Baron-Cohen (1997)*: Questa ipotesi sostiene che l'attenzione congiunta è necessaria allo sviluppo della cognizione sociale, per cui la sua evoluzione è precedente e permette i meccanismi di mentalizzazione e teoria della mente propri della cognizione. Secondo questa ipotesi l'attenzione congiunta è il precursore della conoscenza di sé e degli altri ed è fondamentale per lo sviluppo della cognizione sociale, ma non necessaria per il suo mantenimento in infanzia e età adulta. Gli autori descrivono lo sviluppo socio-cognitivo come una maturazione stadiale di diversi moduli cognitivi: il rilevatore di intenzionalità, il rilevatore della direzione dello sguardo e il meccanismo di attenzione condivisa. Questo modello non prende in considerazione le differenze individuali presenti nei processi di attenzione congiunta (Mundy et al., 2007) e non spiega esaustivamente le variabilità nello sviluppo dell'attenzione congiunta;
- *Ipotesi di Tomasello e colleghi (2005)*. Questo modello descrive l'attenzione congiunta in termini di tre fasi dello sviluppo. La prima fase, la comprensione

dell'azione animata, va dai 3 agli 8 mesi, i bambini percepiscono la vicinanza e l'affetto dell'altro, ma non possono rappresentarsi i loro obiettivi interni. Nella fase successiva, la comprensione dell'avere degli obiettivi, i bambini di 9 mesi sono capaci di azioni condivise. Nella terza fase, chiamata comprensione della capacità di scegliere quali piani attuare, osservabile nei bambini di 12-15 mesi, emerge la consapevolezza che i partner sociali hanno una mente interna. I bambini comprendono che gli altri fanno delle scelte mentali e si impegnano attivamente ad attirare l'attenzione. Pertanto, il modello di cui si è trattato prende in esame le differenze individuali, considerandole come una presenza o assenza delle varie componenti dell'attenzione congiunta;

- *Ipotesi di Brooks e Meltzoff (2005)*: si discosta dalla visione precedente sostenendo che l'attenzione congiunta contribuisce allo sviluppo socio-cognitivo, così come lo sviluppo cognitivo determina l'attenzione congiunta. I bambini a 12 mesi migliorano nel comprendere l'intenzionalità dell'altro, capacità socio-cognitiva che incide anche sull'attenzione congiunta. Un esempio è il compito sulla falsa credenza di Sally e Anna (Baron-Cohen et al., 1985), somministrabile a bambini a partire dai 3 anni. In questo caso il bambino osserva una scena in cui Sally nasconde un oggetto in un punto della stanza, in presenza di Anna. In seguito, quando Sally non c'è, Anna sposta l'oggetto in un altro punto. Il bambino per rispondere alla domanda "Dove Sally cerca l'oggetto?" deve ripercorrere le azioni di attenzione congiunta, ricordandosi quali scene sono state condivise con Sally e quali no e mentalizzare i pensieri e le conoscenze possedute da questo personaggio. La risposta evidenzia l'utilizzo in parallelo delle abilità di attenzione congiunta e le capacità di cognizione sociale;
- *Modello di elaborazione parallela e distribuita (PDPM) (2009)*: il PDPM è stato sviluppato da Mundy e collaboratori (2009) con l'obiettivo di delineare la continuità tra l'evoluzione dell'attenzione congiunta e la comparsa delle abilità socio-cognitive. Questo modello si basa sulla teoria connessionista secondo cui l'elaborazione avviene attraverso reti neurali distribuite (Rumelhart, Hinton e McClelland, 1986). Gli obiettivi di questo modello riguardano la comprensione di come vengono elaborate le informazioni e come questo processo di elaborazione cambia nello sviluppo, nonché lo studio delle differenze individuali. Il PDPM descrive l'attenzione congiunta e la cognizione sociale come l'esito

dell'elaborazione interattiva delle informazioni triadiche riguardo al comportamento attento di un'altra persona e delle caratteristiche dello stimolo. Il progressivo sviluppo dell'attenzione congiunta è considerato come un aumento nella velocità e dell'efficienza di tutti i processi mentali coinvolti (Mundy, 2003; Mundy e Newell, 2007). In questa prospettiva l'attenzione congiunta inizia a manifestarsi intorno ai 2-4 mesi d'età (D'Entremont, Hains e Muir, 1997; Farroni, Csibra, Simion e Johnson, 2002; Hood, Willen e Driver, 1998; Morales, Mundy e Rojas, 1998; Striano, Reid e Hoel, 2006; Striano e Stahl, 2005) ed è concettualizzata come funzione esecutiva sociale che consente l'elaborazione rapida, parallela e comparativa delle informazioni sulla propria attenzione e sull'attenzione di altre persone nelle interazioni sociali (Mundy e Jarrold, 2010).

Alla luce di quanto analizzato si può ipotizzare una sovrapposizione importante tra l'attivazione dell'attenzione congiunta e la performance socio-cognitiva. In particolare, una teoria sostiene che l'elaborazione di informazioni etero e auto referenziali, utile al processo di mentalizzazione, funge da input per lo sviluppo socio-cognitivo e che sia un aspetto intrinseco all'attenzione congiunta (Adamson, Bakeman e Deckner, 2004; Mundy e Newell, 2007). Inoltre, lo sviluppo della cognizione sociale non sostituisce l'attenzione congiunta, ma essa rimane attiva nel corso di tutto il ciclo di vita (Mundy, 2003; Mundy et al., 2009). Infine, i processi che influenzano lo sviluppo dell'attenzione congiunta non sono esclusivamente i processi socio-cognitivi e la cognizione sociale non è limitata alla mentalizzazione (Bayliss et al., 2013; Boothby, Clark e Bargh, 2014; Kim e Mundy, 2012). Diversi autori hanno lavorato sulla continuità longitudinale tra l'attenzione congiunta e la cognizione sociale. In particolare, Kuhn-Popp, Kristen, Paulus, Meinhardt e Sodian (2015) hanno confermato la predittività dell'attenzione congiunta per i processi socio-cognitivi in età successive dello sviluppo. Lo studio di Kristen, Sodian, Thoermer e Perst (2011) si è invece concentrato sul mostrare come la presenza delle componenti dell'attenzione congiunta a 9 mesi predice l'imitazione intenzionale a 15 mesi e il futuro utilizzo del linguaggio. In parallelo, Brooks e Meltzoff (2015) hanno osservato che seguire lo sguardo a 10 mesi è associato alla presenza di un tasso alto di linguaggio emotivo e profondo all'età di 2,5 anni. Rispetto a questo, si evidenzia come l'attenzione congiunta abbia un ruolo importante nella condivisione di informazioni, nell'apprendimento umano e nello sviluppo del linguaggio (Bruner, 1995; Beuker, Rommelse, Donders e Buitelaar, 2013). Pertanto, l'attenzione congiunta e lo sviluppo del

linguaggio sono correlati a 8 e a 13 mesi d'età (Bates, 1976; Bates et al., 1979). Schulze, Grassman e Tomasello (2013) hanno osservato come i bambini di 3-4 anni riescono a comprendere una comunicazione indiretta quando essa è supportata dall'attenzione congiunta. Tribushinia (2014) ha confermato questa ricerca evidenziando come i bambini a 30-42 mesi sanno trarre inferenze corrette dall'uso degli aggettivi nel discorso se vi è attenzione congiunta. Più in generale, la modulazione dello sguardo influenza la comunicazione, quando esso è coordinato vi è interazione reciproca (Shockley, Richardson e Dale, 2009). Un aspetto fondamentale di questa correlazione è che l'apprendimento del linguaggio avviene spesso in situazioni non strutturate e i bambini utilizzano l'RJA e la IJA per assicurarsi che il genitore si riferisca ad un determinato oggetto o per chiedere informazioni su uno stimolo interessante (Baldwin, 1995).

1.3. CONCLUSIONI

In questo capitolo è stata analizzata la letteratura riguardo allo sviluppo dell'attenzione, intesa come funzione multicomponentiale, complessa e fondamentale per la crescita dell'individuo. L'attenzione è una funzione dominio-generale presente fin dalla nascita che permette di orientare lo sguardo sulla base di alcune predisposizioni utili alla sopravvivenza. Con il tempo questo processo si specializza sulla base della propria esperienza e si raffina aumentando l'efficienza nell'elaborazione e nella risposta al compito. Lo sviluppo attentivo è consistente nel primo anno di vita e la sua traiettoria di sviluppo continua fino all'età scolare. In questa finestra temporale l'attenzione supporta lo sviluppo di altre componenti emergenti, in particolare: sostiene lo sviluppo motorio aumentando nel bambino l'interesse per l'esplorazione di stimoli nuovi e sempre più distanti da sé, affina lo sviluppo sensoriale, predice lo sviluppo linguistico e lo sviluppo sociale del bambino. L'analisi sulla componente attentiva è necessaria nella stesura di questo lavoro in quanto permette di inquadrare in una cornice teorica più ampia l'attenzione congiunta e di comprendere le tappe di sviluppo delle sue componenti avendo chiara la traiettoria generale.

L'attenzione congiunta è la modalità attentiva che permette di condividere con un partner sociale l'interesse verso un determinato stimolo. Il suo sviluppo è graduale e riflette la comparsa delle sue componenti. In particolare, la prima osservazione svolta riguarda la capacità del bambino di orientare la propria attenzione verso uno stimolo

osservato da un altro individuo. La funzione di RJA è ben visibile dai 6 mesi in poi, ma sono presenti i primi rudimenti già a 4 mesi. In seguito, verso gli 8-12 mesi, il bambino inizia ad utilizzare competenze motorie e vocali per attirare l'attenzione dell'altro su uno stimolo di interesse. Con la IJA il bambino dimostra di aver imparato la distinzione tra il sé e l'altro e di poter dare voce alla propria intenzionalità. Le componenti cognitive coinvolte nell'attenzione condivisa sono da considerare come precursori per la comprensione sociale degli stati interni altrui, per lo sviluppo più ampio della cognizione sociale e delle capacità linguistiche successive.

Nel capitolo successivo si esaminerà più nel dettaglio la funzione della Responding to Joint Attention, i suoi precursori e il suo funzionamento in quanto oggetto della ricerca empirica descritta nel presente elaborato.

RESPONDING TO JOINT ATTENTION

2.1. DEFINIZIONE, FUNZIONAMENTO E SVILUPPO

La *Responding to Joint Attention* (RJA) è di centrale interesse per lo studio da me svolto ed è quindi opportuno approfondirne le particolarità di funzionamento e sviluppo, le aree cerebrali coinvolte e i suoi precursori. La comparsa della RJA si ha quando il bambino dimostra di seguire lo sguardo e il *pointing* di un'altra persona, così da condividere con essa l'attenzione per uno stimolo (Mundy e Newell, 2007). I rudimenti della RJA emergono a partire dai 2 mesi d'età grazie ad un primo accenno di un maggior controllo dell'attenzione (D'Entremont et al., 1997; Mundy, 2016). Come anticipato nel precedente capitolo, i primi mesi di vita sono caratterizzati, in primo luogo, da una propensione verso gli stimoli sociali. Tra i 2 e i 6 mesi i bambini iniziano a prestare attenzione non solo al volto, ma anche ad una varietà di oggetti presenti nell'ambiente, poiché la capacità attentiva aumenta di flessibilità e migliora la capacità di disancoraggio da un oggetto ad un altro (Farroni et al., 2003; Striano e Stahl, 2005; Striano et al., 2007; Tremblay e Rovira, 2007). Tra i 6 e i 10 mesi di età è quindi possibile osservare un comportamento di RJA controllato (Scaife e Bruner, 1975; Corkum e Moore, 1998; Morales et al., 1998; Butterworth e Cochran, 1980; Bakeman e Adamson, 1984; Johnson e Mareschal, 2001; Brooks e Meltzoff, 2005, Mundy, 2016). In questo periodo si sviluppa una connessione nervosa tra i campi visivi frontali e il collicolo superiore che è alla base dell'abilità, già presente a 4 mesi, di inibire i movimenti saccadici automatici per mantenere l'attenzione sullo stimolo di interesse (Johnson, 1995) e della capacità, presente dai 6 mesi, di orientare la propria attenzione verso uno stimolo periferico nonostante la presenza di stimoli centrali (Atkinson et al., 1992). La connessione nervosa descritta permette anche, attraverso i movimenti saccadici, di alternare in modo volontario lo sguardo da uno stimolo ad un partner sociale e di ripetere questa azione così da monitorare la condivisione attentiva (Mundy, 2003). Le funzioni descritte si raffinano

nel corso del primo anno di vita fungendo da base per lo sviluppo delle altre componenti dell'attenzione congiunta.

2.2. LE AREE CEREBRALI COINVOLTE NELLA RJA

La RJA in età adulta è supportata dall'attivazione di una rete complessa di aree cerebrali. In particolare, sono primariamente coinvolti i campi oculari frontali che permettono l'esplorazione del mondo circostante e la memoria di lavoro, necessaria all'elaborazione delle informazioni di cui si viene a conoscenza e al mantenimento su di esse delle risorse attentive. Vi è una notevole attività anche della corteccia parietale (precuneo) che permette, insieme al sistema attentivo posteriore, la regolazione dell'orientamento dell'attenzione verso stimoli biologici e sociali (Mundy, 2007). Inoltre, i lobi parietali superiori destri permettono l'elaborazione delle azioni percepite dagli altri. L'attenzione congiunta coinvolge anche la corteccia temporale superiore posteriore che ha un ruolo primario nell'elaborazione dello sguardo dell'altra persona e nello sviluppo delle rappresentazioni di quanto si sta osservando (Williams et al., 2005).

Altresì, hanno un ruolo nella RJA la corteccia prefrontale dorso-mediale e dorso-laterale, la corteccia prefrontale ventro-mediale e il giro frontale superiore sinistro. La corteccia prefrontale dorso-mediale è coinvolta nel controllo dell'inibizione delle risposte che verrebbero messe in atto verso altre stimolazioni ambientali e ha un ruolo fondamentale nell'automonitoraggio e riconoscimento (Bush et al. 2000; Craik et al. 1999; Frith and Frith, 1999; Frith and Frith, 2001; Johnson et al. 2002; Stuphorn et al. 2000; Nichols et al. 2005). La corteccia prefrontale dorso-laterale è coinvolta in compiti che richiedono concentrazione e inibizione di un'inclinazione naturale verso gli altri stimoli (Diamond, 2002; Nichols et al. 2005). La corteccia prefrontale ventro-mediale, insieme al lobo temporo-mediale, è il sistema cerebrale che si occupa di processare le informazioni sociali (Brothers, 1990; Damasio, 1994), infatti favorisce l'attribuzione di uno stato mentale e di un'intenzionalità al partner sociale. Questa area è importante per inibire o ampliare l'interesse verso uno stimolo e per essere flessibili nelle risposte agli stimoli sociali (Rolls, 1990; Rolls et al. 1994; Dawson et al. 2001; Dawson et al. 2002; Nichols et al. 2005). Il giro frontale superiore sinistro è responsabile della pianificazione, del recupero episodico e, più in generale, delle funzioni esecutive (Johnson, 1995; Mundy et al., 2000, Williams, 2005). Inoltre, come già anticipato, le attività di attenzione congiunta sono

supportate dalla connessione tra campi visivi frontali e collicolo superiore (Johnson, 1990; Canfield e Krikham, 2001; Mundy et al., 2007; Senju e Johnson, 2009; Kennedy e Adolphs, 2012, Redcay et al., 2012). Infine, hanno un ruolo in questa funzione anche il nucleo caudato e la corteccia cingolata. Secondo Caruana e colleghi, (2015) nell'età adulta RJA e IJA hanno funzioni di rete neurale sia comuni che distinte. Condividono una rete lateralizzata a destra e distribuita che riflette l'attivazione simultanea della rappresentazione attentiva propria e altrui. Le componenti comuni della IJA e della RJA comprendono la giunzione temporo-parietale, il precuneo, il solco temporale superiore posteriore, il giro frontale centrale e il giro temporale centrale. Tuttavia, l'IJA è altresì associata a specifiche reti frontali, temporali e parietali (Mundy, 2016).

2.3. LO STUDIO DELLO SVILUPPO DELLA RJA: TECNICHE DI NEUROIMMAGINE

Numerosi studi (Kawashima et al. 1999; Kingstone et al. 2000; Nichols et al. 2005; Tamietto e de Gelder, 2010; Von Der Heide et al. 2013; Mundy, 2016) hanno mostrato come le attivazioni cerebrali negli episodi di attenzione congiunta nei bambini sono molto simili e predicano l'attività cerebrale dell'adulto. In particolare, l'attenzione congiunta, nella sua fase iniziale di sviluppo, coinvolge le regioni della corteccia prefrontale, della corteccia temporale, dell'amigdala e della rete sottocorticale (Von Der Heide, Skipper, Klobusiky e Olson, 2013). Quest'ultima che comprende il collicolo superiore, il pulvinar e l'amigdala, svolge la funzione di elaborazione inconscia delle emozioni ed è attivata dal contatto oculare (Tamietto e de Gelder, 2010). Questo network è connesso alle reti frontali grazie al fascicolo uncinato, un tratto di sostanza bianca che connette il polo temporale rostrale e l'amigdala alle cortecce insulari frontali. Ellison e colleghi (2013), in uno studio DTI su 14 infanti, hanno osservato come le differenze nello sviluppo del fascicolo uncinato a 6 mesi predicano lo sviluppo della RJA a 9 mesi. In aggiunta, Grossman e colleghi (2007) hanno rilevato una connettività fronto-parietale nelle reti neurali associate alla RJA e alla direzione dello sguardo. In particolare, lo studio ha osservato una sequenza di attivazioni nella rete associata all'elaborazione dello sguardo reciproco: a 100 ms si attiva una vasta rete occipitale, a 250-350 ms si attiva una area frontale e mediale e in sovrapposizione, tra i 250 e i 450 ms, vi è un pattern di attivazione parietale. In uno studio successivo di Grossman e Johnson (2010), gli autori hanno indirizzato il focus

sull'osservazione di un'associazione tra la corteccia frontale e lo sviluppo dell'attenzione congiunta. In particolare, grazie all'utilizzo della fNIRS su 15 bambini di 5 mesi, lo studio ha rilevato come l'attività cerebrale della corteccia frontale dorsale sinistra sia correlata all'elaborazione di informazioni durante un episodio di RJA. Inoltre, Henderson e colleghi (2002) hanno osservato che la corteccia prefrontale mediale dorsale bilaterale sinistra a 14 mesi predice il *pointing* di attenzione congiunta a 18 mesi. Facendo seguito ad Henderson, lo studio di Brunetti e colleghi (2014), effettuato con l'utilizzo della MEG, si è occupato della corteccia prefrontale dorso-mediale. Gli autori hanno osservato come la sua attivazione e l'attivazione della corteccia temporo-parietale posteriore destra sono più forti nel *pointing* per l'attenzione congiunta che per la richiesta. Oltre alla corteccia prefrontale, nei primi anni di sviluppo anche la corteccia parietale ha un ruolo importante. In uno studio EEG condotto da Mundy, Card e Fox (2000) si osserva come la RJA a 18 mesi sia predetta da indici EEG di attivazione parietale sinistra e di disattivazione parietale destra a 14 mesi. Questi risultati sono in linea con le attivazioni nell'adulto in condizioni di RJA. In particolare, si registra una attività parietale in compiti attentivi e di orientamento spaziale e un'attività temporale nell'elaborazione dello sguardo (Kawashima et al. 1999; Kingstone et al. 2000). Tanto è vero che all'età di 4-6 mesi le reti neurali della corteccia prefrontale, della corteccia parietale e della corteccia temporale, compresa l'amigdala, hanno un ruolo funzionale nell'inseguimento dello sguardo altrui e nello sviluppo della RJA (Mundy et al. 2009; Mundy, 2016).

2.4. LO STUDIO DELLO SVILUPPO DELLA RJA: TECNICHE COMPORTAMENTALI

I parametri comportamentali maggiormente utilizzati nello studio della RJA durante l'infanzia sono la durata dello sguardo del bambino verso la scena che comprende il partner sociale e l'oggetto di interesse, nonché la durata delle fissazioni rivolte ai singoli soggetti nel corso di un episodio di attenzione congiunta (Rayner, 1998; Papageorgiou, Farroni et al., 2015). La durata dello sguardo viene solitamente misurata utilizzando videocamere e si riferisce, in genere, al tempo richiesto dai partecipanti per abituarsi a un certo stimolo. Ciò significa che una durata minore dello sguardo verso uno stimolo è associata a una migliore prestazione, in quanto il bambino impiega meno tempo per elaborare e codificare un nuovo stimolo nella memoria di lavoro (Colombo et al., 2010).

Un diverso tipo di parametro che può essere misurato è la durata delle singole fissazioni oculari, ovvero dei periodi di relativa stabilità nei movimenti oculari saccadici che si verificano durante l'osservazione di uno stimolo. Queste singole fissazioni o saccadi possono essere misurate in diversi modi, tra cui le misurazioni oculometriche, come l'eye-tracker, che offrono la massima risoluzione spaziale e temporale nella misurazione delle singole fissazioni (Rayner, 1998). I due parametri descritti sono correlati tra di loro, in particolare la durata media della fissazione è associata negativamente con la durata massima dello sguardo dei neonati, sebbene questa associazione non abbia raggiunto la significatività statistica (Wass e Smith, 2014).

2.5. LE COMPONENTI EVOLUTIVE DELLA RJA

La RJA emerge molto precocemente nello sviluppo (Farroni et al., 2004; 2002), tuttavia è una funzione complessa che implica l'acquisizione di diverse competenze (Tomasello, 2008). In particolare, Parsons e colleghi (2019) descrivono la RJA come l'integrazione di diverse dimensioni che si susseguono nel corso di un episodio di attenzione congiunta.

In primo luogo, il bambino deve riconoscere l'altra persona come stimolo sociale interessante, orientare e mantenere la propria attenzione su di esso (*orienting and holding attention on face*). Successivamente il bambino deve focalizzare la propria attenzione, sulla regione degli occhi (*eye contact detection*). Queste due componenti sono osservabili già nei primi giorni di vita in quanto rispondono alla predisposizione verso gli stimoli di natura sociale (Dupierri et al., 2014; Gluckman, & Johnson, 2013; Schietecatte et al., 2012).

Per poter compiere correttamente un compito di RJA, alle due prime componenti deve far seguito un comportamento di disancoraggio attentivo dagli occhi dell'interlocutore (*attentional disengagement*), e quindi un orientamento della propria attenzione verso l'oggetto indicato dallo sguardo del *partner* sociale (*gaze and head-turn following*) (Moore, 2008; Farroni et al., 2002; Valenza, Simion & Umiltà, 1994). Infine, il bambino deve ancorare la propria attenzione all'oggetto o evento di interesse congiunto (*attentional engagement*) (McDowell et al., 2008), monitorare la condivisione attentiva con l'altra persona e dividerne l'interesse, dimostrando di aver colto l'intento referenziale del messaggio veicolato dallo sguardo (Scaife e Bruner, 1975; Vaughan Van Hecke et al.,

2012; Mundy 2016). Coordinare e implementare rapidamente queste componenti durante le interazioni è un compito particolarmente complesso, soprattutto nei primi mesi di vita (Mundy, 2016; Gredebäck et al., 2010). Di seguito verranno descritte singolarmente ciascuna delle componenti della RJA

2.5.1. *Getting and holding visual attention on space*

Nel contesto dell'attenzione congiunta il precursore *getting and holding visual attention on face* si riferisce alla preferenza del bambino nell'orientare la propria attenzione verso un *partner* sociale, prediligendo questo stimolo all'interno della complessità dell'ambiente che lo circonda (Dupierrix et al 2014; Gluckman e Johnson 2013). Nel primo capitolo si è già affrontato il tema della predisposizione agli stimoli sociali, tendenza che può essere denominata *social orienting* (Gluckman, & Johnson, 2013; Schietecatte et al., 2012, Macchi Cassia et al., 2008; Farroni et al., 2005; Mundy, 2016). L'essere umano, alla nascita, possiede un vincolo dominio-generale che gli permette di orientarsi, già nelle prime ore dopo il parto, verso membri della propria specie, da cui può ricevere protezione e le cure necessarie alla sua sopravvivenza (Valenza et. al, 1996; Macchi Cassia et al., 2001; Valenza e Turati, 2019). La preferenza per gli stimoli sociali è spiegabile da tre diverse ipotesi:

- *Ipotesi sensoriale o energetica*: Le configurazioni facciali sono più attraenti rispetto ad altri stimoli per via delle proprietà sensoriali, come una frequenza spaziale bassa e un alto contrasto, le quali sono più appropriate alle capacità di elaborazione visiva del neonato. Questa ipotesi si basa sul Modello di Sistema Lineare (LSM) secondo cui vi sono due fattori che influenzano tale preferenza: la funzione di sensibilità al contrasto, ovvero il minimo contrasto utile per rilevare le diverse frequenze spaziali e le proprietà fisiche dello stimolo che interagiscono con il contrasto (Atkinson et al., 1977; Mondloch et al., 1999; Kleiner & Banks, 1987, Simion et al. 2007).
- *Ipotesi strutturale o sociale*: L'elemento cardine che orienta il bambino verso stimoli sociali è l'organizzazione strutturale dei volti. La predisposizione verso questo tipo di stimoli è determinata dal *Conspec*, una configurazione sottocorticale che fornisce informazioni circa le caratteristiche strutturali e la posizione dell'oggetto nello spazio, prediligendo i modelli visivi che hanno una

configurazione simile a quella del volto. Dopo i primi mesi di vita questo dispositivo è inibito dal *Conlern*, un meccanismo di apprendimento corticale che permette di acquisire informazioni specifiche circa le caratteristiche dei singoli volti (Johnson, 2005; Johnson e Morton, 1991).

- *Orienting and holding attention on face*: La preferenza per il volto è determinata dalle proprietà di funzionamento del sistema visivo del neonato che riconosce e predilige le caratteristiche del volto quali la simmetria lungo l'asse verticale, la presenza di un maggior numero di elementi nella sua parte superiore e le distribuzioni congruenti degli elementi interni (Macchi Cassia et al., 2004; Macchi Cassia et al., 2008). Questa ipotesi è in linea con il neurocostruttivismo, infatti sostiene una predisposizione aspecifica e dominio generale per i volti che interagisce con un ambiente specie-specifico caratterizzato da un gran numero di stimoli di natura sociale. Grazie al processo di modularizzazione, la risposta si restringe nell'elaborare le caratteristiche facciali di cui il bambino fa maggiormente esperienza, ovvero i volti umani, in particolare appartenenti alla propria etnia. Si parla in questo caso di "sintonizzazione percettiva" (Nelson, 2001; Sangrigoli & de Schonen, 2004; Hayden et al., 2007; Pascalis et al. 2011; Macchi-Cassia, Valenza e Simion, 2012).

Grazie a questi vincoli cognitivi, il neonato nei primi mesi di vita sa riconoscere un volto visto frontalmente o di profilo come appartenente allo stesso stimolo sociale (Turati et al., 2008). Inoltre, il neonato sa catturare elementi dinamici e variabili del volto, come espressioni facciali, discriminando uno stato di felicità, paura, rabbia, neutralità (LaBarbera et al., 1976; Baldwin e Moses, 1996; Kotsoni et al. 2001; De Haan et al., 2004; Farroni et al., 2007; Vaish et al, 2008; Bayet et al., 2021).

2.5.2. *Eye contact detention*

Per avere un episodio di RJA, oltre a porre attenzione su uno stimolo sociale, è necessario che il bambino focalizzi il proprio interesse sugli occhi del *partner* sociale in quanto veicolo di informazione riguardo al suo fuoco attentivo. L'*eye contact detention*, o contatto oculare, è un passaggio fondamentale affinché l'intera condivisione vada a buon fine. Esso avviene quando due soggetti si guardano negli occhi a vicenda, dando inizio ad un'interazione reciproca (Frischen et al., 2007). Gli occhi sono gli elementi della

configurazione facciale che maggiormente richiamano l'attenzione dei bambini e che vengono elaborati per primi, nell'ordine dei 100-150 ms dalla presentazione del volto che invece è processato a 170 ms (Itier et al., 2007; Schyns et al. 2007). Come si è visto in precedenza, i bambini prediligono i volti con gli occhi aperti e con lo sguardo rivolto verso di loro a testimoniare la potenza comunicativa e relazionale che il contatto oculare possiede (Butterworth e Jarret, 1991; Scaife e Bruner, 1975; Brooks e Meltzoff, 2002; Farroni et al., 2002; Macchi Cassia, Valenza e Simion, 2012). Inoltre, alcuni studi suggeriscono come un contatto oculare di alcuni secondi favorisca la capacità del bambino di seguire lo sguardo del proprio interlocutore (Farroni et al., 2004) e una migliore elaborazione del volto (Farroni et al., 2007). Secondo Senju e Johnson (2009) il ruolo dello sguardo reciproco nel migliorare il processamento dei volti è detto *effetto del contatto*, spiegabile dai tre modelli descritti nel primo capitolo: dell'arousal, dell'intento comunicativo e del *fast-track modulator*. È possibile osservare i primi contatti oculari tra il neonato a sviluppo tipico e il caregiver già a qualche ora dalla nascita (Batki et al., 2000; Farroni et al., 2002; Pearsons 2019). Inoltre, durante il primo anno i bambini seguono lo sguardo prima di riflesso (Farroni et al., 2000, 2004) e quindi apprendono la sua funzione referenziale (Woodward, 2003; Csibra e Volein, 2008; Senju et al., 2008). Tuttavia, è da considerare che la sensibilità specifica per gli occhi umani emerge entro i 3 mesi come conseguenza di un'esperienza specie-specifica e di una maturazione cerebrale, permettendo di codificare la direzione dello sguardo e di seguirla.

2.5.3. *Attentional disengagement*

L'*attentional disengagement* o disancoraggio dell'attenzione è una componente fondamentale in quanto permette di spostare la propria attenzione da uno stimolo ad un altro. Secondo il modello di Posner e colleghi (1984), la funzione di disancoraggio, unita al meccanismo di spostamento e di ancoraggio, guida l'orientamento visuo-spaziale del bambino. Il sistema di orientamento attentivo è presente alla nascita (Farroni et al., 2002; Valenza, Simion & Umiltà, 1994), ma si sviluppa e raffina nei primi 6 mesi di vita (Johnson, 1990). Il disancoraggio rappresenta il primo meccanismo da attuare al fine di prestare attenzione ad uno stimolo nuovo, dal momento che permette di disinvestire il proprio fuoco attentivo dallo stimolo saliente, in questo caso l'interlocutore, per spostarlo su un nuovo stimolo visivo, l'oggetto osservato dall'interlocutore (Atkinson et al., 1992; Petersen & Posner 2012; Atkinson & Braddick, 2012). Il bambino prima dei 4 mesi d'età

mostra delle difficoltà in questa funzione per cui mantiene per lungo tempo la fissazione su un oggetto. In seguito, i sistemi corticali maturano e il bambino ha maggiore intenzionalità nel controllo attentivo e maggior capacità di regolazione in situazioni iperstimolanti, l'efficacia del disancoraggio aumenta. Il paradigma maggiormente utilizzato in laboratorio per lo studio dell'*attentional disengagement* è il *gap-overlap* (Valenza et al., 2015; Atkinson & Braddick, 2012; Blaga & Colombo, 2006), condizione per cui si presentano al partecipante due stimoli in successione. Nella condizione *gap* il secondo stimolo periferico è presentato in seguito alla scomparsa del primo stimolo centrale, dopo un intervallo di tempo variabile. Nella condizione *overlap* vi è una sovrapposizione temporale tra la presentazione dei due stimoli. Nel primo caso si osserva uno spostamento dell'attenzione automatico, dettato dalla comparsa nel campo visivo di un nuovo stimolo saliente. Nel secondo caso il soggetto deve spostare volontariamente la propria attenzione, disancorandola dal primo stimolo, spostandola e ancorandola sul nuovo oggetto (Atkinson & Braddick, 2012).

2.5.4. Gaze and head-turn following

Il passaggio successivo e necessario al compimento di un episodio di RJA è rappresentato dal *gaze and head-turn following*, ovvero la capacità di indirizzare la propria attenzione sull'oggetto indicato dall'orientamento dello sguardo del proprio interlocutore (Moore, 2008). Si potrebbe comparare questo processo con la funzione di spostamento nel modello di Posner e colleghi (1984), dove qui la scelta del target è guidata dalla comunicazione tra i soggetti coinvolti della RJA. L'abilità di *gaze following* emerge tra i 2 e i 4 mesi d'età (D'Entremont et al., 1997; Hood et al., 1998; D'Entremont, 2000; Gredebäck et al., 2010). Tuttavia, essa risulta essere più stabile a partire dai 4-6 mesi d'età (Astor and Gredebäck, 2019; Gredebäck et al., 2010, 2008; Michel et al., 2021), fino alla sua completa maturazione intorno ai 12 mesi d'età (Moll e Tomasello, 2004; Caron, Kiel, Dayton, e Butler, 2002). Inoltre, tra i 12 e i 15 mesi, i bambini colgono l'intenzionalità dello sguardo altrui e comprendono che vi è una scelta rispetto al target attentivo. Inizialmente il bambino tende a seguire il movimento della testa dell'adulto in quanto segnale più evidente. Tuttavia, crescendo raffina le proprie competenze nell'osservare le variazioni dell'orientamento oculare, per cui cattura la direzione dello sguardo altrui al di là della presenza del movimento del capo (Butterworth e Cochran, 1980; Corkum e Moore, 1998; Michel et al., 2021). L'efficacia del processo di *gaze*

following è determinata anche dal tipo di interazione che si instaura tra i soggetti coinvolti. Infatti, vi sono maggiori probabilità che il bambino segua la direzione dello sguardo altrui se esso è coinvolto attivamente dal *partner* sociale nell'interazione (Collicott, Collins e Moore, 2009; Johnson, Slaughter & Carey, 1998). Lo studio di Senju e Csibra (2008) si muove in questa direzione. Gli autori hanno osservato come i bambini di 6 mesi seguono lo sguardo dell'adulto verso uno stimolo solo se questa azione è preceduta da gesti e segnali comunicativi rivolti direttamente al bambino. In sintesi, il *gaze following* consente di migliorare le interazioni, di conoscere l'ambiente circostante e di raffinare gli apprendimenti sociali e culturali (Tomasello, Kruger, & Ratner, 1993).

2.5.5. *Attentional engagement*

L'*attentional engagement* è la capacità di selezionare ed elaborare in modo prioritario lo stimolo indicato dall'interlocutore, così da condividere con esso l'interesse per il target, mantenere l'interazione concludendo l'evento di RJA e dimostrare di aver compreso la natura referenziale dello sguardo altrui (Posner e Petersen, 1990; McDowell et al., 2008). Il bambino dopo aver seguito lo sguardo del *partner* sociale in una certa direzione si aspetta la presenza di un oggetto su cui ancorare la propria attenzione e a cui dedicare le proprie risorse attentive, escludendo l'analisi di altri stimoli provenienti dall'ambiente (Deak et al., 2014; Csibra and Volein, 2008). L'*attentional engagement* emerge in modo stabile a partire dai 6 mesi, poiché il coinvolgimento attentivo muta dall'essere quasi esclusivo per il *partner* sociale all'essere indirizzato in modo coordinato e congiunto anche ad oggetti terzi (Perra & Gattis, 2012; Perra & Gattis, 2010; Bakeman & Adamson, 1984).

2.6. CONCLUSIONI

Nel capitolo è stata effettuata un'analisi dettagliata della *Responding to Joint Attention*, la prima componente della *Joint Attention* a svilupparsi. La RJA riguarda la capacità del bambino di rispondere ad una richiesta di attenzione congiunta scaturita da un *partner* sociale. Il bambino deve riconoscere l'interlocutore in quanto stimolo sociale interessante, cogliere il suo intento comunicativo e orientare l'attenzione in favore dell'oggetto indicato dallo sguardo dell'altra persona. La RJA emerge precocemente, si possono osservarne i rudimenti a partire dai 2 mesi d'età e si sviluppa rapidamente fino a

stabilizzarsi nel corso del primo anno di vita, fornendo la base necessaria allo sviluppo della IJA.

La RJA è una funzione complessa che richiede l'attivazione di numerosi network e aree cerebrali. Nello specifico, coinvolge primariamente i campi oculari, poiché l'intento comunicativo della RJA avviene attraverso la direzione dello sguardo dell'interlocutore. Si ha poi l'attivazione della corteccia parietale che permette l'orientamento del soggetto verso gli stimoli di natura sociale e il contributo della corteccia temporale che ha un compito specifico nell'elaborazione dello sguardo altrui e nella costruzione delle rappresentazioni dell'ambiente esterno. Un ruolo chiave è svolto dalla corteccia prefrontale, in particolare dalla corteccia prefrontale ventro-mediale che si occupa dell'elaborazione delle informazioni sociali e biologiche e dalla corteccia prefrontale dorso-mediale che permette l'inibizione degli stimoli distrattori favorendo la concentrazione sugli stimoli coinvolti nella RJA. Nella prima infanzia, il corretto funzionamento della corteccia prefrontale in questo senso e il conseguente sviluppo della RJA è possibile grazie alla formazione del fascicolo uncinato che connette questo lobo alla rete sottocorticale, responsabile dell'elaborazione inconscia delle emozioni.

Lo studio di questa funzione dell'attenzione può essere complesso, soprattutto nella prima infanzia. I parametri principalmente utilizzati sono la durata dello sguardo sulla scena, ovvero il tempo necessario affinché l'individuo possa abituarsi allo stimolo presentato, e la durata delle fissazioni o saccadi, ovvero il grado di stabilità dei movimenti oculari saccadici all'interno della scena osservata per permetterne l'elaborazione. Gli strumenti utilizzabili sono riconducibili a videoregistrazioni di episodi di RJA e soprattutto a misure oculometriche come l'eye-tracker.

La complessità della RJA è molto evidente se si analizzano singolarmente i precursori del suo sviluppo, ovvero le componenti necessarie affinché un'operazione di RJA possa verificarsi correttamente. Innanzitutto, il bambino deve riconoscere nel contesto ambientale gli stimoli sociali e in particolare i volti (*getting and holding visual attention on face*). L'essere umano ha una predisposizione rispetto a questa tipologia di stimoli così da favorire la sua sopravvivenza, per cui è vincolato nel prestarne primariamente attenzione. Per poter avviare un episodio di RJA è altresì necessario che l'attenzione del bambino si concentri nella zona degli occhi (*eye contact detention*) così da poter instaurare un'interazione e cogliere l'intento comunicativo del *partner* sociale che, in questo caso, sarà di attenzione congiunta verso un determinato target. Affinché questo

avvenga, il bambino deve disinvestire lo stimolo su cui ha focalizzato la sua attenzione (*attentional disengagement*) al fine di orientarla nella direzione indicata dallo sguardo dell'altra persona (*gaze and head-turn following*). Infine, individuato il target di interesse del proprio interlocutore, il bambino deve ancorare su di esso la propria attenzione (*attentional engagement*), poiché è necessaria una sua elaborazione al fine della relazione. Concludendo il bambino metterà in atto movimenti oculari continui e sequenziali tra il *partner* sociale e l'oggetto target per monitorare lo stato della condivisione e processarne il contenuto. Molti fattori possono modulare l'efficacia funzionale della RJA. Nel prossimo capitolo descriveremo il fattore che con più probabilità influenza l'efficacia della RJA nello sviluppo tipico.

Capitolo 3

TEMPERAMENTO

3.1. CHE COS'È IL TEMPERAMENTO

Il temperamento è l'insieme delle differenze individuali rilevabili precocemente nello sviluppo e include diversi aspetti quali: il comportamento, la reattività, l'affettività, l'espressione emotiva e l'autoregolazione del bambino (Gartstein e Rothbart, 2003; Di Maggio, 2016; Bonichini, 2017). Le differenze individuali dipendono in parte dai tratti temperamentali e sono il risultato dell'interazione tra fattori genetici, biologici e ambientali; perciò, oltre ad essere precoci, sono relativamente stabili nel tempo e nelle differenti situazioni (Gartstein e Rothbart, 2003; Rothbart e Bates 2006; Shiner et al. 2012; Di Maggio, 2016). Il temperamento può essere valutato confrontando diversi parametri rilevabili alla presentazione di uno stimolo, tra cui la soglia di reattività, la latenza nella risposta, l'intensità della reazione e il tempo di recupero. In infanzia, i tratti temperamentali sono tipicamente considerati come il nucleo di sviluppo della personalità dell'individuo (Attili, 1993).

Lo sviluppo del temperamento è estremamente precoce, le sue caratteristiche sono osservabili nel neonato e possono essere misurate già nel feto. Di Pietro, Hodgson, Costigan e Johnson (1996) hanno studiato 31 feti a cui hanno registrato il battito cardiaco e i movimenti a partire dalla ventesima settimana. Si è registrata una certa stabilità per quasi tutte le misure e le differenze neurocomportamentali dei feti a partire dall'età gestazionale di 36 settimane. Questi dati spiegano dal 22% al 60% della varianza delle differenze temperamentali, misurate dopo la nascita a 3 e 6 mesi. I risultati dello studio mostrano come i feti più attivi a livello motorio risultano essere bambini più difficili, imprevedibili e poco adattabili. Al contrario, i bambini con un tono emotivo e un livello di attività più bassi sono quelli che presentano un'attività cardiaca più alta in epoca fetale. Questa relazione è confermata anche dallo studio di Snidman, Kagan, Riordan e Shannon (1995), che dimostra che i migliori predittori del temperamento, a partire dai 4 mesi, sono le misure dell'attività cardiaca, indici particolarmente sensibili delle variazioni temperamentali. Inoltre, il tono vagale alto e un più lento battito cardiaco sembrano essere

associati ad una maggiore reattività nel primo anno di vita e una migliore autoregolazione della paura della novità nel secondo anno di vita. Anche la manifestazione delle emozioni è espressione dei tratti temperamentali. Infatti, il neonato può mostrare angoscia ed evitamento, mentre entro i 2-3 mesi manifesta reazioni di avvicinamento tramite sorrisi, risate e movimenti del corpo; inoltre, a questa età il bambino impara a manifestare la propria rabbia e frustrazione, mentre a 7-10 mesi il bambino differenzia la paura dall'angoscia. Gli stati emotivi descritti e manifestati in tenera età sembrano predire il livello di aggressività ad età più avanzate (Rothbart e Bates, 2006). In particolare, la paura agisce come controllo sull'aggressività e come regolatore comportamentale. In seguito, questa prima tipologia di autoregolazione si sviluppa in età prescolare in un secondo tipo di controllo, di natura attenzionale che consente un'inibizione maggiormente flessibile, la facilitazione nel compiere determinate azioni, l'individuazione di errori e la pianificazione delle azioni e dei comportamenti. (Kochanska, Murray, e Harlan, 2000).

La dimensione temperamentale è complessa e non si ha una definizione univoca. Tuttavia, il suo studio ha scaturito molto interesse e numerosi autori si sono dedicati al suo approfondimento e alla formulazione di diverse spiegazioni sulla sua struttura e sulle sue caratteristiche. Da questi lavori sono emerse diverse teorie, le principali di seguito descritte, che delineano vari tratti temperamentali.

3.2. PRINCIPALI APPROCCI TEORICI

Il primo studio che si è occupato delle caratteristiche temperamentali in un contesto evolutivo è il New York Longitudinal Study (NYLS) curato dai neuropsichiatri infantili Alexander Thomas e Stella Chess a partire dal 1956 (Thomas e Chess, 1977; Thomas, Chess e Birch, 1968; Thomas et al., 1963). Nel corso del progetto sono stati intervistati i genitori di 141 bambini appartenenti a 85 famiglie di New York durante i primi 2 anni di vita dei piccoli. Sulla base dell'analisi del contenuto delle interviste, gli autori hanno selezionato i caratteri del temperamento maggiormente rilevanti. I risultati ottenuti da Thomas e Chess sono stati molto utili per lo studio del temperamento infantile. Tuttavia, sono emersi alcuni limiti nell'interpretare i loro risultati che riguardano l'omogeneità interna alle scale, il range d'età considerato e la bassa rappresentatività del campione (Rothbart, 1981). Thomas e Chess (1977, 2013) definiscono il temperamento sulla base di come, e non di cosa, un comportamento, inteso come attività motoria, intensità

dell'espressione emotiva, persistenza oppure distraibilità, si manifesta (Thomas et al., 1963). Il temperamento è considerato come un costrutto psicologico indipendente da altre dimensioni cerebrali e attuato in risposta ad uno stimolo esterno al fine di modularne l'influenza sull'individuo. Le nove dimensioni del temperamento identificate dal New York Longitudinal Study sono molto conosciute (Thomas & Chess, 1977) e comprendono il livello di attività, l'avvicinamento/ritiro, la persistenza e durata dell'attenzione, nonché l'intensità delle reazioni, l'adattabilità, la soglia di sensibilità sensoriale, la ritmicità, la qualità dell'umore e la distraibilità (Rothbart e Bates, 2007). Esse possono essere raggruppate in tre categorie temperamentali:

1. *Facile*: rappresenta circa il 40% dei soggetti che hanno partecipato allo studio. Sono bambini estroversi, con un livello di attività alto e adeguato, esplorano tranquillamente l'ambiente e presentano regolarità nelle funzioni biologiche. Riescono a adattarsi facilmente alle situazioni nuove, esprimono emozioni positive e l'intensità delle risposte agli stimoli non è elevata.
2. *Difficile*: rappresenta circa il 10% dei soggetti del NYLS. Generalmente sono bambini introversi, esprimono principalmente emozioni negative, il livello di attività è basso e vi è irregolarità nelle funzioni biologiche, tendono a inibire ed evitare situazioni nuove, mostrano risposte emotive di intensità alta e il ritmo non è ben definito. Sono bambini che possono irritarsi facilmente con una difficoltà nell'auto ed etero-regolazione.
3. *Lento a scaldarsi*: rappresenta circa il 15% dei bambini delle famiglie intervistate. Sono bambini che tendono a ritirarsi di fronte a situazioni nuove e si adattano lentamente ai cambiamenti. Sono bambini spesso identificati come timidi, osservano molto l'ambiente prima di esplorarlo, cercano protezione e sono diffidenti. I bambini lenti a scaldarsi hanno reazioni di intensità moderata e una buona regolarità nel sonno e nei pasti.

Le caratteristiche temperamentali non sono sempre così chiare e facilmente categorizzabili, il costrutto analizzato è complesso e vi sono molti fattori che possono interagire. Questa variabilità è spiegabile dal 35% di soggetti sottoposti allo studio che non rientrano in modo univoco in una delle categorie individuate. La teoria di Thomas e Chess si concentra sulle variazioni dei tratti di temperamento in interazione con l'ambiente (Thomas e Chess; 1977). Affinché questa connessione sia funzionale e

l'adattamento ottimale è necessario che vi sia sintonia, "bontà di adattamento" o *goodness of fit*, tra il temperamento del bambino, le richieste ambientali e le risposte più o meno adeguate del contesto.

Sulla base della prima teoria descritta hanno preso origine gli studi di Rothbart e Derryberry (1981) che hanno ampliato la ricerca sui tratti temperamentali e individuato dimensioni alternative. Gli autori definiscono il temperamento come le differenze a base costituzionale nella reattività e nell'autoregolazione, dove per reattività si intende la facilità con cui sono suscitate risposte neuroendocrine, autonome e affettive e per autoregolazione si identificano i processi utili a modulare la reattività (Rothbart e Derryberry, 1981; Rothbart, 1989; Rothbart, 2007). Le dimensioni temperamentali individuate negli studi di Rothbart e Derryberry sono 11 e sono raggruppabili in 3 categorie temperamentali:

1. *Positive affectivity/extroversion/surgery*: comprende il livello di attività, il grado di inibizione, i sorrisi e le risate, l'impulsività nelle risposte, l'anticipazione positiva e l'affiliazione. Il livello di attività può essere stabile nel tempo tanto da delineare un primo tratto di personalità già nel periodo dell'infanzia. Il sorriso e la risata sono indicatori importanti in quanto testimoniano un'eccitazione positiva in condizioni di sicurezza (Rothbart 1973).
2. *Negative affectivity*: comprende il grado di frustrazione, la paura intesa come angoscia e latenza prolungata ad avvicinarsi a stimoli intensi o nuovi, il disagio, la tristezza e il livello di tranquillità.
3. *Effortful Control*: comprende il controllo attentivo, il controllo inibitorio, la sensibilità percepita e il provare piacere ad un'intensità bassa. Questa categoria può essere vista come caratterizzante della risposta allo stimolo, valutata attraverso diversi recettori sensoriali e canali di risposta. Il controllo inibitorio comprende la ritmicità del sonno e della fame. Per controllo attentivo, invece, si intende la durata dell'orientamento e la durata della distraibilità dei bambini, indici che determinano importanti differenze individuali nello sviluppo.

Le dimensioni temperamentali descritte sono correlate ai fattori di personalità *Big Five* che si registrano in età adulta. In particolare, l'estroversione è correlata all'affettività positiva, il nevroticismo all'affettività negativa e la coscienziosità all'*Effortful Control*.

Tuttavia, è importante evidenziare che la teoria del temperamento va oltre ad un mero elenco di tratti non correlati o di ampie dimensioni. Di centrale importanza sono le interazioni tra gli impulsi reattivi dei bambini e i loro sforzi per controllarli. Inoltre, sono state riscontrate ampie dimensioni del temperamento molto simili tra le varie culture. In particolare, i processi biologici di base del temperamento sembrano essere condivisi tra le diverse culture, ma i risultati variano a seconda dei valori culturali e delle esperienze del bambino. (Ahadi, Rothbart, & Ye, 1993).

Contemporaneo al modello di Rothbart e Derryberry (1981) troviamo il modello emozionale di Goldsmith e Campos (1980), i quali definiscono il temperamento come lo sviluppo precoce di differenze individuali nell'espressione delle emozioni e nella conseguente attivazione e regolazione delle stesse (Goldsmith e Campos, 1982; Goldsmith et al., 2000). Gli autori prendono in considerazione nella loro teoria le emozioni così dette "primarie", appartenenti ad entrambi i poli. In particolare, parlano di gioia, piacere, rabbia, tristezza, paura e interesse. Le differenze individuali alla base del temperamento devono manifestarsi nel comportamento motorio, nelle espressioni del volto e nel tono della voce. Questa caratteristica rende possibile lo studio e l'analisi approfondita del temperamento (Goldsmith et al., 1987). Anche secondo questo approccio la natura del temperamento è genetica, per cui ereditabile. Una particolare innovazione di questo modello rispetto ai precedenti è il focus sull'aspetto di regolazione delle emozioni, responsabile del monitoraggio, della valutazione e della modifica delle reazioni emotive quali intensità e durata. Infine, secondo questa prospettiva sono le singole emozioni a spiegare la relazione tra temperamento e fenotipo comportamentale, influenzando lo sviluppo del bambino (Goldsmith et al., 1987; Goldsmith & Campos, 1982).

A differenza delle teorie precedenti, Buss e Plomin (2008) hanno individuato tre dimensioni definendo il temperamento come l'insieme dei tratti di personalità ereditari e genetici che emergono durante i primi anni di vita. Anche in questo caso il focus è posto sulla precocità di sviluppo della struttura temperamentale. Tuttavia, diversamente dai modelli precedenti, gli autori definiscono una serie di criteri che determinano quali tratti possono essere considerati temperamentali. In particolare, il primo criterio riguarda l'universalità per cui il tratto deve apparire anche in altri primati così da escludere fattori

culturali. Inoltre, deve apparire nei primi due anni di vita, essere ereditabile e deve risultare stabile nel tempo. Sulla base di queste regole, il primo tratto individuato è l'emotività intesa come predisposizione all'attivazione e allo stress. Essa varia lungo un continuum da assenza di reazioni a reazioni emotive intense e caratterizzate da basso controllo. Il secondo tratto è l'attività intesa come quantità di energia spesa nel comportamento e riguarda le caratteristiche del movimento con particolare attenzione alla velocità, all'ampiezza e alla durata dello stesso. Infine, l'ultimo tratto è la socievolezza che si riferisce alla propensione a condividere le attività e alla responsività nelle interazioni. Essa è misurata grazie al grado di affiliazione e di isolamento, alla tendenza a dare inizio ad uno scambio sociale e al tempo dedicato ad esso (Buss e Plomin, 1984). Buss e Plomin (2008) ipotizzano che l'interazione tra queste tre dimensioni dipenda dall'età del bambino e dalla situazione ambientale.

L'approccio di Kagan (2013) si distingue dai modelli sopra descritti, in quanto la definizione delle categorie temperamentali è subordinata dalla raccolta di dati empirici. Pertanto, gli studi di Kagan mostrano collegamenti importanti tra i comportamenti attuati dai bambini e la loro fisiologia. In particolare, l'autore ha posto la sua attenzione sull'inibizione dei comportamenti in situazioni nuove, individuando due tratti temperamentali distintivi: i bambini *high-reactive*, ovvero altamente reattivi agli stimoli, e i bambini *low-reactive*, ovvero scarsamente reattivi agli stimoli. Nonostante le differenze rispetto alle teorie precedenti, anche Kagan riconosce la componente genetica del temperamento (Kagan, 2013). Inoltre, l'autore pone grande risalto all'ambiente di sviluppo, sostenendo che l'educazione, la cultura, la famiglia e la società possono interagire con il tratto temperamentale del bambino determinando le differenze individuali (Kagan e Snidman, 2009).

Infine, Robert McCall (2013), nel tentativo di integrare i modelli precedentemente esposti, definisce il temperamento come "disposizioni di base relativamente stabili, insiste nella persona, che sottendono e modulano l'espressione dell'attività, della reattività, dell'emotività e della socievolezza. I principali elementi del temperamento sono presenti fin dalle prime fasi della vita e probabilmente sono fortemente influenzati da fattori biologici. Con il procedere dello sviluppo, l'espressione del temperamento diventa sempre più influenzata dall'esperienza e dal contesto" (in Goldsmith et al., 1987,

p. 524). Tuttavia, il lavoro di McCall mostra diversi limiti che riguardano la stabilità dei tratti, l'esclusione di tratti temperamentali centrali e l'esistenza di una determinante biologica influenzata solo in seguito dall'ambiente. Infatti, i tratti temperamenti non sono tutti stabili fin dalla prima infanzia, poiché con lo sviluppo il bambino matura quei sistemi che permettono l'inibizione e la modulazione dei tratti stessi (Rothbart, 2011; Roberts e Del Vecchio, 2000), i quali subiscono un'influenza ambientale (Cherny et al., 2001; Saudino e Cherny, 2001; Ivorra et al., 2010; Saudino e Wang, 2012; Liu et al., 2022). Inoltre, nella sua analisi sul temperamento, McCall esclude l'importanza dell'attenzione e dell'autoregolazione (Zentner & Bates, 2008), ovvero il loro ruolo nel definire le differenze individuali, osservabili nella prima infanzia, e nel modulare i tratti emotivi e reattivi (Gagne et al., 2021; Rothbart, 2011; Forgas, 2008; Derryberry & Tucker, 2006). Infine, McCall sostiene che i tratti temperamentali sono biologicamente determinati e influenzati dall'ambiente solo nel corso dello sviluppo. Tuttavia, il temperamento è da considerare come il prodotto di fattori biologici e ambientali che concorrono già durante la vita intrauterina (Huizink, 2012; Champagne & Mashoodh, 2009).

Una riflessione accurata sulla letteratura esistente fino a quel momento ha permesso a Shiner e colleghi (2012) di stilare una definizione maggiormente esaustiva. Essa considera i tratti temperamentali come "disposizioni di base che emergono precocemente nei domini dell'attività, dell'affettività, dell'attenzione e dell'autoregolazione; queste disposizioni sono il prodotto di complesse interazioni tra fattori genetici, biologici e ambientali che agiscono nel tempo" (Shiner et al., 2012). Questo contributo si avvicina alla concezione di temperamento attualmente utilizzata e riportata all'inizio del capitolo, in quanto prende in considerazione la manifestazione precoce dei tratti temperamentali, la sua natura biologica, l'influenza ambientale, la generale stabilità nel corso dello sviluppo e i suoi fattori centrali, quali l'attività, gli aspetti emotivi, l'attenzione e la regolazione.

3.3. LA VALUTAZIONE DEL TEMPERAMENTO NEI PRIMI ANNI DI VITA

Vi sono diversi strumenti per lo studio del temperamento in età evolutiva. In particolare, le misurazioni possono essere distinte in due macrocategorie: misure dirette e misure indirette. Le misure dirette si basano sull'osservazione del comportamento e

dell'atteggiamento del bambino in diverse situazioni, più o meno strutturate e in contesti differenti. Tra queste spiccano l'osservazione in laboratorio e l'osservazione nel contesto naturale:

- *Osservazione in laboratorio*: in questo contesto il bambino è invitato nell'ambiente controllato del laboratorio in cui si presenta al piccolo un compito strutturato affinché elicitò la risposta e il comportamento di interesse. Il punto di forza di questo tipo di misurazioni è la possibilità di controllare in modo puntuale le variabili contestuali. Il limite è la rilevazione solo parziale del repertorio comportamentale del bambino, circoscritto alle richieste del compito. Inoltre, il setting è un ambiente nuovo per il bambino per cui possono emergere risposte legate alla novità. Un esempio è il LabTAB, presente in tre versioni: *prelocomotor*, *locomotor* e *preschool*. La procedura è interamente videoregistrata e prevede episodi di 3-5 minuti che simulano situazioni quotidiane. Il LabTAB include prove standardizzate somministrate in un ambiente controllato (Bonichini, 2017).
- *Osservazione in contesto naturale*: in questo caso è lo sperimentatore a recarsi nell'ambiente conosciuto dal bambino. Si ha così la possibilità di ridurre le risposte dettate dalle novità. Tuttavia, aumentano notevolmente le variabili contestuali che non si possono controllare e che possono incidere sull'esecuzione del compito. Perciò, l'osservazione naturalistica possiede un'alta validità ecologica e permette di evitare le distorsioni che si possono riscontrare nella compilazione parent-report di un questionario (Bonichini, 2017). Un esempio è il *Behavioral Style Observational System*. È uno strumento utilizzabile dai 12 ai 72 mesi basato sul modello teorico di Thomas e Chess che permette di identificare profili temperamentali facili e difficili durante tre momenti di interazione madre-bambino: gioco libero con un set di giochi standardizzato, un compito di interferenza con il caregiver e gioco libero non strutturato. Un altro esempio, è il *Child Temperament (Q-Set)* di Buckley che permette di valutare cinque dimensioni temperamentali in un tempo di osservazione di 2-3-ore in bambini prescolari. Le dimensioni includono affettività positiva, affettività negativa, socievolezza, ansia da separazione/dipendenza e comportamenti esternalizzanti codificati tramite la tecnica del Q-Sort in base alla loro frequenza, intensità, durata e appropriatezza (Bonichini, 2017).

Contrariamente alle prime, le misure indirette implicano l'utilizzo di strumenti che permettono di ricavare le caratteristiche temperamentali del bambino senza la necessità di un'osservazione diretta. In particolare, si fa riferimento ai questionari compilati dalle figure di accudimento, siano essi i caregiver, gli insegnanti o altre figure di riferimento. Rispetto alle altre valutazioni, esse permettono una maggiore validità esterna in quanto nella compilazione la figura di riferimento può rifarsi al comportamento del bambino in diversi contesti e circostanze significative e neutrali. Inoltre, i questionari sono poco dispendiosi e facili da somministrare in quanto non richiedono tecniche e strumentazioni particolari. I limiti riguardano le possibili distorsioni nella compilazione, la quale riflette la personalità del genitore, la sua sensibilità, i suoi ambiti di osservazione e le norme sociali a cui esso si attiene. Costituiscono quindi una risposta soggettiva, non è raro infatti ricevere risposte diverse riguardo allo stesso bambino poiché fornite da caregiver diversi. Alcuni esempi sono l'IBQ-R e il QUIT, descritti di seguito in quanto utilizzati nello studio da me condotto.

3.3.1. IBQ-R

L'*Infant Behavioral Questionnaire - Revised* (IBQ-R) è stato sviluppato nel 2003 da Gartstein e Rothbart e rappresenta uno dei questionari maggiormente impiegato per indagare il temperamento, è un Parent Report ed è utilizzabile dai 3 ai 12 mesi di vita del bambino (Gartstein e Rothbart, 2003). L'ideazione dello strumento poggia le proprie basi sulla teoria del temperamento di Rothbart e Derryberry (1981), che definiscono questo costrutto come le differenze individuali nella reattività e nell'autoregolazione, costituzionalmente basate, con riferimento allo sviluppo biologico dell'individuo, influenzato dall'ereditarietà, dalla maturazione e dall'esperienza. Secondo questa prospettiva, non è possibile che i bambini posseggano esclusivamente una sola dimensione. Una buona strategia di classificazione è di riferirsi al temperamento come un costrutto di dimensioni multiple. Inoltre, non tutte le caratteristiche temperamentali sono esplicite fino al compimento del primo anno di vita e sono in continuo cambiamento, per cui è necessaria prudenza nella classificazione. Secondo gli autori, i genitori hanno un ruolo nella gestione del bambino e del suo ambiente, aspetti che dipendono dai tratti stessi del piccolo. Le migliori strategie genitoriali da utilizzare in relazione al temperamento del bambino sono l'attenzione e il rispetto per l'individualità, i genitori devono essere flessibili e sensibili ai bisogni del bambino; la strutturazione dell'ambiente deve

rispondere alle difficoltà e alla reazione del bambino ad ambienti affollati e rumorosi; infine, è bene che i genitori siano a conoscenza dell'eventualità che il figlio sia più impegnativo di altri e della possibilità di chiedere aiuto (Garstein e Rothbart, 2003).

Il questionario si propone di rispondere a diversi obiettivi, in particolare: misurare le differenze nella reattività e nella regolazione dei bambini, individuare una struttura relativamente stabile del temperamento e studiare la relazione tra questa dimensione, la socializzazione e il funzionamento genitoriale. È stato validato su tre gruppi di bambini distinti per età, nello specifico un gruppo di età compresa tra i 3 e i 6 mesi, uno tra i 6 e i 9 mesi e un ultimo gruppo dai 9 ai 12 mesi d'età (Garstein e Rothbart, 2003).

Vi sono diverse versioni dello stesso questionario. La versione completa è composta da 184 items suddivisi in 14 scale in base a diverse aree di comportamento e a situazioni quotidiane differenti. Gli items e le scale stesse vanno a costituire le tre macro-dimensioni temperamentali individuate da Rothbart. In particolare, la *Positive Affectivity/Surgency* (PAS), la *Negative Emotionality* (NEG) e la *Orienting/Regulatory Capacity* (ORC). Nello specifico, le scale del questionario sono:

- *Approach* (12 items), un approccio rapido, eccitazione e anticipazione positiva di attività piacevoli;
- *Vocal Reactivity* (12 items), ovvero la quantità di vocalizzazioni esibita dal bambino nelle attività quotidiane;
- *High Intensity Pleasure* (11 items), il piacere o godimento legato all'alta intensità, al tasso, alla complessità, alla novità e all'incongruenza dello stimolo;
- *Smile and Laughter* (10 items), il sorridere e ridere durante la cura e il gioco;
- *Activity Level*, ossia l'attività grosso-motoria, compreso il movimento di braccia e gambe, le contorsioni e l'attività locomotoria;
- *Perceptual Sensitivity* (12 items), il rilevamento di stimoli lievi e a bassa intensità provenienti dall'ambiente esterno;
- *Sadness* (14 items), un umore basso, in particolare rispetto ad attività legate alla sofferenza personale, allo stato fisico, alla perdita di oggetti, o incapacità di eseguire un'azione desiderata;
- *Distress to limitations* (16 items), caratterizzato da agitazione, pianto e angoscia mentre ci si trova in un luogo o in una posizione isolata;
- *Fear* (16 items), lo spavento e l'angoscia per improvvisi cambiamenti nella stimolazione, oggetti fisici nuovi o stimoli sociali;

- *Falling reactivity/Rate of recovery from distress* (13 items), ossia il tasso di recupero dal picco di angoscia o eccitazione, nonché la facilità di addormentamento;
- *Low intensity pleasure* (13 items), la quantità di piacere o godimento correlato a bassa intensità di stimolo, tasso, complessità, novità e incongruenza;
- *Cuddliness* (17 items), ovvero l'espressione di godimento e modellamento del corpo nelle braccia del caregiver;
- *Duration of orienting* (12 items), l'attenzione e/o l'interazione con un singolo oggetto per lunghi periodi di tempo; infine,
- *Soothability* (11 items), ossia la riduzione dell'agitazione, del pianto o dell'angoscia quando le tecniche consolatorie vengono messe in atto dal caregiver.

Il tempo di somministrazione del questionario è di circa un'ora, aspetto che può rappresentare un limite soprattutto se lo strumento è inserito in una batteria testistica più ampia. Per ovviare a questo aspetto, si è pensato ad una *Short Form* composta da 91 items afferenti alle 14 scale descritte e ad una *Very Short Form* formata da 37 items, appositamente costruita per misurare con maggior precisione le 3 macro-dimensioni emerse dall'analisi fattoriale, ossia PAS, NEG e ORC. Nello studio condotto è stata utilizzata questa ultima versione, il cui tempo di compilazione è stimato a 12 minuti (Garstein e Rothbart, 2003).

La risposta agli items è uguale in tutte le 3 versioni della scala: ai genitori è richiesto di rispondere, su una scala Likert a 7 punti che varia da “Mai” a “Sempre”. La risposta è da riferirsi alle reazioni e ai comportamenti del bambino nell'ultima settimana. Questa attenzione è specificata in ogni item con la dicitura “Dopo aver letto ciascuna delle sottostanti descrizioni del comportamento del bambino, indichi la frequenza con cui quel comportamento si è verificato DURANTE LA SCORSA SETTIMANA (gli ultimi sette giorni) selezionando una delle possibili opzioni. Le chiediamo di indicare la frequenza con cui si è verificato il comportamento descritto nel corso dell'ultima settimana”. Alcuni esempi di items sono:

Item 10: “Dopo aver dormito, con quale frequenza il bambino ha pianto se non arrivava nessuno entro pochi minuti?”;

Item 20: “Quando il bambino si trovava in un posto nuovo, con quale frequenza si è mostrato eccitato nell'esplorare il posto nuovo?”;

Item 34: “Durante l’ultima settimana quando veniva cullato o abbracciato, con quale frequenza il suo bambino è sembrato contento?”.

La compilazione dei due genitori può risultare diversa in quanto interpretano in modo differente il comportamento del figlio. Vi è anche la possibilità di rispondere "non applicabile" quando la situazione descritta non è stata osservata nell’ultima settimana, come richiesto. Infine, la validità convergente e predittiva è congruente in tutte e tre le versioni, seppure maggiore nel questionario completo. Lo stesso si può osservare per l’accordo tra caregivers, la stabilità longitudinale e l’affidabilità test-retest (Putnam et al., 2014; Gartstein e Rothbart, 2003).

3.3.2. *QUIT 1-12 mesi e 12-36 mesi*

I *Questionari Italiani del Temperamento* (QUIT) sono stati sviluppati da Axia e Moscardino nel 2002 seguendo la medesima base teorica dell’IBQ-R, ovvero la teoria di Rothbart descritta in precedenza. Il QUIT prende in considerazione sei dimensioni funzionali che permettono di descrivere i contesti interattivi del bambino e la qualità dell’adattamento alle richieste ambientali. Queste dimensioni sono l’Orientamento sociale, l’Inibizione alla novità, l’Attività motoria, l’Emozionalità positiva, l’Emozionalità negativa e l’Attenzione. I sei costrutti alla base del modello teorico su cui poggia questo strumento, particolarmente adatto per la cultura italiana, possono essere divise in due aree: *adattamento all’ambiente di vita generale*, caratterizzato da attività motoria, attenzione e inibizione alla novità; *adattamento specifico al mondo sociale* che comprende orientamento sociale, emotività positiva e emotività negativa (Axia e Moscardino, 2002). A seconda del livello di ciascuna dimensione è possibile collocare il bambino sul continuum di adattamento, verso uno dei due poli speculari: *adattamento positivo* in cui si hanno livelli bassi di attività motoria, inibizione alla novità ed emozionalità negativa accompagnati da livelli alti di attenzione, orientamento sociale ed emozionalità positiva; oppure *adattamento problematico* caratterizzato da alti livelli di attività motoria, inibizione alla novità ed emozionalità negativa accompagnati da livelli bassi di attenzione, orientamento sociale ed emozionalità positiva. In particolare, le autrici hanno evidenziato quattro profili temperamentali:

- *Temperamento emotivo*: sono individui con alta reattività emotiva che piangono e ridono facilmente. Hanno un punteggio alto sia in emotività positiva che in

emotività negativa. Corrispondono alla descrizione di bambino vivace, simpatico, emotivo e pieno di vita.

- *Temperamento calmo*: individui con una bassa reattività. Sorridono invece che ridere, si arrabbiano, si spaventano o piangono raramente. Hanno un punteggio basso sia in emotività positiva che in emotività negativa.
- *Temperamento normale*: individui che mostrano una prevalenza di emotività positiva. La maggior parte di bambini italiani rientra in questo profilo e sono bambini con alta reattività positiva e bassa reattività negativa.
- *Temperamento difficile*: individui che mostrano prevalenza di emotività negativa. Non sono casi frequenti, ma richiedono attenzione clinica poiché le interazioni con l'ambiente sono spesso difficili.

I QUIT sono strumenti dotati di una buona validità interna e sembrano misurare maggiormente gli aspetti oggettivi del temperamento controllando gli aspetti soggettivi di chi compila i questionari. Questo lo si evince dalla buona correlazione dei punteggi associati alla compilazione della madre con quelli associati al padre. Date le fasce d'età considerate, i QUIT sono questionari Proxy Report, ossia possono essere compilati dai caregivers primari, dagli educatori, dagli insegnanti, dagli allenatori o da altre figure di riferimento che conoscono bene il bambino. Axia e Moscardino (2002) hanno strutturato quattro diversi questionari allo scopo di rispondere ai comportamenti e agli atteggiamenti osservabili nel corso dello sviluppo di un bambino. In particolare, sono presenti il QUIT riservato ai bambini di età compresa tra 1 e 12 mesi, il QUIT 12-36 mesi, una versione per i bambini dai 3 ai 6 anni e una dai 7 agli 11 anni. Le versioni di maggiore interesse, in quanto utilizzate nello studio da me condotto, sono il QUIT 1-12 mesi e il QUIT 12-36 mesi che contengono rispettivamente 55 e 56 item che descrivono i comportamenti del bambino in tre contesti diversi: il bambino con gli altri, il bambino che gioca e il bambino di fronte alle novità. Di seguito si riportano alcuni esempi di items presenti nel questionario 1-12 mesi:

- A. Bambino/a con gli altri – Item 1. “Quando è eccitato/a, agita braccia e gambe molto a lungo (5-10 minuti)”;
- B. Bambino/bambina che gioca – Item 29. “Porta immediatamente lo sguardo alla fonte di un suono”;

C. Bambino/bambina di fronte alla novità – Item 45. “Quando vede un animale (domestico) non familiare, mostra segni di preoccupazione o paura”;

Alcuni esempi del questionario 12-36 mesi sono:

Item 2. “Porta lo sguardo sul volto di chi lo/la tiene in braccio”,

Item 33. “Se mostra perplessità di fronte ad un gioco nuovo, inizia l'esplorazione solo dopo ripetuti incoraggiamenti da parte della madre”.

In entrambi i casi è prevista una domanda aperta e alcune domande su scala Likert riguardo alle impressioni generali di chi compila:

“A. Come descriverebbe il temperamento del Suo/a bambino/a con parole Sue?”

“B. Rispetto agli altri bambini della stessa età, come giudicherebbe Suo/a figlio/a nei seguenti aspetti? - 3. ATTIVITA' MOTORIA Quantità di movimento nella vita quotidiana”.

Questo tipo di domande sono molto utili sul piano clinico poiché informano su come il genitore o l'educatore vedono il temperamento del bambino e sull'idea generale e consapevole che ne hanno. A volte, questa impressione non corrisponde alla descrizione più obiettiva del temperamento che la stessa persona fornisce rispondendo agli item. Nel caso di forte discrepanza è utile discutere con l'adulto e favorire una visione più realistica. La risposta agli items avviene sulla base di una scala Likert a 6 punti che va da “Quasi mai” a “Quasi sempre” e il tempo di compilazione è di circa 15 minuti.

3.4. IL TEMPERAMENTO E L'ATTENZIONE CONDIVISA

I risultati di numerosi studi mostrano la presenza di una relazione tra lo sviluppo cognitivo osservabile nei primi anni di vita, compresa l'attenzione congiunta, e il temperamento presente dalla nascita (Salley e Dixon, 2007; Vaughan et al., 2007; Vaughan et al., 2003). Nell'attenzione congiunta, per via della sua traiettoria evolutiva, si ipotizza che i tratti temperamentali possano influire aumentando la tendenza e la motivazione verso episodi di questo tipo (Mundy et al. 2003; Vaughan et al., 2007; Mundy et al., 2007; Todd e Dixon, 2010). Allo stesso modo, le differenze individuali che si registrano negli episodi di attenzione congiunta sembrano rispecchiare la soggettività dei tratti temperamentali, soprattutto rispetto alle competenze sociali (Posner & Rothbart,

2000; Rothbart & Posner, 2001). Infatti, una delle prime modalità con le quali i bambini imparano a modulare i propri affetti e comportamenti eterodiretti è rappresentata dal modo in cui prestano e mantengono l'attenzione verso uno stimolo esterno (Posner e Rothbart, 2000; Vaughan et al., 2012).

Le principali caratteristiche del temperamento che impattano sull'attenzione congiunta sono la reattività positiva, ossia la risposta positiva ai cambiamenti ambientali di diversa intensità, l'emotività negativa che determina paura e disagio verso le novità compromettendo le interazioni sociali, e l'*Effortful Control* che riguarda la capacità di autoregolazione attraverso l'inibizione di risposte automatiche a favore di comportamenti adeguati alle richieste (Rothbart e Bates, 2006; Vaughan et al. 2007). Nello specifico, la reattività positiva, al contrario di quella negativa, predispone il bambino a situazioni sociali e favorisce l'interazione. Allo stesso modo, alti livelli di *Effortful Control* facilitano l'allocatione di risorse attentive su diversi stimoli, compresi quelli coinvolti in un episodio di attenzione congiunta (Vaughan et al., 2007). Vaughan e colleghi (2003) si sono interrogati sul contributo che il temperamento del bambino e il tipo di cure ricevute dai caregiver possono avere sullo sviluppo dell'attenzione congiunta dei bambini. I risultati di questo studio, condotto su bambini dai 9 ai 12 mesi utilizzando l'IBQ-R, hanno mostrato come la reattività positiva del bimbo sia correlata allo sviluppo dell'attenzione congiunta a 9 mesi, mentre la reattività negativa sia correlata all'attenzione congiunta a 12 mesi (Vaughan et al., 2003). Nonostante la presenza di una relazione tra queste due variabili, i tratti temperamentali non sono determinanti nello sviluppo di una risposta di attenzione congiunta. Le differenze individuali in quest'ultimo dominio sono dettate da numerosi fattori, dove solo alcuni di essi legati al temperamento, in particolare, la maturazione del sistema di processamento socio-cognitivo, lo stile temperamentale utilizzato nella socializzazione e nell'approccio agli altri e la tendenza a condividere i propri affetti con i *partner* sociali. Infine, si ipotizza che le differenze nell'inibizione di un determinato comportamento siano correlate ai fattori temperamentali di emozionalità e reattività, sia positiva che negativa. Altresì, la ricerca evidenzia come le differenze nell'attenzione congiunta dei bambini possano essere dettate anche da fattori esterni e ambientali, primo fra tutti la sensibilità genitoriale nel promuovere lo sviluppo di questa funzione attraverso il monitoraggio dello sguardo del bambino nel seguire il proprio, l'orientamento dello sguardo nella direzione degli occhi del piccolo e il mostrare come gli oggetti entrano in relazione con le persone. È comunque da notare che l'influenza

temperamentale sullo sviluppo dell'attenzione congiunta è maggiore nell'IJA e minore nella RJA, associata a processi più basilari dell'attenzione (Vaughan et al. 2012).

Rispetto alle influenze temperamentali sulla RJA vi sono risultati contrastanti. Vaughan e colleghi (2007) hanno osservato una correlazione tra la RJA e il controllo inibitorio, poi smentita da Salley e Dixon (2007). I risultati di Todd e Dixon (2010) sottolineano invece il ruolo del temperamento, in particolare di alti indici di sensibilità percettiva, sull'impegno nel seguire lo sguardo altrui e sulle reazioni ai cambiamenti esterni. Altri studi sottolineano le correlazioni positive tra la durata dell'orientamento e dell'autoregolazione a 36 mesi con l'impegno in compiti di RJA a 12 mesi (Vaughan et al., 2007; Nakagawa e Sukigara, 2013). Alla luce di questo è possibile osservare come i processi di inibizione e autoregolazione hanno un compito importante nell'emergere della RJA; infatti, inibire un comportamento e modulare l'attenzione permette al bambino di coordinare la propria attenzione con l'altro soggetto coinvolto nella RJA (Mundy et al., 2000). In conclusione, se si considera la complessità dei processi attentivi vi sono numerose variabili che non possono essere individuate e controllate. Tuttavia, molti studi hanno evidenziato un ruolo consistente del temperamento sullo sviluppo dei precursori della RJA.

3.4.1. *Temperamento e precursori della RJA*

In primo luogo, si è evidenziata una relazione tra il temperamento e la propensione del neonato a prestare attenzione a stimoli di natura sociale. In particolare, Papageorgiou, Smith e colleghi (2014) e Papageorgiou, Farroni e colleghi (2015) hanno osservato nei loro studi un'associazione positiva tra il tempo di fissazione degli infanti e *L'Effortful Control* e una correlazione negativa con la *Surgency*. L'attenzione rivolta verso gli stimoli sociali sembra essere modulata anche dall'espressione del tratto temperamentale della timidezza. Infatti, secondo Colonesi e colleghi (2017) la timidezza positiva sostiene la predisposizione sociale garantendo maggiore socializzazione e comprensione sociale. Al contrario la timidezza negativa favorisce l'inibizione e l'allontanamento da questo tipo di stimoli.

In secondo luogo, vi è una relazione significativa tra il temperamento e le capacità di disancoraggio. Infatti, gli studi mostrano come alti livelli di *Effortful Control*, ovvero buone capacità di orientamento e regolazione, siano correlati a latenze saccadiche più brevi verso stimoli diversi da quello centrale (Putnam et al., 2006; Nakagawa e Sukigara,

2013). Inoltre, le capacità di disancoraggio sono maggiori se i livelli di emotività negativa sono bassi (Nakagawa e Sukigara, 2012). Infine, il disancoraggio e le sue diverse espressioni riflettono le differenze individuali presenti nell'autoregolazione emotiva e comportamentale (Posner e Rothbart, 2000). I dati descritti evidenziano una relazione di influenza bidirezionale tra il controllo e disancoraggio attentivo e la dimensione temperamentale della regolazione degli affetti e dell'*arousal* (Rothbart et al., 2006; Rothbart et al., 2011).

In ultima analisi, il temperamento ha un ruolo nel definire le differenze individuali nel seguire lo sguardo dell'altro (Morales et al., 2000; Vaughan et al., 2003; Todd & Dixon, 2010). In particolare, Morales e colleghi (2000) hanno osservato come la tendenza a seguire lo sguardo a 6 mesi sia correlata positivamente alla durata dell'orientamento, al sorriso e alla *Soothability*, tratti temperamentali misurati con l'IBQ-R. Inoltre, si osserva minore *gaze following* in presenza di alta emotività negativa (Todd e Dixon, 2010).

3.5. CONCLUSIONI

Nel capitolo si è analizzata la natura complessa e multidimensionale del costrutto temperamentale, data dalla presenza di variabili biologiche, emotive e comportamentali che interagiscono definendo le differenze individuali e di conseguenza i tratti temperamentali. Queste dimensioni sono presenti già in epoca prenatale, sono elicitate fin dalla nascita, restano pressoché stabili nel corso dello sviluppo e sono rilevabili registrando alcuni parametri quali la soglia di reattività ad uno stimolo, la latenza nella risposta ad esso, l'intensità della reazione e il tempo di recupero necessario. Data la complessità nell'individuare un'unica definizione del temperamento, storicamente, si sono sviluppati diversi approcci di riferimento. Lo scopo di ogni teoria è di individuare una definizione universale del costrutto e di definire i tratti temperamentali esaustivi, ovvero che permettano la classificazione di tutte le differenze individuali riscontrabili. Attualmente, non vi è ancora una visione univoca rispetto al temperamento, coesistono differenti teorie e dagli studi condotti emergono risultati non omogenei.

In riferimento allo studio da me condotto risulta di particolare interesse la teoria di Rothbart che riconosce tre possibili tratti temperamentali: reattività positiva, emozionalità negativa ed *Effortful Control*. Gli studi e le riflessioni di Rothbart hanno fatto da base per lo sviluppo di numerosi strumenti di valutazione del temperamento, tra cui l'IBQ-R e il

QUIT, questionari utilizzati nello studio qui condotto. Inoltre, nel corso del capitolo si è dedicato spazio alla relazione esistente tra il temperamento e l'attenzione congiunta, poiché la ricerca condotta, descritta nel prossimo capitolo, si è posta proprio di indagare gli effetti modulatori del temperamento nella traiettoria evolutiva dell'attenzione congiunta tra i 6 e i 18 mesi.

Studi precedenti dimostrano la presenza di una correlazione positiva tra i tratti temperamentali e le componenti dell'attenzione congiunta: in particolare una maggiore propensione verso il coinvolgimento sociale e gli episodi di attenzione congiunta in bambini con un temperamento estroverso. Le dimensioni temperamentali che hanno un maggiore impatto in questo senso sono la reattività positiva, l'emozionalità negativa e l'*Effortful Control*. La reattività positiva, così come anche l'autoregolazione emotiva e dell'*arousal*, sembra favorire la tendenza a seguire lo sguardo di un *partner* sociale. Allo stesso modo, l'*Effortful Control* ha effetti positivi sull'orientamento verso gli stimoli sociali e supporta gli episodi di disancoraggio riducendo la latenza saccadica. Al contrario, in presenza di un alto livello di emotività negativa, l'andamento dell'episodio di attenzione congiunta incontra maggiori difficoltà; infatti, vi è maggiore inibizione verso gli stimoli sociali, minore motivazione nell'iniziare un'interazione, maggiori difficoltà nel disancorare la propria attenzione per orientarla verso un altro stimolo e maggiori difficoltà nel seguire lo sguardo altrui.

Capitolo 4

LA RICERCA

4.1. OBIETTIVI E IPOTESI DI RICERCA

La letteratura analizzata in precedenza mostra il forte interesse dei ricercatori nell'indagare il costrutto dell'attenzione congiunta, il cui sviluppo risulta essere fondamentale per l'apprendimento, lo sviluppo del linguaggio, la stabilizzazione di relazioni sociali via via più complesse e la condivisione di contenuti rispetto all'ambiente circostante. Inoltre, numerosi studi hanno osservato una correlazione tra lo sviluppo di questa funzione attentiva e il temperamento che il bambino possiede fin dalla nascita (Posner & Rothbart, 2000; Rothbart & Posner, 2001; Vaughan et al., 2003; Mundy et al. 2003; Salley e Dixon, 2007; Vaughan et al., 2007; Mundy et al., 2007; Todd e Dixon, 2010).

A partire da queste evidenze il presente lavoro di ricerca è volto ad indagare questa relazione, con particolare attenzione alla finestra di sviluppo e stabilizzazione della RJA, utilizzando un nuovo paradigma sperimentale disponibile, da noi creato su piattaforma online. Lo studio fa parte di un progetto di ricerca più ampio, in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano-Bicocca e l'IRCCS Fondazione Stella Maris. In particolare, l'Università degli Studi di Milano-Bicocca si occupa della raccolta di dati oculometrici sui comportamenti RJA di bambini a sviluppo tipico nel contesto controllato del laboratorio. L'obiettivo è di confrontare i dati ottenuti con quelli raccolti dall'Università degli Studi di Padova attraverso un sistema di Eye-tracker online, ovvero un dispositivo di tracciamento oculare da remoto. L'IRCCS Fondazione Stella Maris, attingendo al proprio bacino di utenza, ha invece avviato una raccolta dati online su una popolazione ad alto rischio di diagnosi ASD. Il progetto a cui appartiene il mio studio è stato approvato dal Comitato Etico per la Ricerca Psicologica dell'Università di Padova, con numero di protocollo 3790, e il trattamento dati è conforme alle norme GDPR Regolamento (UE) 2016/679.

Nello studio è stato considerato esclusivamente il campione di soggetti che ha svolto il compito da remoto utilizzando la piattaforma "Webcam Eye Tracker" sotto la mia

supervisione, al fine di controllare quanto possibile alcune variabili ambientali che potrebbero interferire con lo svolgimento del compito stesso. Di seguito si riportano gli obiettivi e le ipotesi di ricerca che hanno guidato lo studio.

4.1.1. Obiettivi generali

- Esplorare la RJA e i suoi precursori attraverso un nuovo paradigma sperimentale proposto su piattaforma online;
- Indagare se e come il temperamento, misurato attraverso l'IBQ-R e il QUIT, moduli e influenzi le componenti attentive della RJA;

4.1.2. Obiettivi specifici

L'obiettivo specifico relativo all'esplorazione dell'RJA attraverso un nuovo paradigma sperimentale si sviluppa nei seguenti punti:

1. Valutare il grado di affidabilità del compito online. L'affidabilità si riferisce alla sensibilità del compito nel rilevare il numero di fissazioni per ciascuno stimolo nelle 3 diverse fasi che compongono il compito. Nello specifico si osserva se il bambino fissa in primo luogo il target sociale, se segue il suo sguardo fissando in ultima istanza il target di interesse, ovvero se l'episodio di RJA è rispettato e si conclude correttamente. Il grado di affidabilità del compito è funzionale alla verifica che il paradigma online indaghi realmente il costrutto desiderato, in questo caso il comportamento di RJA.

Gli obiettivi specifici relativi all'influenza del temperamento sul compito di RJA sono distinti esponendo inizialmente le ipotesi riguardo al comportamento RJA e al suo sviluppo in base all'età. In seguito, essi sono messi in relazione con i costrutti temperamentali misurati attraverso l'IBQ-R e il QUIT.

2. Esplorare l'accuratezza in fase *Target attentional engagement (fase c)*, ovvero quando si richiede al bambino di guardare lo stimolo, osservato a sua volta dalla modella, al fine di dividerne l'interesse sociale. In questo caso, si ipotizza che l'età del bambino possa predire un miglior grado di accuratezza nella fase finale dell'episodio di RJA, ovvero che l'aumento dell'età porti ad un aumento di accuratezza nel compito.
3. Verificare l'esistenza di una relazione tra le sottocomponenti del IBQ-R e del QUIT con il numero di fissazioni sui tre stimoli di interesse nelle tre fasi. In particolare, ci

si chiede se punteggi alti o bassi nelle diverse scale possano o meno predire la performance attentiva nel compito RJA. Sulla base degli studi precedenti (Fattizzo, 2022), si ipotizza che punteggi elevati nelle scale POS e ORC dell'IBQ-R siano associati ad un alto numero di fissazioni sul target nella *fase c*, mentre ci si aspetta una correlazione opposta con la scala NEG. Rispetto al QUIT si ipotizzano risultati in linea con il questionario IBQ-R data la base teorica comune.

4.2. METODO

4.2.1. Partecipanti

Il campione iniziale dello studio è composto da 20 bambini di nazionalità italiana (14 femmine e 6 maschi), di età compresa tra i 6 mesi e i 18 mesi ($M = 9.550$; $DS = 3.103$). Dal campione originario sono stati esclusi alcuni soggetti poiché non hanno completato un numero sufficiente di trial, nello specifico 2 bambine. Pertanto, il campione finale è costituito da 18 bambini (12 femmine e 6 maschi) di età compresa tra i 6 e i 18 mesi ($M = 9.222$; $DS = 3.097$). Di questi, 6 soggetti sono esposti primariamente ad una seconda lingua, oltre all'italiano. In 5 casi si tratta di dialetto valdostano e in 1 caso di dialetto veneto. I soggetti del campione sono bambini a basso rischio, criterio misurato attraverso i seguenti indici: la nascita a termine, nessun bambino è nato prematuro; un peso alla nascita nella norma ($M = 3245.167$; $DS = 558.081$); l'assenza di familiarità per i disturbi del neurosviluppo, per nessun soggetto è stata dichiarata la presenza di disturbi del neurosviluppo tra i famigliari; l'assenza di problematiche significative in età prenatale, perinatale e postnatale. Inoltre, si sono monitorati ulteriori indici che possono rappresentare un rischio nello sviluppo del bambino. In particolare, l'età dei genitori al momento della compilazione, ovvero a meno di 1 anno e mezzo dalla nascita del figlio. Si possiedono i dati riguardo all'età di 18 mamme ($M = 34.222$; $DS = 4.332$) e di 9 papà ($M = 36.888$; $DS = 4.400$). Inoltre, si è indagata l'occupazione dei caregivers e il grado di scolarità al fine di avere un quadro generale dello stato socio-economico familiare. Infine, due partecipanti hanno 2 fratelli maggiori e altri due soggetti sono in attesa di un fratello più piccolo.

Il reclutamento dei soggetti è avvenuto principalmente attraverso due canali:

- Una stretta collaborazione con l'Associazione Mamiù che opera nel comune di Cadoneghe e limitrofi dove ho svolto un tirocinio. L'Associazione gestisce una casa per le famiglie e propone attività di gioco, supporto familiare e acquaticità per i bambini tra i 0 e i 5 anni, fascia d'età interessata dallo studio condotto. Il progetto è stato presentato singolarmente alle famiglie reclutabili e interessate che hanno svolto il compito richiesto nei luoghi adibiti per le attività di Mamiù, in particolare nei locali di Villa Ghedini e la Piscina GVDR di Cadoneghe.
- La presentazione del progetto a conoscenti con situazioni familiari che potessero rientrare nel target osservato. In questo caso i soggetti hanno collaborato attivamente allo studio nell'ambiente naturale della propria abitazione in Valle d'Aosta.

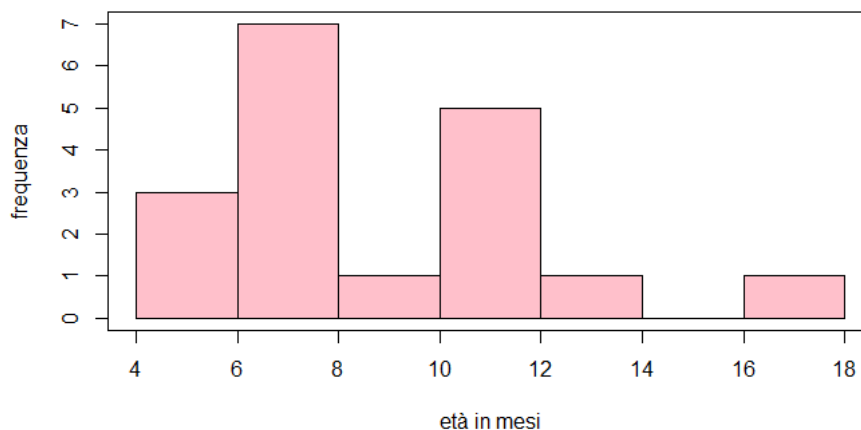


Figura 2: Distribuzione del campione in funzione dell'età

Nel compito sperimentale sono state utilizzate due diverse categorie di stimoli di seguito descritte:

- *Stimoli visivi*: nei trial che compongono la prova sono stati utilizzati due diversi video contenenti l'immagine di due modelle su sfondo nero e con caratteristiche fisiche differenti. I video sono stati creati appositamente per il progetto di ricerca dal Child&Baby Lab dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca. I volti in entrambe le riprese sono rappresentati in due posizioni: inizialmente il volto della

modella è rivolto alla telecamera, successivamente lo sguardo e la testa dell'attrice ruotano verso destra o verso sinistra di 90° (*Figura 3, a e b*).

Il secondo tipo di stimolo utilizzato in ogni trial del compito consiste in una coppia di girandole colorate su sfondo nero, una posizionata a destra dell'attrice e una alla sua sinistra, così da evitare che la valutazione del bambino sia influenzata dalla posizione dell'immagine nello spazio. In ogni trial, una delle due girandole rappresenta il target, ovvero lo stimolo di interesse su cui il bambino deve focalizzare l'attenzione, e l'altra lo stimolo distrattore. Lo stimolo target è sempre posizionato dal lato in cui la modella ruota la propria testa (*Figura 3, c*). Nell'ultimo frame di ogni trial, l'immagine statica della girandola è sostituita da una sua animazione, poiché il suo movimento e il suono associato ad esso rendono il target maggiormente saliente per il bambino, favorendo l'ancoraggio attentivo.

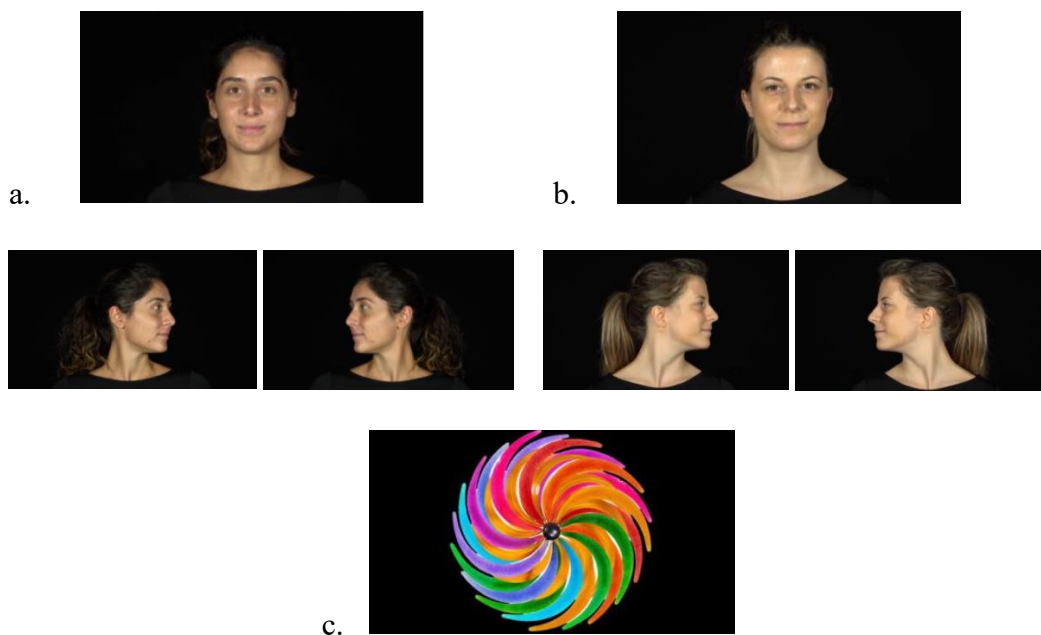


Figura 3: Stimoli Visivi presenti nel compito

- *Stimoli acustici*: alla stimolazione visiva di ognuna delle due modelle è associata una voce femminile in modalità *Infant Friendly* che durante il primo frame, ovvero quando il volto è rivolto alla videocamera, pronuncia la frase “Ehi, ciao! Guarda che bello!”. Inoltre, come specificato in precedenza, l'animazione del target finale è associata ad uno stimolo acustico selezionato in modo randomico

tra 5 diversi suoni, tra cui, ad esempio, il suono di una bacchetta magica o di un campanello. La necessità di un'associazione visuo-uditiva in riferimento al target è risultata necessaria al fine di rendere il target sufficientemente stimolante e interessante per il bambino, evitando un effetto di abituazione dato dalla ripetitività del compito e garantendo la cattura dell'attenzione del bambino per tutta la durata del compito stesso.

4.2.2. Apparato

Il compito utilizzato per lo studio è stato implementato su LabVanced, una piattaforma online che attraverso un'interfaccia grafica permette di strutturare e modificare i contenuti sperimentali: immagini, video e testo (Finger et al., 2017). Questi ultimi, combinati in un determinato modo prestabilito, compongono ogni singolo riquadro (*frame*). L'insieme di più riquadri determinano una prova (*trial*) che all'interno del compito (*task*) è ripetuta più volte al fine di testare adeguatamente il costrutto sperimentale di interesse. Nello specifico, per la ricerca svolta si è utilizzato un compito da svolgere in un'unica sessione composto da 20 trial, ognuno contenente 4 frame. La dimensione degli stimoli visivi è di 212x137 px, tuttavia essa è adattata alla risoluzione dello schermo del computer utilizzato.

LabVanced possiede uno strumento di *eye-tracker* che permette di tracciare i movimenti oculari del partecipante utilizzando la webcam del computer. Questo strumento utilizza le coordinate x e y per seguire e registrare gli spostamenti dello sguardo, con una conseguente percentuale di errore, assente se si utilizza uno strumento di oculometria da laboratorio, il quale fornisce inoltre informazioni sulla dilatazione pupillare dell'occhio. L'utilizzo di questa metodologia ha portato a numerosi vantaggi e alcuni svantaggi rispetto ad uno studio svolto interamente in laboratorio. Il principale vantaggio riguarda il fatto che uno strumento online permette di testare il comportamento del bambino in un contesto familiare e conosciuto, nonché di svolgere la prova nel momento più opportuno rispetto alla routine familiare e alla disponibilità di attenzione e concentrazione del bambino stesso, aumentando l'ecologia dell'esperimento. Tuttavia, in questa situazione non vi è la possibilità di controllare molte variabili interferenti con il compito che sarebbero assenti in laboratorio, come ad esempio la presenza di ulteriori persone o stimoli distrattori, un eccessivo rumore esterno o una luce non adeguata. Inoltre, vi possono essere differenze significative date dal dispositivo utilizzato che può avere

diversa risoluzione, diversa grandezza dello schermo e disponibilità di rete. Per ovviare a questi limiti si è deciso per una condizione intermedia. In particolare, si è invitata la famiglia a svolgere il compito in un ambiente conosciuto dal bambino ma che potesse essere controllato da un supervisore, presente per l'intera esecuzione del compito. In questo modo è stato possibile controllare i punti sottoelencati:

- Il computer utilizzato per eseguire la prova è stato il medesimo per tutti i partecipanti. Si tratta di un PC ad alta risoluzione e potenza, con 36 gigabit di RAM, messo a disposizione dal BabyLab dell'Università degli Studi di Padova;
- La connessione alla rete è stata di volta in volta verificata al fine di appurarne le caratteristiche necessarie per l'intera prova;
- La postazione di esecuzione del compito è stata controllata affinché fossero assenti altre fonti di stimolazione. Nello specifico si è chiesto ad un genitore di tenere il bambino sulle proprie ginocchia e al secondo caregiver, se presente, di posizionarsi, in silenzio, alle spalle dell'intera scena;
- Si è scelta una posizione ben illuminata, affinché il volto fosse ben visibile nell'inquadratura, evitando ombre che potessero interferire con la registrazione delle coordinate x e y dello sguardo;
- Il bambino è posizionato ad una distanza, 60 cm dallo schermo, e ad un'altezza adeguata rispetto allo stesso;
- L'aumento, attraverso opportuni accorgimenti, della probabilità che il bambino restasse concentrato sulla scena evitando il più possibile movimenti interferenti.

Rispetto al luogo di esecuzione della prova vi sono state tre diverse tipologie di ambiente determinate dal reclutamento dei soggetti e dalle attività svolte dalla famiglia. Nello specifico i bambini possono aver svolto la prova:

1. *A casa propria*: condizione avvenuta per 5 partecipanti. In questo caso lo sperimentatore si è recato nell'abitazione del bambino chiedendo al caregiver di fissare l'appuntamento in un momento di tranquillità per il bambino e in assenza di altre figure al fine di permettere al piccolo di essere il più possibile cooperativo;

2. *A Villa Ghedini*: condizione avvenuta per 4 partecipanti. Si è scelta una stanza silenziosa e luminosa tra gli spazi utilizzabili dall'Associazione Mamiù. I bambini che hanno svolto la prova in questa modalità frequentano la Villa abitualmente per le attività proposte dal Centro per le Famiglie;

3. *In piscina, GVDR di Cadoneghe*: condizione avvenuta per 9 partecipanti. I bambini sono stati invitati a presentarsi in questo sito con largo anticipo rispetto alla lezione che abitualmente svolgono con l'Associazione Mamiù. Questa scelta è stata dettata da diverse motivazioni, tra le quali: l'esecuzione del compito in un ambiente conosciuto, la scelta di un luogo in cui le famiglie si recano per altre attività, l'esecuzione del compito prima della lezione in acqua affinché il bambino non sia eccessivamente stanco. Si è scelta in questo caso una stanza lontana dai rumori caotici della vasca e degli spogliatoi.

In tutte le casistiche lo sperimentatore si è reso disponibile per fissare l'appuntamento a piacimento della famiglia, con la possibilità, se necessario, di ripetere la prova o rimandare nel caso in cui il bambino si mostrasse in difficoltà.

In aggiunta all'esecuzione del compito, è stata chiesta alle famiglie la compilazione di due questionari, implementati sulla piattaforma Qualtrics al fine di facilitarne la risposta, tramite l'invio di un link online. Prima dell'accesso agli item dei questionari si chiede inoltre alla famiglia di inserire alcuni dati personali propri e del bambino. L'utilità di questa sezione è legata all'acquisizione di informazioni specifiche sulla nascita del bambino, sulle sue condizioni di salute e sulla situazione generale del nucleo di crescita. I questionari sottoposti ai caregivers sono l'IBQ-R e il QUIT nelle versioni 0-12 mesi o 12-36 mesi in base all'età del bambino. L'IBQ-R è uno strumento *parent-report* volto ad indagare 14 sottocomponenti del temperamento attraverso la valutazione, su Scala Likert a 7 punti, della frequenza di comportamenti quotidiani dei loro bambini. Le sottodimensioni e le tre macro-dimensioni cui afferiscono sono state precedentemente descritte nel capitolo 3 del presente elaborato. Il QUIT è uno strumento *proxy-report* i cui items si pongono di indagare le sottodimensioni temperamentali individuate da Rothbart nella sua teoria. Anche in questo caso si utilizza una Scala Likert con riferimento ai comportamenti osservati nell'ultima settimana.

In ottica di trasparenza e collaborazione, i dati riportati all'interno della tesi sono presenti sulla piattaforma Open Science Framework (OSF) (Foster e Deardorff, 2017) e accessibili attraverso il seguente link (<https://osf.io/4jn9b/>) per poter essere consultati e condivisi con la comunità scientifica.

4.2.3. Procedura

La prova è eseguita dal bambino in presenza di un supervisore, previa consegna del consenso informato firmato da entrambi i tutori legali del bambino. Nel consenso informato è descritta la ricerca in atto, ciò che si vuole indagare e con quali obiettivi, le modalità di svolgimento, il consenso alla partecipazione, il consenso alla pubblicazione dei risultati in forma aggregata e la possibilità di interrompere la prova in qualsiasi momento senza la necessità di fornire alcuna motivazione. Come già anticipato, la ricerca si compone di due diversi momenti: l'esecuzione della prova a carico del bambino, volta ad indagare il comportamento di RJA, e la compilazione a carico dei caregiver dei questionari sul temperamento del piccolo.

Il compito di RJA prevede le seguenti fasi:

1. *Fase di richiesta dati*: l'esperimento nella prima schermata richiede l'inserimento di alcuni dati personali del bambino, nello specifico il sesso, l'età espressa in mesi, la nazionalità e la prima lingua di esposizione.
2. *Fase di calibrazione*: è la fase necessaria affinché l'*eye-tracker* di LabVanced raccolga le coordinate x e y dello sguardo del bambino. La calibrazione avviene attraverso la presentazione di immagini di animali colorati associata alla corrispondente stimolazione acustica del loro verso. Ogni stimolo compare in un punto diverso dello schermo e l'immagine da grande si rimpicciolisce fino a scomparire. Questa tecnica permette al bambino di cogliere immediatamente l'immagine grande dell'animale, volgere lo sguardo su di essa e mantenerlo in quell'area fino alla sua scomparsa. Data l'età del campione questa fase è relativamente breve ed è ripetuta più volte durante la prova per aumentare l'accuratezza delle registrazioni oculometriche.
3. *Fase delle istruzioni*: sulla schermata sono riportate le principali informazioni sul progetto di ricerca, precedentemente spiegate nel dettaglio dal supervisore e lette nel consenso informato. Si specifica infatti che il compito richiede l'osservazione dello schermo sul quale compariranno delle immagini e degli stimoli uditivi associati, rispetto ai quali ci si aspetta che il bambino risponda in un certo modo.
4. *Fase pre-test*: rappresenta la prima fase del compito vero e proprio. Si presenta sullo schermo il primo *frame* dell'esperimento, costituito da un attention-getter, ovvero uno stimolo attraente e in movimento che ha la funzione di portare lo sguardo del bambino nel centro dello schermo. Nel compito sono stati utilizzati quattro diversi attention-

getter: una scimmia intenta a camminare, un'ape che suona la fisarmonica, un pinguino che balla e un leoncino che saltella (*Figura 4*). La fase pre-test si ripete all'inizio di ciascun *trial*.



Figura 4: Attention getter

5. *Fase del test*: rappresenta la fase centrale del compito in cui compaiono i *frame* a cui il bambino deve rispondere orientando la propria attenzione. La durata complessiva della fase è di circa 8000 ms divisi in 3 sottofasi temporali, rispettivamente di 4000 ms, 1000 ms e 3000 ms. Le tre sottofasi sono le seguenti:

- **Face attentional engagement** (*Figura 5, a*)

Al centro del monitor è presentato il volto femminile di una delle due modelle, rivolto verso il bambino al fine di instaurare con esso un contatto visivo diretto. Ai suoi lati si osservano le due girandole. Alla comparsa del *frame* una voce femminile esclama: “Ehi, ciao! Guarda che bello!”. In questa fase il bambino esplora tutti gli stimoli presenti nella scena; tuttavia, generalmente la sua attenzione è particolarmente attratta dallo stimolo sociale, rinforzato dalla voce udita.

- **Gaze and head cue** (*Figura 5, b*)

In questa fase, il viso della modella ruota di 90° a destra o a sinistra, rivolgendo il proprio sguardo a una delle due girandole laterali. Questo è il momento in cui si osserva la capacità del bambino di seguire la direzione dello sguardo altrui, ci si aspetta infatti che il bambino volga la propria attenzione nella porzione dello schermo verso cui sta guardando l'attrice, monitorando la scena.

- **Target attentional engagement** (*Figura 5, c*)

In questa fase, se il bambino fissa lo stimolo target indicato dalla direzione dello sguardo dell'attrice, lo stimolo si anima ruotando ed emettendo un rumore piacevole per il bambino. La sola manipolazione dell'esperimento è data dal

tempo intercorso tra la prima fissazione dello sguardo del bambino sul target e l'attivazione del movimento della girandola. Tale ritardo, chiamato in seguito *delay*, varia tra i 200 ms e i 1000 ms in modo randomico tra i differenti *trial*. In questa fase si osserva il comportamento di RJA, ci si aspetta infatti che il bambino disancori la propria attenzione dal volto per ancorarla sul target finale. In base al tipo di *delay* si possono osservare comportamenti di esitazione e richieste di conferma tornando con il proprio sguardo sullo stimolo sociale centrale. Allo stesso modo, ci si aspetta che questa alternanza nello sguardo rimanga alta durante l'animazione della girandola a testimoniare la condivisione dell'evento.

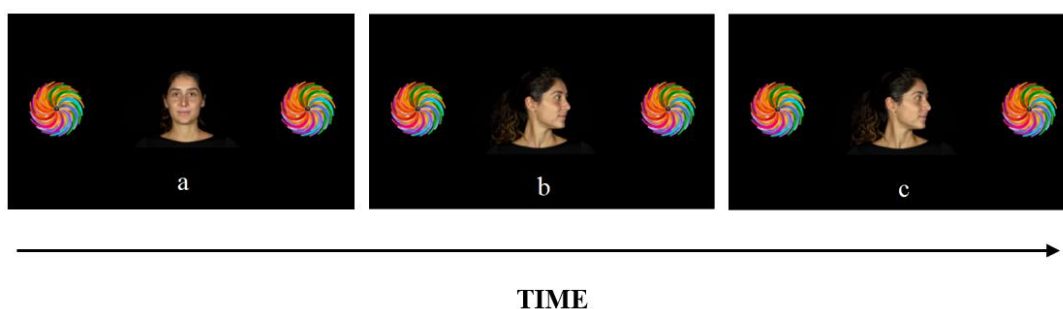


Figura 5: Fotogrammi delle 3 sottofasi del paradigma sperimentale

La fase pre-test e la fase test, completa di tutte le sottofasi, costituiscono la struttura di un singolo *trial* del compito. L'intero esperimento, della durata di 20 minuti circa, è composto da 20 *trials* randomizzati nell'ordine di presentazione e differenziati in base: all'identità dell'attrice, 10 *trials* per ogni modella; alla posizione del target nello spazio, 10 *trials* con il target posto a sinistra e altrettanti a destra; alla condizione di *delay*, 4 *trials* per ogni diverso *delay*: 200 ms, 400 ms, 600 ms, 800 ms e 1000 ms. Tutte le fasi dell'esperimento proseguono solo se l'attenzione visiva del bambino è rivolta verso determinate aree di interesse, questa condizione è chiamata *infant-control*.

In seguito alla corretta esecuzione del compito attentivo da parte del bambino, si è chiesto ai caregivers la compilazione tramite link inviati per mail di due questionari selezionati in base all'età del bambino:

IBQ-R: https://psicologiapd.fra1.qualtrics.com/jfe/form/SV_5gvqUprflGQeM8m

QUIT 0-12: https://psicologiapd.fra1.qualtrics.com/jfe/form/SV_6nAtCvPo3PuAB26

QUIT12-36: https://psicologiapd.fra1.qualtrics.com/jfe/form/SV_eR78ThQ2EyUAMm2

Nella prima parte di entrambi i questionari richiesti ad ogni coppia genitoriale è presente una sezione riguardo a informazioni personali del bambino e della famiglia, necessarie ad avere un quadro più specifico rispetto allo sviluppo del bambino e al suo ambiente di crescita, nonché utile ad avere una modalità di riconoscimento dei due questionari e del compito attentivo appartenenti allo stesso soggetto. Le informazioni richieste sono la data di nascita del bambino, da cui si è ricavata l'età del bambino in mesi al momento della compilazione, il sesso del bambino, l'età gestazionale, il peso alla nascita, la presenza di fratelli e/o sorelle e la relativa data di nascita, l'esposizione ad altre lingue oltre alla principale e di quale lingua si tratta, la presenza di patologie o difficoltà particolari e significative pre, peri e post natali, il grado di parentela con eventuali familiari con diagnosi di disturbo del neurosviluppo, l'età di chi compila il questionario, la nazionalità, l'occupazione e il grado di scolarità di entrambi i caregivers. Questi ultimi dati sono utili al calcolo dello Status Socio-Economico (SES) che è risultato essere medio-basso per 1 famiglia, medio per 8 famiglie, medio-alto per 6 famiglie e alto per 3 famiglie. Il calcolo del SES è da interpretare come un indice di massima siccome non sono state richieste alle famiglie indicazioni puntuali sul reddito. La categorizzazione qualitativa nelle fasce di reddito è avvenuta considerando l'occupazione ricoperta e una stima del relativo stipendio di entrambe le figure genitoriali.

La seconda parte del questionario è composta dagli item relativi allo strumento di valutazione corrispondente. In particolare, l'IBQ-R nella sua versione *Very Short Form* è composto da 37 items suddivisi in 13 items per la sottoscala PAS, 12 items per la NEG e 12 items per la ORC che descrivono specifici comportamenti quotidiani che si possono osservare nel bambino. La frequenza del comportamento è valutata su una scala Likert a 7 punti così costituita: "Mai", "Molto raramente", "Meno della metà del tempo", "Circa la metà del tempo", "Più della metà del tempo", "Quasi sempre", "Sempre". Vi è un'ulteriore opzione, "Non applicabile", utilizzabile quando la situazione in oggetto non si è sviluppata nell'ultima settimana come richiesto. Il QUIT, invece, è un questionario proxy-report, compilato in questo caso dal caregiver, che presenta numerose versioni in base all'età del bambino osservato. Nello studio svolto si sono utilizzate le versioni 0-12 mesi e 12-36 mesi. Nello specifico, la versione 0-12 mesi contiene 55 items così suddivisi: 10 items per la sottoscala *orientamento sociale*, 12 items per la sottoscala *inibizione alla novità*, 7 items per la sottoscala *attività motoria*, 9 items per la sottoscala *emozionalità positiva*, 8 items per la sottoscala *emozionalità negativa*, 9 items per la sottoscala

attenzione. La versione 12-36 mesi è costituita da 56 items distribuiti nel modo seguente: 9 items per la sottoscala *orientamento sociale*, 12 items per la sottoscala *inibizione alla novità*, 11 items per la sottoscala *attività motoria*, 10 items per la sottoscala *emozionalità positiva*, 6 items per la sottoscala *emozionalità negativa*, 8 items per la sottoscala *attenzione*. In entrambe le versioni, la risposta agli items avviene sulla base di una scala a 6 punti le cui possibili risposte sono: “Quasi mai”, “Raramente”, “Dipende, di solito no”, “Dipende, di solito si”, “Spesso”, “Quasi sempre”. Infine, vi è una sezione finale del questionario dedicato alle “Impressioni generali”, di cui si è già parlato nel capitolo 3, dedicata ad indagare le percezioni soggettive del temperamento del figlio attraverso una descrizione qualitativa dei tratti temperamentali e una domanda per ogni sottodimensione in cui si chiede un confronto con i bambini della stessa età del proprio.

4.2.4. Codifica

Il software LabVanced, oltre a raccogliere i dati oculometrici del bambino in ogni fase del compito, consente di registrare dei video con la webcam del computer, nello specifico un video per ogni *trial* di cui è composta l'intera prova. Questi singoli video sono suddivisi in tre fasi temporali che rispettano le tre sottofasi del test, ovvero *face attentional engagement*, *gaze and head cue* e *target attentional engagement*. Le registrazioni permettono di visualizzare la posizione dello sguardo del bambino in ogni singolo fotogramma, avendo così una panoramica dei movimenti diretti ai diversi stimoli e una misurazione accurata dei comportamenti visivi. Questo tipo di misurazione si ricava da una codifica manuale, svolta da due coppie di codificatori indipendenti, volta ad indicare la posizione dello sguardo in ogni parte del video, ovvero se esso è orientato verso il centro dello schermo (“centro”), verso destra (“destra”) oppure verso sinistra (“sinistra”). Nel caso in cui il bambino distoglie lo sguardo dallo schermo si indica questo comportamento con la dicitura “out”, specificandone la direzione centrale (“out c”), a destra (“out dx”) o a sinistra (“out sx”). Questo comportamento è considerato valido o invalido se il tempo in cui il bambino distoglie lo sguardo dallo schermo è rispettivamente inferiore o superiore a un secondo. In seguito, la codifica manuale è confrontata con i plot, creati dal software Python, contenenti i dati raccolti in automatico dall'*eye-tracker*. La valutazione della corrispondenza tra gli spostamenti dello sguardo catturati dall'*eye-tracker* e la codifica manuale consente di verificare la validità dello strumento oculometrico. Inoltre, questo passaggio permette di eliminare le prove non valide,

casistica presente quando lo sguardo del bambino è rivolto altrove rispetto allo schermo per lungo tempo oppure quando vi è scarsa corrispondenza tra le due codifiche, e di escludere dallo studio i soggetti con un numero insufficiente di *trial* validi, ossia inferiori ai 10. L'*inter-rater reliability* della codifica manuale è stato definito utilizzando la Kappa di Fleiss, misura secondo cui una buona affidabilità tra valutatori indipendenti è presente con valori compresi tra 0.81 e 1.00. Nel nostro caso, si è registrata una buona affidabilità *inter-rater* ($k > 0.90$).

Per quanto riguarda la codifica dei questionari utilizzati è necessario fare riferimento al manuale dello strumento per verificare i punteggi da associare ad ogni risposta e l'eventuale necessità di invertire i punteggi attribuiti alle risposte di alcuni item così da eseguire lo scoring corretto. Di seguito si riportano le procedure per entrambi i protocolli utilizzati.

L'IBQ-R, come descritto in precedenza, è composto da 37 items suddivisi nelle 3 macro-dimensioni temperamentali. Nello specifico appartengono alla dimensione "*Positive Affectivity/Surgency*" (PAS) gli items 3-4-9-10-16-17-22-23-28-29-32-33, alla dimensione "*Negative Emotionality*" (NEG) gli items 1-2-7-8-13-14-15-20-21-26-27-36-37 e alla dimensione "*Orienting/Regulatory Capacity*" (ORC) gli items 11-12-25-18-35-19-34-30-6-31-5-24. Per ciascuna domanda si chiede a chi compila di indicare la frequenza del comportamento attraverso una scala Likert a 7 punti. In fase di codifica, ad ogni punto della scala è associato un valore come descritto: "Mai" ha valore 2, "Molto raramente" ha valore 3, "Meno della metà del tempo" ha valore 4, "Circa la metà del tempo" ha valore 5, "Più della metà del tempo" ha valore 6, "Quasi sempre" ha valore 7, "Sempre" ha valore 8, mentre la risposta "Non applicabile" ha valore di 1. In questo strumento di valutazione non è necessaria l'inversione della scala per nessuna delle domande presentate; tuttavia, i punteggi devono essere analizzati separatamente per ogni scala e solo in seguito è possibile osservare la correlazione tra esse. Nello specifico, per ogni dimensione, è necessario sommare tutti i valori, ad eccezione dei punteggi associati alla risposta "Non applicabile" che devono essere sottratti al totale delle altre risposte. Il punteggio finale ottenuto è confrontato con il campione normativo di riferimento.

Riguardo al QUIT è necessaria una distinzione rispetto alle due versioni utilizzate. Il QUIT 0-12 mesi è composto da 6 scale: orientamento sociale (items 2-3-7-8-10-11-12-26-39), inibizione alla novità (items 35-40-41-42-44-45-46-47-48-49-50-54), attività

motoria (items 1-13-17-27-37-38-51), emozionalità positiva (items 4-14-15-18-19-22-23-28-52), emozionalità negativa (items 5-6-16-20-21-32-36-53) e attenzione (items 24-25-29-30-31-33-34-43-55). Ogni domanda ha 6 possibilità di risposta e al momento della codifica è necessario associare un punteggio ad ognuna di esse: “Quasi mai” assume valore di 1, “Raramente” assume valore di 2, “Dipende, di solito no” assume valore di 3, “Dipende, di solito si” assume valore di 4, “Spesso” assume valore di 5 e “Quasi mai” assume valore di 6. Tuttavia, il punteggio attribuito alle risposte di alcune domande deve essere invertito (“Quasi mai” = 6, “Raramente” = 5, “Dipende, di solito no” = 4, “Dipende, di solito si” = 3, “Spesso” = 2, “Quasi mai” = 1), nello specifico si tratta degli items 3-9-13-19-23-25-30-34-36-40-41-47. La codifica della sezione “Impressioni generali”, relativa alla valutazione soggettiva delle impressioni del temperamento del bambino, è qualitativa e mira a supportare il quadro scaturito dalla risposta agli items, oltre ad ottenere una descrizione più completa del bambino in questione. La versione QUIT 12-36 è maggiormente incentrata sul gioco rispetto alla precedente; tuttavia, è anch’essa composta dalle medesime 6 sottoscale: orientamento sociale (items 2-3-7-8-9-10-11-27-42), inibizione alla novità (items 33-36-43-44-46-47-48-49-50-51-52-56), attività motoria (items 1-12-13-15-29-30-32-38-39-41-45), emozionalità positiva (items 4-14-17-20-21-22-23-24-28-31), emozionalità negativa (items 5-6-16-18-19-53) e attenzione (items 25-26-34-35-37-40-54-55). L’attribuzione dei valori per ogni risposta è la stessa della versione precedente, a variare sono gli items da invertire che in questo caso sono 3-12-13-17-26-28-32-35-38-39-40-43-44-45-49-56. Infine, anche la sezione “Impressioni generali” è codificata allo stesso modo del QUIT 0-12 mesi.

4.2.5. Risultati

Per le analisi svolte, siano esse descrittive o statistiche, si è posta particolare attenzione sulle seguenti variabili:

- *Affidabilità del compito*, intesa come la sensibilità del compito a rilevare la percentuale di sguardi nelle tre fasi del compito. Nello specifico, si valuta se il bambino fissa prevalentemente il volto durante la prima fase, se segue il suo sguardo durante la seconda fase, e se fissa il target di interesse nell’ultima fase;
- *Accuratezza in fase Target attentional engagement*, in questo caso l’analisi dei dati si concentra unicamente sulla terza fase del compito, di seguito denominata *fase c*, ovvero quando la modella osserva una delle due girandole. In questa fase,

se il bambino ha seguito lo sguardo del partner sociale e ha focalizzato la propria attenzione sul medesimo stimolo esso di anima rinforzando il bambino e permettendo la conclusione dell'episodio di RJA;

- Il *numero di fissazioni*, dato dalla frequenza con cui il bambino rileva ciascuno stimolo presente nella scena, ovvero viso, distrattore e target.

Prima dell'avvio delle analisi, è stato effettuato un General Sanity Check, utile per verificare che i dati oculometrici raccolti rispettino il compito presentato al bambino. Come si può osservare nella *Figura 6* i dati oculometrici si distribuiscono nell'intera scena presentata, con una prevalenza di fissazioni sul volto nelle prime due fasi, *Face attentional engagement (fase a)* e *Gaze and head cue (fase b)*, e un incremento massiccio di sguardi sul target nella *fase c* del compito. Quanto è emerso è in linea con le richieste poste dall'RJA, dove l'interesse per il target diventa prevalente in seguito alla richiesta sociale messa in atto dall'interlocutore.

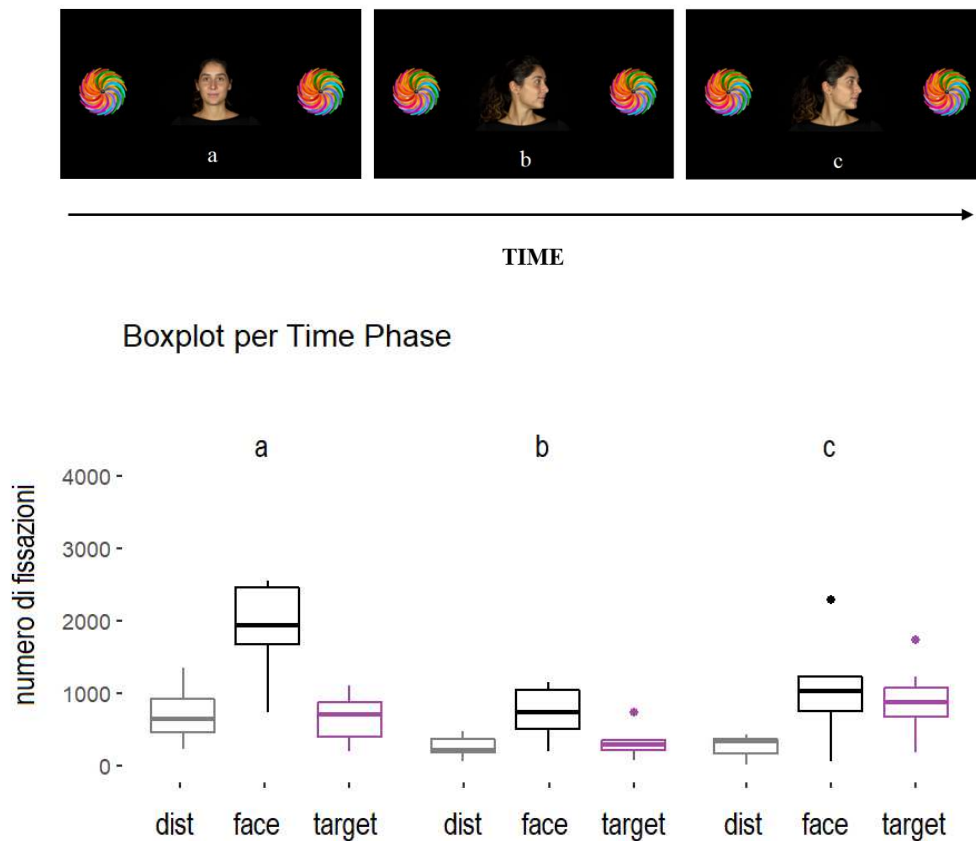


Figura 6: La distribuzione delle fissazioni per area di interesse e per fase.

Sull'asse delle ordinate è indicato il numero di fissazioni, sull'asse delle ascisse si sono suddivisi i dati oculometrici in funzione della fase e dello stimolo osservato per ognuna di esse.

Un ulteriore General Sanity Check svolto riguarda la verifica della correlazione tra le misure dei due questionari sul temperamento utilizzati nello studio. Nello specifico, attraverso la correlazione di Spearman, si è analizzata l'associazione delle variabili dipendenti tra di loro. Il network rappresentato in *Figura 7* mostra la presenza di una forte correlazione positiva ($r_s = 0.4$) tra IBQ-R e QUIT. Pertanto, i dati dei due questionari misurano lo stesso costrutto in modo simile, ma non completamente sovrapponibile. Questo dato risulterà molto utile nel comprendere e contestualizzare i risultati ottenuti dallo studio.

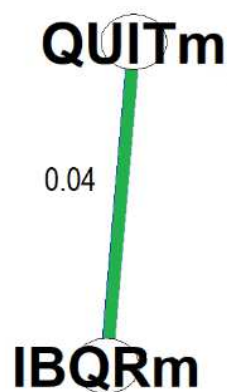


Figura 7: Correlazione di Spearman tra le variabili dei due questionari. La linea verde indica una correlazione positiva, mentre i nodi indicano le variabili di interesse: QUITm indica il punteggio medio del QUIT, IBQRm il punteggio medio dell'IBQR.

Per le analisi statistiche la scelta è ricaduta sui *Modelli Generalizzati Lineari ad Effetti Misti* (GLMEMs) con le seguenti motivazioni:

- consentono di tenere conto e di pesare due diversi ordini di variabili: le componenti fisse, ossia le variabili di interesse per il ricercatore come la numerosità campionaria, il tipo di strumento utilizzato, i comportamenti misurati e le manipolazioni sperimentali, nonché le componenti random, rappresentate in questo caso dalle differenze individuali dei bambini che possono essere di tipo interindividuale (un bambino rispetto agli altri) e intraindividuale (un bambino rispetto a sé stesso nel corso del compito);
- permettono di stimare se la relazione tra le variabili è lineare oppure no;
- possono essere utilizzati nel caso di dati non indipendenti tra di loro;

- sono adatti a studiare i cambiamenti nel tempo e nello spazio di cluster di ordine superiore;
- preservano il potere statistico dell'analisi permettendo di gestire i dati mancanti e gli sbilanciamenti nella distribuzione;
- sono modelli applicabili in casi di distribuzioni non normali, come rilevato nel presente caso, basti pensare alle misure oculometriche che non possono assumere valori negativi.

Di seguito si espongono i risultati sulla base degli obiettivi posti nello studio.

1. *Affidabilità del compito*

L'affidabilità del compito è operazionalizzata come la percentuale di sguardi sul target al netto degli sguardi totali sulla scena, ossia rivolti a target, distrattore e volto, nelle tre fasi del test. Affinché il compito sia affidabile e rifletta quindi oggettivamente un episodio di RJA è necessario che il numero di fissazioni sul target sia maggiore nella *fase c* del compito rispetto alle due fasi precedenti, ovvero che l'attenzione del bambino si posizioni maggiormente su questo oggetto in seguito alla richiesta sociale del partner di interazione. In effetti, come si può osservare nella *Figura 8*, la percentuale di sguardi sul target aumenta notevolmente di circa il 30 % nella *fase c* rispetto alla *fase a* ($b = 1.49$, $SE = 0.03$, $t = 44.94$, $p < 0.0001$) e rispetto alla *fase b* ($b = 1.085$, $SE = 0.04$, $t = 25.55$, $p < 0.0001$). Nei risultati riportati qui e di seguito, b indica la forza dell'effetto, SE l'errore standard associato, t la statistica test T di Student e p il p-value o rilevanza statistica dell'effetto.

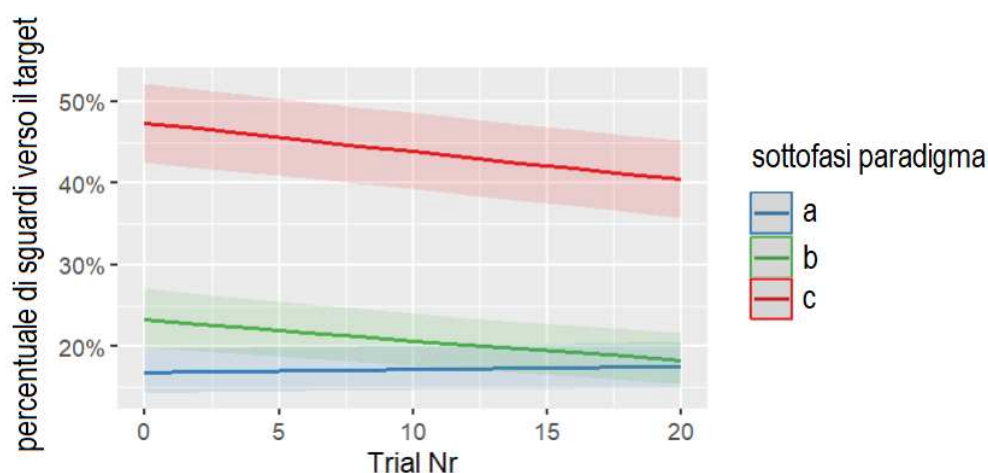


Figura 8: Effetti stimati sulla percentuale di sguardi rivolti al target nelle fasi del compito. Sull'asse delle ascisse sono riportati i 20 trial che compongono il compito, sull'asse delle ordinate la percentuale di sguardi rivolti al target. La retta blu indica la percentuale di sguardi rivolti al target nella fase Face attentional engagement (a), la retta verde la stessa percentuale nella fase Gaze and head cue (b), mentre la linea rossa la proporzione di sguardi nella fase Target attentional engagement (c).

Questo dato dimostra che il compito online da noi costruito è affidabile perché misura correttamente le performance attentive dei partecipanti nelle singole fasi che compongono la RJA. Ciò si osserva con stabilità durante l'intero test.

2. Accuratezza in fase Target attentional engagement (c) in funzione dell'età

Dalla valutazione dell'affidabilità del compito emerge che la percentuale di fissazioni sul target nella fase c cresce notevolmente per tutti e 20 i trial dello studio. In seguito, si è analizzata maggiormente nel dettaglio l'accuratezza rispetto al target nella sola fase c dell'esperimento, momento in cui si attua il comportamento di attenzione congiunta vero e proprio. Nello specifico, come mostrato nella Figura 9, la proporzione di sguardi rivolti al target in questa fase del compito non è costante, ma presenta delle fluttuazioni. Tuttavia, non vi è differenza statisticamente significativa nelle fluttuazioni rispetto alle diverse età dei partecipanti ($b = 0.02$, $SE = 0.017$, $t = 1.30$, $p = 0.19$). Infatti, considerando le principali fasce d'età del campione (6 mesi, 7 mesi, 8 mesi, 10 mesi, 11 mesi e 12 mesi) si può osservare lo stesso andamento attentivo per l'intera durata del compito.

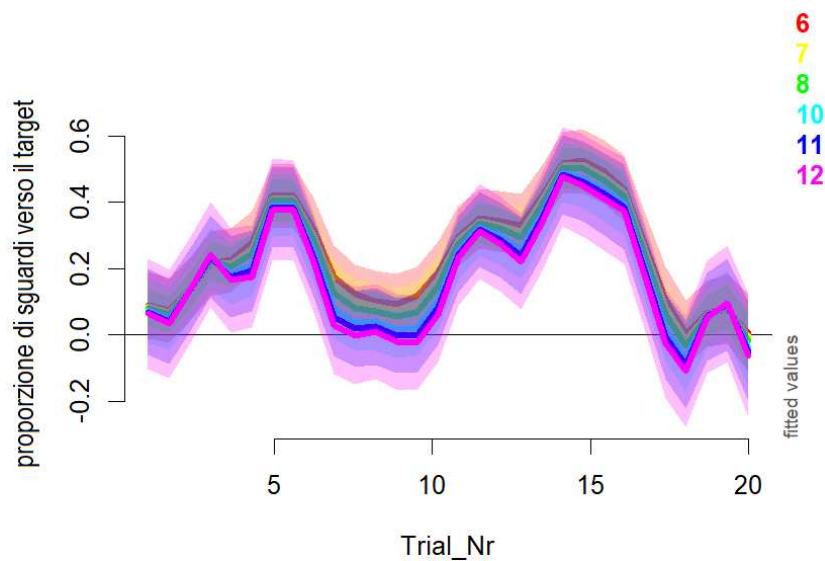


Figura 9: L'effetto stimato dell'età, dai 6 ai 12 mesi, nel corso dei 20 trial. Sull'asse delle ascisse sono presentati i 20 trial del compito, sull'asse delle ordinate la proporzione di sguardi rivolti al target. Ogni colore nel grafico rappresenta una fascia d'età del campione e la linea colorata disegna la quantità di fissazioni sul target nella fase c del compito in ogni singolo trial. La fascia intorno ad ogni linea rappresenta l'incertezza intorno all'effetto.

Questo dato indica che l'attenzione nella prima infanzia non è sostenuta e costante per tutta la durata del compito, ma presenta nel corso dei trial delle fluttuazioni fisiologiche, proprie della funzione attentiva stessa. Inoltre, i dati ottenuti mostrano come la fluttuazione descritta non si modifichi in funzione dell'età dei soggetti, non potendo così confermare l'ipotesi di una modulazione della RJA data dallo sviluppo, nella fascia d'età considerata dallo studio.

3. *Relazione tra le sottocomponenti del IBQ-R e del QUIT con il numero di fissazioni sugli stimoli di interesse nelle tre fasi*

IBQ-R e numero di fissazioni nelle aree di interesse in fase c del compito

Nell'esplorazione delle relazioni tra le sottoscale dell'IBQ-R con il numero di fissazioni nelle tre aree di interesse, distrattore, volto e target, in fase c, non emerge nessuna relazione con la scala *Negative Emotionality* (NEG) ($b = -0.0000012$, $SE = 0.000006$, $t = -0.195$, $p = 0.85$). Tuttavia, come mostrato in *Figura 10*, si osserva un effetto significativo nella relazione tra numero di fissazioni e la sottoscala *Orienting/Regulatory Capacity* (ORC) ($b = 0.00008$, $SE = 0.00001$, $t = -6.044$, $p < 0.0001$), così come tra numero di fissazioni e sottoscala

Positive Affectivity/Surgency (PAS) ($b = -0.00003$, $SE = 0.00001$, $t = -2.86$, $p < 0.0001$).

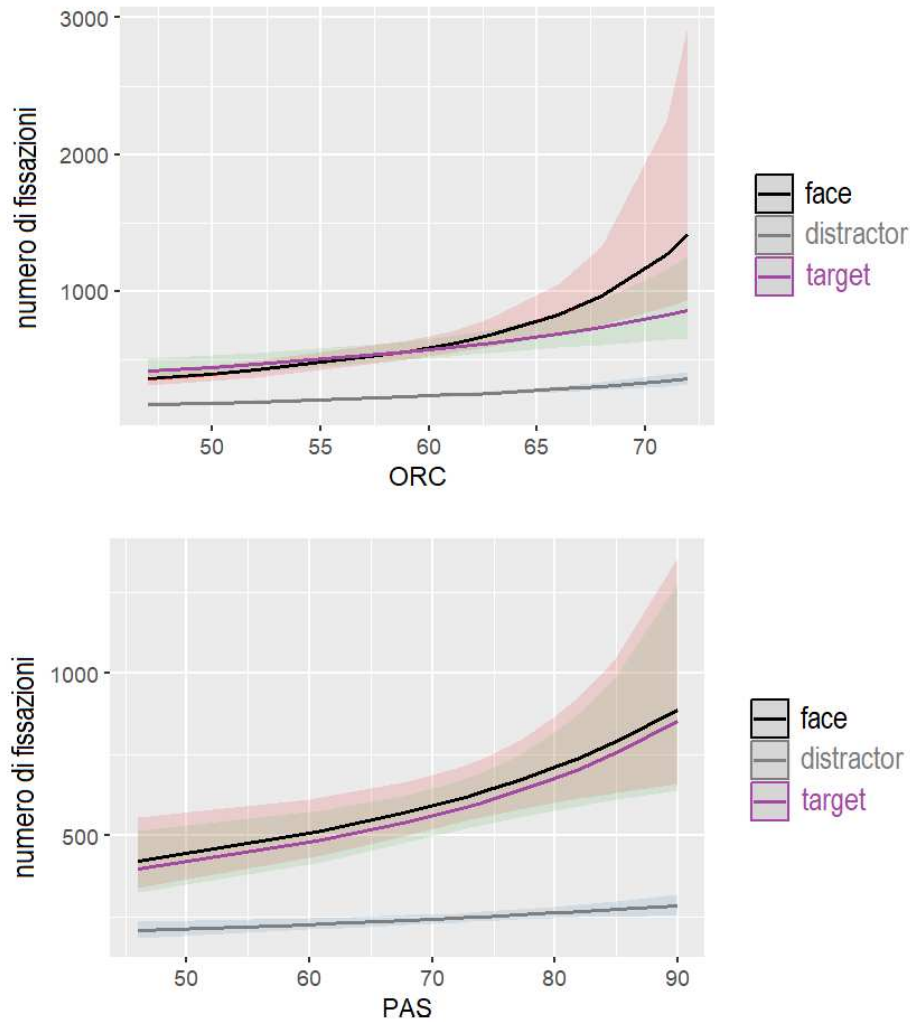
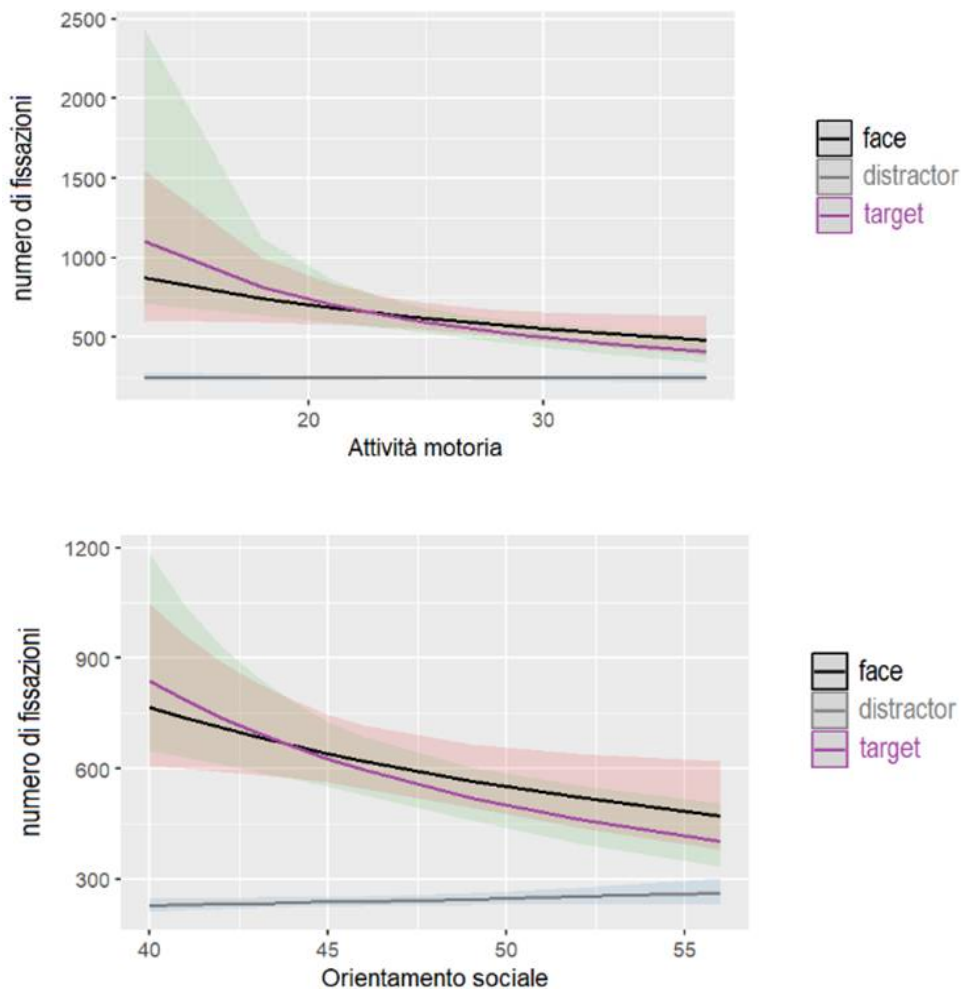


Figura 10: Effetto stimato dei punteggi alla scala ORC (Orienting/Regulatory Capacity) e PAS (Positive Affectivity/Surgency) in relazione con il numero di fissazioni nel corso dei 20 trial. Sull'asse delle ascisse si trovano i punteggi delle due sottoscale, ORC e PAS, sull'asse delle ordinate il numero di fissazioni nel corso del compito. La retta nera rappresenta il numero di fissazioni del volto in funzione del punteggio ottenuto nella sottoscala di interesse, la retta grigia ha la stessa valenza per lo stimolo distrattore e la retta viola rispetto al target.

Questi dati indicano che le dimensioni temperamentali dell'orientamento e capacità di autoregolazione e dell'affettività positiva hanno un ruolo nell'espressione del comportamento RJA. Tuttavia, i risultati della ricerca si discostano agli studi precedenti (Fattizzo, 2022) riguardo alla dimensione dell'emotività negativa; infatti, non è stata trovata una relazione con il numero di fissazioni sul target.

QUIT e numero di fissazioni nelle aree di interesse in fase c del compito

Nell'esplorazione delle relazioni tra le sottoscale del QUIT con il numero di fissazioni nelle tre aree di interesse, distrattore, faccia e target, in *fase c*, non emergono effetti significativi con le scale di *Inibizione alla novità*, *Attenzione* ed *Emozionalità positiva*. Tuttavia, come mostrato in *Figura 11*, emerge una generale diminuzione del numero di fissazioni nelle tre aree all'aumentare dei punteggi nella scala dell'*Orientamento sociale* ($b = 0.00005$, $SE = 0.00002$, $t = 2.18$, $p = 0.029$) e dell'*Attività motoria* ($b = 0.0006$, $SE = 0.0004$, $t = 2.028$, $p = 0.042$). Per quanto riguarda invece la scala *Emozionalità negativa* si registra, al contrario, un aumento del numero di fissazioni nelle tre aree all'aumento dei punteggi della scala stessa ($b = -0.00008$, $SE = 0.0006$, $t = 6.07$, $p < 0.0001$).



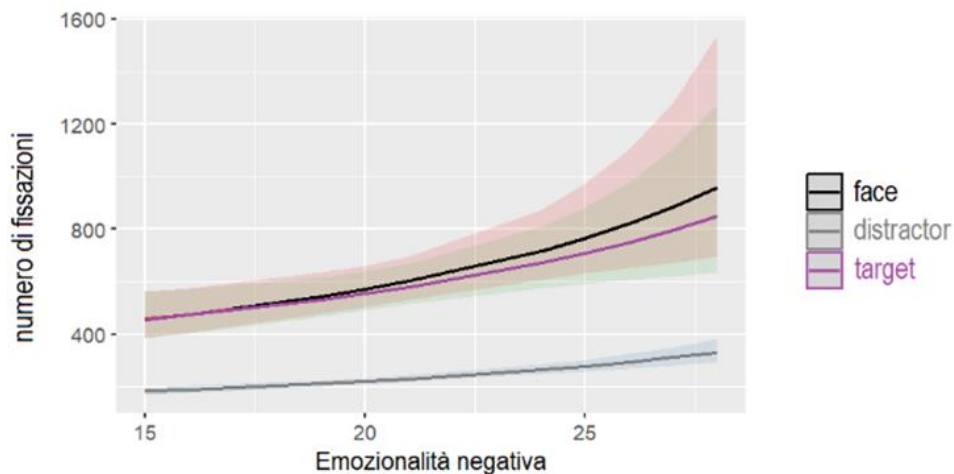


Figura 11: Effetti delle scale di Orientamento sociale, Attività motoria e Emozionalità negativa sul numero di fissazione nelle tre aree di interesse del compito.

Sull'asse delle ascisse si trovano i punteggi delle sottoscale analizzate, sull'asse delle ordinate il numero di fissazioni nel corso del compito. La retta nera rappresenta il numero di fissazioni del volto in funzione del punteggio ottenuto nella sottoscala di interesse, la retta grigia ha la stessa valenza per lo stimolo distrattore e la retta viola rispetto al target.

Questi dati indicano che le dimensioni temperamentali dell'orientamento sociale, dell'attività motoria e dell'emozionalità negativa hanno un ruolo sullo sviluppo del comportamento di RJA. Tuttavia, le influenze non rispettano completamente le ipotesi formulate, nel paragrafo seguente si individuano alcune possibili spiegazioni.

4.2.6. Discussioni

Una prima riflessione interessante riguarda il primo General Sanity Check, ovvero la verifica che i dati oculometrici raccolti rispettino il compito presentato al bambino. Osservando il boxplot (Figura 6) si può evincere che l'attenzione del bambino verso il volto è molto alta in tutte e tre le fasi del compito, aspetto confermato dalla letteratura in quanto il bambino, fin dalla nascita, presenta una predisposizione per gli stimoli sociali e una capacità elevata nell'elaborazione del volto (Ruff e Turkewitz, 1975-1979; Simion et al., 2001; Turati, 2004; Valenza e Turati, 2019), precursore fondamentale nell'RJA (Getting and holding visual attention on space). Inoltre, se nella *fase a* il bambino tende ad esplorare tutta la scena per cui anche le fissazioni del target e del distrattore raggiungono un buon numero, nelle fasi successive l'attenzione del bambino è maggiormente orientata al target indicato dallo sguardo e dal movimento del volto. Infatti, gli sguardi volti al distrattore diminuiscono fortemente, mentre le fissazioni sul target, nella *fase c* del compito, subiscono un aumento significativo. Questo risultato riflette

l'avvenuta condivisione attentiva, infatti il bambino si focalizza sul target dopo aver ricevuto questa richiesta da parte del partner sociale. Il dato emerso risulta essere particolarmente robusto in quanto è in linea con i risultati emersi da altri lavori precedenti su campioni differenti, ma con medesimo paradigma (Fattizzo, 2022; Giacchetti, 2022).

Il primo obiettivo del lavoro di tesi è stata la valutazione dell'affidabilità del compito, prima variabile di interesse in quanto riflette la capacità del paradigma sperimentale di catturare il costrutto di interesse, in questo caso il comportamento di RJA. A tal proposito si è registrato un grado elevato di affidabilità, operazionalizzato con il numero di fissazioni rilevate nelle tre fasi del compito. Infatti, i bambini mantengono un grado di attenzione sul compito elevato nel corso di tutti i trial e l'andamento delle fissazioni sul target riflette i comportamenti attesi per un episodio di RJA. È interessante notare come l'aumento al 50% di fissazioni sul target avvenga solo nella *fase c* del compito e non nelle due fasi precedenti, seppure gli stimoli presentati al bambino per l'intera durata del compito siano i medesimi, per qualità, forma, grandezza e colore. Pertanto, la scelta di orientare la propria attenzione verso il target al netto degli altri stimoli in questa fase dello studio non può dirsi casuale, ma è dettata dalle richieste sociali del compito stesso e dalla capacità del bambino di attribuire referenzialità allo sguardo dell'interlocutore.

In seguito, ci si è concentrati specificatamente sulla *fase c* del compito, momento in cui il bambino, dopo aver seguito lo sguardo della modella, osserva prevalentemente la girandola per condividere il piacere della sua animazione con il volto centrale. In questo caso si è analizzato il numero di fissazioni sullo stimolo target unicamente nella terza fase nel corso dei 20 trial di cui è composto il compito. Dai risultati emersi è importante notare che le fissazioni sul compito non sono stabili nel corso dell'intera prova, ma il comportamento attentivo segue una fluttuazione che cresce e decresce con un certo ritmo nel procedere del test e che sembra seguire la variabilità fisiologica dell'attenzione, particolarmente marcata in età evolutiva. Questo dato può essere avvalorato sia dalla letteratura, infatti gli studi di Posner (1990) mostrano come l'attenzione sostenuta, ovvero la capacità di mantenere il focus attentivo sullo stimolo per un periodo di tempo prolungato, inizia il suo sviluppo intorno ai 12 mesi per concluderlo a 4 anni; sia dalle osservazioni naturalistiche che da supervisore ho rilevato nella somministrazione della prova ai bambini. Infatti, l'attenzione del bambino non è costante per i 20 minuti di test,

gli infanti tendono ad avere momenti di completa concentrazione su quanto avviene sullo schermo e momenti di distrazione nei quali l'attenzione del bambino è automaticamente catturata da un rumore o da un leggero movimento esterno. L'analisi di questa fluttuazione nel tempo può permettere di comprendere la strategia attentiva del bambino medio, infatti le fluttuazioni, pesate per le differenze individuali del campione, risultano simili per tutti i bambini analizzati. Un altro aspetto interessante è che esse non variano in base all'età dei soggetti, ipotesi posta all'inizio dello studio. Infatti, l'analisi delle proporzioni di sguardi rivolti al target nelle principali fasce d'età del campione mostra lo stesso andamento per tutti i partecipanti. Una possibile spiegazione di questo dato potrebbe risiedere proprio nella strategia attentiva, tipica delle prime fasi dello sviluppo, volta a rispondere agli stimoli esterni e data dalla non completa maturazione di tutte le funzioni attentive.

Le ipotesi formulate rispetto alla relazione tra le sottocomponenti dell'IBQ-R e il numero di fissazioni sulle tre aree di interesse nella *fase c* dello studio sono state in parte confermate e sono parzialmente in linea con gli studi precedenti. Nello specifico, si è osservata una correlazione positiva tra il numero di fissazioni e i punteggi alle scale ORC e PAS, come si era ipotizzato e come è stato dimostrato negli studi precedenti (Fattizzo, 2022). Questi dati suggeriscono che i bambini con buone capacità di autoregolarsi e che esprimono affetti positivi mostrano performance migliori nel compito attentivo rispetto ai bambini che hanno punteggi bassi in queste scale. Un'osservazione interessante rispetto alla sottoscala ORC è la differenza nella quantità di fissazioni sul volto e sullo stimolo target tra i bambini con punteggi alti e bambini con punteggi bassi nella scala stessa. Infatti, i soggetti per cui è stata indicata una bassa capacità di autoregolazione e orientamento guardano più frequentemente lo stimolo target rispetto al volto. Questa tendenza è opposta nei bambini con punteggi alti di ORC, dove la differenza nel numero di osservazioni tra i due stimoli è molto maggiore. Tuttavia, quanto descritto non è presente nel caso della scala PAS, in cui il numero di fissazioni per il volto è leggermente maggiore rispetto al target per tutti i soggetti indipendentemente dal punteggio del questionario. Per quanto riguarda la scala NEG non è stata invece trovata alcuna relazione con il numero di fissazioni nel compito; pertanto, non è possibile affermare una correlazione negativa come è stato ipotizzato e osservato negli studi precedenti.

Le analisi relative al QUIT escludono una relazione tra il numero di fissazioni sulle tre aree di interesse e le scale di *Inibizione alla novità*, *Attenzione* ed *Emozionalità Negativa*. Rispetto alle restanti scale si osserva una tendenza apparentemente opposta ai risultati ottenuti dal questionario IBQ-R. Nello specifico, si è vista una generale diminuzione del numero di fissazioni all'aumentare dei punteggi nella scala *Orientamento sociale*, indicando una correlazione negativa, opposta alla relazione scaturita dall'IBQ-R. Tuttavia, come già riportato in precedenza, un aspetto simile osservato in entrambe le scale di valutazione è l'inversione del numero di fissazioni su volto e target in soggetti con punteggi al test opposti. Anche per quanto riguarda la scala dell'*Attività motoria* si osserva una correlazione negativa, ossia il numero di fissazioni subisce un calo drastico all'aumento dei punteggi nel questionario. Questo dato è confermato dalle osservazioni naturalistiche svolte in fase di somministrazione, infatti, con i bambini altamente attivi a livello motorio sono aumentate le difficoltà nell'esecuzione del compito, sia per quanto riguarda la calibrazione, momento complesso in quanto richiede l'immobilità del soggetto, sia nel coinvolgimento del compito. In effetti, i bambini ad alta attività motoria distoglievano più spesso lo sguardo dallo schermo, inficiando la qualità delle rilevazioni effettuate dal compito; pertanto, il tempo necessario alla somministrazione si è dilatato, con maggior rischio di abbandono per stanchezza e impazienza, e molti trial sono stati resi invalidi. Questa criticità è il motivo dell'esclusione dal campione di due soggetti. Infine, contrariamente all'IBQ-R, è stata rilevata una correlazione positiva con l'emozionalità negativa, tendenza opposta a quella rilevata dalle analisi dell'IBQ-R dello studio di Fattizzo (2022).

Di seguito si riportano alcune possibili interpretazioni sui risultati preliminari ottenuti nel presente lavoro di tesi rispetto all'influenza del temperamento sulla RJA. In particolare, le analisi su entrambi gli strumenti di valutazione hanno mostrato l'esistenza di una relazione tra il numero di fissazioni, nello specifico su volto e target, e le sottoscale di affettività e emozionalità. Questo risultato potrebbe suggerire che i bambini con una maggiore responsività emotiva, sia essa positiva che negativa, siano maggiormente attenti agli stimoli sociali e più propensi a monitorare gli elementi di questa natura per via della loro sensibilità.

Per tentare di spiegare il dato, apparentemente in contrasto, relativo alla scala ORC dell'IBQ-R e *Orientamento sociale* del QUIT può risultare utile un'analisi più

approfondita degli items delle sottoscale al fine di comprendere nel dettaglio il costrutto analizzato da ognuna di esse. Gli items della sottoscala ORC dell'IBQ-R sembrano essere focalizzati principalmente sulla capacità di orientamento verso uno stimolo o un compito (ad esempio, item 31. "Durante l'ultima settimana, con quale frequenza il bambino ha fissato un giocattolo appeso nella culla, il paracolpi della culla o i quadri sulle pareti per 5 minuti o più?"), sulla capacità regolatoria del bambino, sia essa autonoma (ad esempio, item 11. "Nell'ultima settimana, mentre lo nutriva tenendolo sulle gambe, con quale frequenza il bambino è sembrato desiderare di stare per conto proprio appena finito di mangiare") o mediata da azioni del caregiver (ad esempio, item 12. "Quando cantava o parlava con il suo bambino, con quale frequenza lui si è calmato immediatamente?"). In 9 items della scala su 12 vi è il coinvolgimento di un'altra persona oltre al bambino, ma nella totalità dei casi il ruolo di questo soggetto è volto a soddisfare un bisogno di regolazione o benessere del bambino, non si allude a comportamenti di interazione a livello sociale. Al contrario, gli items della sottoscala *Orientamento Sociale* del QUIT riguardano interamente un'interazione sociale avviata dal bambino stesso (ad esempio, item 39. "Quando gioca con un adulto, richiede continuamente la sua attenzione") o a cui il bambino risponde (ad esempio, item 7. "Guarda immediatamente la persona che lo/la chiama"), oppure un interesse attivo per gli stimoli sociali con lo scopo di conoscerli e monitorarli (ad esempio, item 8. "Quando è in braccio porta lo sguardo sulle persone che ha intorno"). Pertanto, la correlazione opposta riscontrata nei due strumenti di valutazione potrebbe essere dovuta alla misurazione di due aspetti differenti dell'orientamento: orientamento generale e interazione volta alla regolazione nell'IBQ-R e orientamento esclusivamente sul piano sociale nel QUIT. In conclusione, la correlazione positiva tra ORC e numero di fissazioni sul target sembra indicare la capacità di orientarsi sullo stimolo esterno e di autoregolarsi, infatti punteggi alti nella scala ORC predicono un numero elevato di fissazioni sul target. Mentre, la correlazione negativa tra *Orientamento sociale* e numero di fissazioni sul target sembra indicare una maggiore sensibilità sociale, ossia bambini con punteggi alti nell'orientamento sociale sono maggiormente predisposti a prestare attenzione alle variazioni di ordine sociale, per cui nel compito mantengono un maggior orientamento sugli stimoli di natura sociale, come il volto, rispetto agli oggetti, seppure target, come la girandola.

CONCLUSIONI FINALI E LIMITI DELLO STUDIO

L'attenzione è una funzione multicomponenziale del sistema cognitivo con il ruolo di selezionare alcuni elementi salienti presenti nella realtà, così da non sovraccaricare il sistema cognitivo. Ne consegue che il processo attentivo di selezione delle informazioni guida i processi di elaborazione, l'emergere di rappresentazioni mentali, le percezioni del mondo esterno e i comportamenti associati. Il suo sviluppo è molto precoce, infatti alcune funzioni attentive sono già presenti alla nascita e la maturazione del sistema complessivo si esaurisce nel primo anno di vita. Oltre alla capacità di selezionare un numero ridotto di stimoli da elaborare vi sono altre funzioni attentive importanti, come l'abilità nel prestare attenzione a più stimoli contemporaneamente, un'attenzione sostenuta sullo stesso compito di interesse per un tempo prolungato, la capacità di pianificare con flessibilità e monitorare un'azione complessa e la funzione di condivisione dell'attenzione con un partner sociale verso un'oggetto di interesse comune. Quest'ultima abilità è di particolare interesse in quanto alcune evidenze sottolineano la sua importanza nel supportare lo sviluppo del linguaggio, dell'apprendimento, delle competenze sociali e della Teoria della Mente. La Joint Attention può esprimersi attraverso due diverse componenti: la Responding to Joint Attention, ovvero la capacità di rispondere al comportamento del partner sociale seguendo il suo sguardo, e la Initiating to Joint Attention, presente quando il bambino avvia un episodio di attenzione congiunta attirando lo sguardo dell'altro su uno stimolo saliente. La RJA è la prima componente a svilupparsi, infatti i primi rudimenti sono osservabili intorno ai 4 mesi di vita, mentre la IJA si presenta a partire dai 9 mesi. L'episodio di RJA comporta un buon grado di complessità determinato dalla necessità di coinvolgere diversi precursori attentivi, già presenti alla nascita. In particolare, la predisposizione per gli stimoli sociali e l'elaborazione accurata dei volti, la ricerca di un contatto visivo con il prossimo, il disancoraggio attentivo, il *gaze following* e l'ancoraggio attentivo sugli stimoli di interesse. Generalmente sono utilizzati due parametri specifici per studiare le sub-componenti della RJA in infanzia, la durata dello sguardo sullo stimolo e il numero di fissazioni, ed entrambi possono essere misurati con un *eye-tracker*, strumento molto utilizzato negli studi con gli infanti. Alcune evidenze hanno rimarcato la presenza di differenze individuali nella propensione a iniziare o

rispondere alla JA e uno dei fattori responsabili di questa variabilità è risultato essere il temperamento. Tuttavia, non vi è concordanza tra i ricercatori riguardo ad una definizione univoca del temperamento e delle sue dimensioni, in quanto sussistono teorie e strumenti di valutazione diversi tra di loro. Pertanto, non si conoscono con esattezza i tratti temperamentali che influenzano maggiormente il comportamento attentivo. Nonostante questo, alcuni autori hanno tentato di integrare i principali approcci per fornire una visione univoca e sono state così individuate 5 dimensioni temperamentali: l'inibizione comportamentale, l'emotività negativa, l'emotività positiva, il livello di attività e l'attenzione.

Da queste evidenze si è sviluppato il presente lavoro di tesi che presenta diverse innovazioni. Innanzitutto, da un punto di vista teorico, lo studio si pone di indagare i precursori della RJA su un campione di bambini a sviluppo tipico in una fascia d'età compresa tra i 6 e i 18 mesi, arco temporale in cui la RJA è in corso di sviluppo e stabilizzazione. Inoltre, il focus è posto sulla presenza di modulazioni temperamentali rispetto alla frequenza di osservazioni degli stimoli mostrati al bambino. Per la valutazione del temperamento si sono scelti due questionari, l'IBQ-R e il QUIT, basati sulla teoria di Rothbart (2007) che riconosce 3 macro-dimensioni temperamentali: Affettività positiva (PAS), Emotività Negativa (NEG) e Capacità di Regolazione e Orientamento (ORC). Inoltre, lo studio è innovativo anche da un punto di vista metodologico in quanto valuta la performance attentiva attraverso una piattaforma online che consente di svolgere la prova in un ambiente familiare per il bambino, sotto la supervisione di personale competente, e di registrare i movimenti oculari attraverso uno strumento di laboratorio come l'*eye-tracker* disponibile su un browser portatile.

I principali risultati emersi, seppur preliminari, sono in linea con la letteratura e si basano sulla verifica dell'affidabilità del compito, definita come la quantità di fissazioni sullo stimolo target nel corso delle tre fasi del compito stesso. Si può affermare che il paradigma sperimentale misura effettivamente i comportamenti di RJA in quanto le fissazioni sul target aumentano considerevolmente solo nella *fase c* del compito, ovvero quando la modella, attraverso la direzione dello sguardo, fissa una delle due girandole presenti nella scena. Un aspetto interessante è l'assenza di modulazioni date dall'età dei soggetti nel numero di fissazioni sul target se si analizza esclusivamente la *fase c* del test; pertanto, le fluttuazioni attentive che si osservano nel corso del compito sono simili per tutti i partecipanti allo studio, indipendentemente dalla loro età. Rispetto all'influenza del

temperamento sullo sviluppo della RJA sono emersi risultati interessanti. L'analisi delle sottoscale dell'IBQ-R non ha mostrato nessuna relazione data dalla scala NEG, mentre si registra un effetto significativo nella relazione tra numero di fissazioni e le sottoscale ORC e PAS. In particolare, all'aumentare dei punteggi al questionario aumenta la proporzione di fissazioni sul target. Il QUIT ha invece mostrato risultati apparentemente differenti; infatti, si evidenzia che all'aumentare dei punteggi relativi all'*Emozionalità negativa* vi è un aumento delle fissazioni sul target, mentre all'aumentare dei punteggi per *Orientamento sociale* e *Attività motoria* vi è una diminuzione delle fissazioni sul target. Complessivamente, si potrebbe supporre che i bambini che mostrano un alto livello di reattività emotiva siano maggiormente orientati verso gli stimoli sociali, ovvero volto e target coinvolto nell'interazione. L'apparente contraddizione nei risultati relativi all'orientamento potrebbe invece trovare una spiegazione nella differente definizione attribuita all'orientamento: orientamento attentivo generale nell'IBQ-R e orientamento esclusivamente a livello sociale nel QUIT.

Il principale limite dello studio è rappresentato dalla modalità di somministrazione da remoto che presenta un maggior rischio di variabili interferenti rispetto ad una raccolta dati in laboratorio. Rispetto alle ricerche svolte in precedenza utilizzando il paradigma sperimentale online, per la presente raccolta dati è stato aggiunto un fattore di controllo, ovvero la presenza di un supervisore, per l'intera durata della prova, con il ruolo di controllare le principali variabili interferenti, quali rumori e stimoli distrattori, luminosità della scena, collegamento ad Internet e coinvolgimento del bambino. Alla luce di ciò, sarebbe opportuno confrontare i dati raccolti tramite la modalità descritta con i dati raccolti da una somministrazione esclusivamente online e con i dati ottenuti in laboratorio, al fine di verificarne le differenze in termini di validità e rumore. Un secondo limite importante dello studio è rappresentato dall'ampiezza ridotta del campione analizzato, sarebbe infatti opportuno ampliare la raccolta dati bilanciando il campione in funzione dell'età dei partecipanti e delle condizioni di somministrazione. Per ultimo, potrebbe essere interessante ampliare la batteria di questionari raccolti includendo altre variabili oltre al temperamento. Richiedendo un maggior coinvolgimento dei padri sarebbe interessante valutare l'influenza dei tratti endofenotipici di entrambi i genitori sullo sviluppo delle funzioni di JA nei bambini, attraverso la somministrazione dell'AQ.

BIBLIOGRAFIA

- Adamson, L.B. (1995). *Communication development during infancy*. Madison, WI: Brown e Benchmark.
- Adamson, L.B., Bakeman, R., e Dekner, D. (2004). The development of symbol-infused joint engagement. *Child Development*, 75, 1171-1187.
- Ahadi, S., Rothbart, M.K., and Ye, R. (1993). Children's temperament in the United States and China: Similarities and differences. *European Journal of Personality*, 7, 359–378.
- Allport, D.A. (1989). Visual Attention, in M.I. Posner (ed.), *Foundations of Cognitive Science*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Anisfeld, M. (1984). *Language development from birth to three*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Aslin, R.N. (1981). Development of smooth pursuit in human infants. In D. F. Fisher, R. A. Monty, and J. W. Senders (Eds.), *Eye movements: Cognition and visual perception*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 31–51.
- Astor, K., and Gredebäck, G. (2019). Gaze following in 4.5-and 6-month-old infants: The impact of proximity on standard gaze following performance tests. *Infancy*, 24(1), 79–89.
- Atkinson J., Braddick O., and Moar K. (1977). Development of contrast sensitivity over the first 3 months of life in the human infant. *Vision Research*, 17(9):1037–1044.
- Atkinson, J., and Braddick, O. (2012). Visual attention in the first years: typical development and developmental disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54(7), 589-595.
- Atkinson, J., Hood, B., Wattam-Bell, J., and Braddick, O. (1992). Changes in infants' ability to switch visual attention in the first three months of life. *Perception*, 21(5), 643-653.
- Attili, G. (1993). *Alle basi della personalità: teorie, metodi e ricerche sul temperamento*. Giunti.
- Axia, G., Moscardino, U. (2002). *La valutazione del temperamento: i QUIT*. Gardolo: Erickson.

- Axia, G., Prior, M., and Ferlini, I. (1991). Lo studio del temperamento e le sue applicazioni. In R. Vianello, *Stili di insegnamento, stili di apprendimento, handicap*, Bergamo.
- Bakeman, R., and Adamson, L.B. (1984). Coordinating attention to people and objects in mother-infant and peer-infant interaction. *Child Development*, 55, 1278–1289.
- Baldwin, D. (1995). Understanding the link between joint attention and language. In C. Moore, and P. Dunham (Eds.), *Joint attention: its origins and role in development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 131–158.
- Baldwin, D.A., and Moses, L.J. (1996). The ontogeny of social information gathering. *Child development*, 67(5), 1915-1939.
- Bandura, A. (1962). Social learning through imitation. In M.R. Jones (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*, 211-274. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Bardi, L., Regolin, L. and Simion, F. (2011). Biological motion preference in Humans at birth: Role of dynamic and configural properties. *Developmental Science*, 14, 513-552.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mind blindness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Baron-Cohen, S., Baldwin, D.A., and Crowson, M. (1997). Do children with autism use the speaker's direction of gaze strategy to crack the code of language? *Child Development*, 68(1), 48-57.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A.M., and Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37-46.
- Bates, E. (1976). *Language and context: The acquisition of performatives*. New York: Academic Press.
- Bates, J.E. and Pettit, G.S. (2007). Temperament, parenting and socialization, in J.E. Grusec e P.D. Hastings, *Handbook of socialization*, New-York: Guilford.
- Bates, J.E., Benigni, L., Bretherton, I., Camaioni, L., and Volterra, V. (1979). *The emergence of symbols: Cognition and communication in infancy*. New York: Academic Press.
- Bates, J.E., Camaioni, L., and Volterra, V. (1975). The acquisition of performatives prior to speech. *Merrill-Palmer Quarterly*, 21(3), 205-226.
- Bates, J.E., McQuillan, M.E., and Hoyniak, C.P. (2019). Parenting and temperament. In M.H. Bornstein, *Handbook of parenting*, 3rd ed., New-York: Taylor and Francis.

- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., and Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development*, 23(2), 223-229.
- Bayet, L., Perdue, K.L., Behrendt, H.F., Richards, J.E., Westerlund, A., Cataldo, J.K., and Nelson III, C.A. (2021). Neural responses to happy, fearful, and angry faces of varying identities in 5-and 7-month-old infants. *Developmental cognitive neuroscience*, 47, 100882.
- Bayliss, A.P., Murphy, E., Naughtin, C.K., Kritikos, A., Schilbach, L. and Becker, S.I. (2013). “Gaze leading”: Initiating simulated joint attention influences eye movements and choice behavior. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(1), 76-92.
- Becchio, C., Bertone, C., and Castiello, U. (2008). How the gaze of others influences object processing. *Trend in Cognitive Science*, 12(7), 254-258.
- Berg, W.K., and Berg, K.M. (1987). Psychophysiological development in infancy: State, startle, and attention. In J. D. Osofsky (Ed.), *Handbook of infant development*, New York: Wiley, 2nd ed., 238–317.
- Bertenthal, B.I., and Campos, J. J. (1990). A systems approach to the organizing effect of self-produced locomotion during infancy. *Advances in Infancy Research*, 6, 1–60.
- Beuker, K.T., Rommelse, N.N., Donders, R., and Buitelaar, J.K. (2013). Development of early communication skills in the first two years of life. *Infant Behavior and Development*, 36(1), 71-83.
- Blaga, O.M., and Colombo, J. (2006). Visual processing and infant ocular latencies in the overlap paradigm. *Developmental Psychology*, 42(6), 1069.
- Blake, J., McConnell, S., Horton, G., and Benson, N. (1992). The gestural repertoire and its evolution over the second year. *Early Development and Parenting*, 1, 127–136.
- Bonichini, S. (2017). *La valutazione psicologica dello sviluppo: metodi e strumenti*. Carocci Editore.
- Bono, M., Daley, T., and Sigman, M. (2004). Joint attention moderates the relation between intervention and language development in young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34, 495–505.
- Boothbe, E.J., Clark, M.S., and Bargh, J.A. (2014). Shared experiences are amplified. *Psychological Science*, 25(12), 2209-2216.
- Bratman, M.E. (1992). Shared cooperative activity. *The Philosophical Review*, 101(2).

- Bretherton, I. (1991). Intentional communication and the development of an understanding mind. In D. Frye e C. Moore (Eds), *children's theory of mind: Mental states and social understanding*, 49-75, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Broarbart, D.E. (1958). *Perception and Communication*, Pergamon Press, London.
- Broarbart, D.E., Cooper, P.F., Fitzgerald, P., and Parkers, K.R. (1982). The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and its correlates. *British Journal of Clinical Psychology*, 21, 1-16.
- Bronson, G.W. (1974). The postnatal growth of visual capacity. *Child Development*, 45, 873–890.
- Bronson, G.W. (1991). Infant differences in rate of visual encoding. *Child Development*, 62, 44–54.
- Brooks, R., and Melfoff, A. (2002). The importance of eyed: How infants interpret adult looking behavior. *Developmental Psychology*, 38, 958-966.
- Brooks, R., and Melfoff, A. (2015). Connecting the dots from infancy to childhood. A longitudinal study connecting gaze following, language, and explicit theory of mind. *Journal of experimental Child Psychology*, 130, 67-78.
- Brooks, R., and Meltzoff, A. (2005). The development of gaze following and its relations to language. *Developmental Science*, 8, 535–543.
- Brothers, L.A. (1990). The social brain: A project for integrating primate behavior and neurophysiology in a new domain. *Concepts in Neuroscience*, 1, 27-51.
- Bruner, J.S. (1975). From communication to language: A psychological perspective. *Cognition*, 3, 255-287.
- Bruner, J.S. (1977). Early social interaction and language acquisition. In H. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction*, 271-289. New York: Academic Press.
- Bruner, J.S. (1995). From joint attention to the meeting of minds: An introduction. In C. Moore and O.J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development*, 1-14. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brunetti, M., Zappasodi, F., Marzetti, L., Perrucci, M.G., Cirillo, S., Romani, G.L., ... Aureli, T. (2014). Do you know what I means?: Brain oscillation and the understanding of communicative intentions. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 36.
- Bullock, M., and Lütkenhaus, P. (1988). The development of volitional behavior in the toddler years. *Child Development*, 59, 664–6747.

- Bush, G., Luu, P., and Posner, M.I. (2000). Cognitive and emotional influences in the anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(2), 15-222.
- Buss, A., and Plomin, R. (1984) *Temperament: early developing personality traits*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Buss, A., and Plomin, R. (2008). *Temperament: Early developing personality traits*. Lawrence Erlbaum.
- Butterworth G., and Jarrett, N. (1991). What minds have in common is space: Spatial mechanisms serving joint visual attention in infancy. *British journal of developmental psychology*, 9(1), 55–72.
- Butterworth, G. (1991). The ontogeny and phylogeny of joint visual attention. In A. Whiten (Ed.), *Natural theories of mind*, Oxford: Oxford University Press, 223–232.
- Butterworth, G., and Cochran, E. (1980). Towards a mechanism of joint visual attention in human infancy. *International Journal of Behavioral Development*, 3(3), 253–272.
- Calder, A.J., Beaver, J.D., Winston, J.S., Dolan, R.J., Jenkins, R., Eger, E., and Henson, R.N. (2007), Separate coding of different gaze directions in the superior temporal sulcus and inferior parietal lobule. *Current biology*, 17(1), 20-25.
- Campos, J.J. (2009). Unpublished review of J.W. Santrock’s *Life-span development*, 13th ed. New York: McGraw Hill.
- Canfield, R., and Kirkham, N. (2001). Infant Cortical development and the prospective control of saccadic eye movements. *Infancy*, 2, 197-211.
- Caplan, R., Chugani, H., Messa, C., Guthrie, D., Sigman, M., Traversay, J., and Mundy, P. (1993). Hemispherectomy for early onset intractable seizures: Presurgical cerebral glucose metabolism and postsurgical nonverbal communication patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35, 574–581.
- Caron, A.J., Kiel, E.J., Dayton, M., and Butler, S.C. (2002). Comprehension of the referential intent of looking and pointing between 12 and 15 months. *Journal of Cognition and Development*, 3(4), 445-464.
- Carpenter, M., and Liebal, K. (2011). Joint attention, communication, and knowing together in infancy. *Joint attention: new developments in psychology, philosophy of mind, and social neuroscience*, 159-181.
- Carpenter, M., Nagell, K., and Tomasello, M. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63, (4, Serial No. 255).

- Caruana, N., Brock, J., and Woolgar, A. (2015). A front temporoparietal network common to initiating and responding to joint attention bids. *NeuroImage*, *108*, 34-46.
- Champagne, F.A., and Mashoodh, R. (2009). Genes in context. *Current Directions in Psychological Science*, *18*(3), 127–131.
- Chelazzi, L., Miller, E.K., Duncan, J., and Desimone, R., (1993). A Neural Basis for Visual Search in Inferior Temporal Cortex. *Nature*, *363*, 345-347.
- Cherny, S.S., Saudino, K.J., Fulker, D.W., Plomin, R., Corley, R.P., and DeFries, J.C. 91 (2001). The development of observed shyness from 14 to 20 months: Shyness in context. In R. N. Emde & J. K. Hewitt (Eds.), *Infancy to early childhood: Genetic and environmental influences on developmental change*, 269–282. New York: Oxford University Press.
- Cherry, C. (1953). Some Experiments on the Reception of Speech with One or Two Ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, *25*, 975-979.
- Chess, S. and Thomas, A. (1977). Temperamental individuality from childhood to adolescence, *Journal of child Psychiatry*, *16*, 218-226.
- Chess, S. and Thomas, A. (1987). *Know your child*, New York: Basic Book. Trad. It. (1989). *Conosci tuo figlio*, Firenze, Giunti.
- Chess, S., and Thomas, A. (2013). *Temperament: Theory and practice*. Routledge.
- Clohessy, A.B., Posner, M.I., Rothbart, M.K., and Vecera, S.P. (1991). The development of inhibition of return in early infancy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *3*, 345–350.
- Collicott, C., Collins, S., and Moore, C. (2009). The Development of Gaze Following in a Third-Party Context. *Infancy*, *14*(3), 363-376.
- Colombo, J. (2001). The development of visual attention in infancy. *Annual Review of psychology*, *52*(1), 337-367.
- Colombo, J., Kapa, L. and Curtindale, L. in *Infant Perception and Cognition 1st ed*, Vol. 1 (eds Oakes, L. M., Cashon, C. H., Casasola, M. and Rakison, D. H.) Ch 1, 3–26 (Oxford University Press, 2010).
- Colonnesi, C., Nikolić, M., de Vente, W., and Bögels, S. M. (2017). Social anxiety symptoms in young children: Investigating the interplay of theory of mind and expressions of shyness. *Journal of abnormal child psychology*, *45*(5), 997-1011.

- Colonnesi, C., Stams, G.J.J., Koster, I., and Noom, M.J. (2010). The relation between pointing and language development: A meta-analysis. *Developmental Review*, 30(4), 352-366.
- Corkum, V., and Moore, C. (1998). The origins of joint visual attention in infants. *Developmental Psychology*, 34(1), 28-38.
- Craik, F., Moroz, T., Moscovich, M., Stuss D., Winocur, G., Tulving, E., et al. (1999). In search of the self A positron emission tomography study. *Psychological Science*, 10, 2634.
- Crockenberg, S.B. (1986). Are temperamental differences in babies associated with predictable differences in caregiving? in J.V. Lerner e R.M. Lerner, *Temperament and social interaction during infancy and childhood*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Csibra, G., and Volein, A. (2008) Infants can infer the presence of hidden objects from referential gaze information. *British Journal of Developmental Psychology*, 26(1),1–11.
- D'Entremont, B. (2000). A perceptual–attentional explanation of gaze following in 3-and 6-month-olds. *Developmental Science*, 3(3), 302-311.
- D'Entremont, B., Hains, S., and Muir, D. (1997). A demonstration of gaze following in 3- to 6-mounth-old. *Infant Behavior and Development*, 20, 569-572.
- Damasio, H. (1994). *Descartes error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnam.
- Dawson, G., Munson, J., Estes, A., Osterling, J., McPartland, J., Toth, K., et al. (2002) Neurocognitive function and joint attention ability in young children with autism spectrum disorder versus developmental delay. *Child Development*, 73, 345–358.
- Dawson, G., Osterling, J., Rinaldi, R., Carver, L., and McPartland, J. (2001). Brief report: Recognition memory and stimulus-reward associations: Indirect support for the role of the ventromedial prefrontal dysfunction in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 337-341.
- Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A., et al. (2004). Early social attention impairments in autism: social orienting, joint attention, and attention in autism. *Developmental Psychology*, 40, 271–283.
- Dawson, G., Webb, S., Schellenberg, G., Dager, S., Friedman, S., Ayland, E., et al. (2002). Defining the broader phenotype of autism: genetic, brain, and behavioral perspectives. *Development and Psychopathology*, 14, 581–612.

- De Haan, M., Belsky, J., Reid, V., Volein, A., and Johnson, M.H. (2004). Maternal personality and infants' neural and visual responsivity to facial expressions of emotion. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(7), 1209-1218.
- Deák, G.O., Flom, R.A., and Pick, A.D. (2000). Effects of gesture and target on 12- and 18-month-olds' joint visual attention to objects in front of or behind them. *Developmental psychology*, 36(4), 511.
- Deák, G.O., Krasno, A.M., Triesch, J., Lewis, J., and Sepeta, L. (2014). Watch the hands: Infants can learn to follow gaze by seeing adults manipulate objects. *Developmental science*, 17(2), 270–281.
- Dell'Acqua, R., and Turatto, M. (2006). *Attenzione e Percezione. I processi cognitivi tra psicologia e neuroscienze*. Carocci Editore.
- Derryberry, D., and Tucker, D. E. (2006). Motivation, self-regulation, and self-organization. In D. Cicchetti and D. J. Cohen (Eds.), *Developmental psychopathology: Vol. 2. Developmental neuroscience*, 2nd ed., 502–532. New York: Wiley.
- Desimone R., and Duncan J. (1995). Neural Mechanism of Selective Visual Attention, in *Annual Review of Neuroscience*, 18, 193-222.
- Deutsch, J.A., and Deutsch, D. (1963). *Attention, some Theoretical Considerations*, *Psychological Review*, 70, 80-90.
- Di Maggio, R., Zappulla, C., and Pace, U. (2016). La valutazione del temperamento infantile: osservazioni dirette e indirette delle espressioni emotive nel primo anno di vita. *Psicologia dello sviluppo clinico*. 3, 451-468.
- Di Pietro, J.A., Hodgson, D.M., Costigan, K.A., and Johnson, T.R.B. (1996). Fetal Antecedents of Infant Temperament. *Child Development*. 67(5), 2568-2583.
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function*, 467-503. New York: Oxford University Press.
- Dowing, P.E. (2000). Interaction between Visual Working Memory and Selective Attention. *Psychological Science*, 11, 467-473.
- Dowing, P.E., and Pinker, S. (1985). The Spatial Structure of Visual Attention, in M.I. Posner, O.S.M. Marin (eds.), *Attention and Performance XI: Mechanisms of Attention*, Erlbaum, Hillsdale (NJ), 171-187.

- Dupierriex, E., de Boisferon, A.H., Méary, D., Lee, K., Quinn, P. C., Di Giorgio, E., ... and Pascalis, O. (2014). Preference for human eyes in human infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, *123*, 138-146.
- Elison, J.T., Wolff, J.J., Heimer, D.C., Paterson, S.J., Gu, H., Hazlett, H.C., ..., Piven, J. (2013). Frontolimbic neural circuitry at 6 months predicts individual differences in joint attention at 9 months. *Development Science*, *16*(2), 186-197.
- Emde, R.N., Gaensbauer, T.J., and Harmon, R.J. (1976). Emotional expression in infancy: A biobehavioural study. *Psychological Issues Monograph Series*, *1*(37).
- Fantz, R.L. (1963). Pattern vision in newborn infants. *Science*, *140*, 296–297.
- Fantz, R.L. (1964). Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. *Science*, *146*, 668–670.
- Fantz, R.L., and Miranda, S.B. (1975). Newborn infant attention to form of contour. *Child Development*, *46*, 224–228.
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., and Johnson, M.H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, *99*(14), 9602-9605.
- Farroni, T., Massaccesi, S., Menon, E., and Johnson, M.H. (2007). Direct gaze modulates face recognition in young infants. *Cognition*, *102*(3), 396-404.
- Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., and Johnson, M.H. (2004). Gaze following in newborns. *Infancy*, *5*(1), 39-60.
- Fattizzo, M., Calignano, G., Valenza, E. (2022). *Attenzione Congiunta e Temperamento: uno studio di oculometria da remoto sulla relazione tra i precursori dell'Attenzione Congiunta e il Temperamento*. Lavoro di tesi.
- Fernandez-Duque, D., and Posner, M.I. (2001). Brain Imaging of Attentional Networks in Normal and Pathological States. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *23*, 74-93.
- Finger, H., Goeke, C., Diekamp, D., Standvoß, K., and König, P. (2017). LabVanced: a unified JavaScript framework for online studies. In *International conference on computational social science (cologne)*.
- Forgas, J.P. (2008). Affect and cognition. *Perspectives on Psychological Science*, *3*(2), 94–101.
- Foster, E.D., and Deardorff, A. (2017). Open science framework (OSF). *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, *105*(2), 203.

- Fox, N., Kagan, J., and Weiskopf, S. (1979). The growth of memory during infancy. *Genetic Psychology Monographs*, 99, 91–130.
- Frischen, A., Bayliss, A.P., and Tipper, S.P. (2007). Gaze cueing of attention: visual attention, social cognition, and individual differences. *Psychological bulletin*, 133(4),694.
- Frith, C., and Frith, U. (1999). Interacting minds: A biological basis. *Science*, 286, 1692-1695.
- Frith, U., and Frith, C. (2001). The biological basis of social interaction. *Current Directions in Psychologic Science*, 10, 151-155.
- Gagne, J.R., Liew, J., and Nwadinobi, O.K. (2021). How does the broader construct of self-regulation relate to emotion regulation in young children?. *Developmental Review*, 60.
- Gartstein, M.A., and Rothbart, M.K. (2003). Studying infant temperament via the revised infant behavior questionnaire. *Infant behavior and development*, 26(1), 64-86.
- Giacchetti, C., Calignano, G., Valenza, E. (2022). “Guarda che bello!” Quanto un bambino è disposto ad aspettare? Uno studio online sulla Responding Joint Attention (RJA) e i suoi precursori attentivi. Lavoro di tesi.
- Gluckman, M., and Johnson, S.P. (2013). Attentional capture by social stimuli in young infants. *Frontiers in psychology*, 4, 527.
- Goldberg, M.C., Maurer, D., and Lewis, T.L. (2001). Developmental changes in attention: The effects of endogenous cueing and distractors. *Developmental Science*, 4, 209-219.
- Goldsmith, H.H., and Campos, J.J. (1982). Toward a theory of infant temperament. In R. N. Emde & R. J. Harmon (Eds.), *The development of attachment and affiliative systems*, 161–193, New York: Plenum.
- Goldsmith, H.H., Buss, A.H., Plomin, R., Rothbart, M.K., Thomas, A., Chess, S., et al. (1987). Roundtable: What is temperament? Four approaches. *Child Development*, 58, 505–529.
- Gordon, I., Eliboott, J.A., Feldman, R., Pelphrey, K.A., and Vander Wyk, B.C. (2013). Social, reward, and attention brain networks are involved when online bids for joint attention are met with congruent versus incongruent responses. *Social Neuroscience*, 8(6), 544-554.

- Goren, C., Sarty, M. and Wu, P. (1975). Visual following and pattern discrimination on face-like stimuli by newborn infants, *Paediatrics*, 56, 544-549.
- Graham, F.K., and Clifton, R.K. (1966). Heart rate change as a component of the orienting response. *Psychological Bulletin*, 65, 305–320.
- Graham, F.K., Anthony, B.J., and Ziegler, B.L. (1983). The orienting response and developmental processes. In D. Siddle (Ed.), *Orienting and habituation: Perspectives in human research*, New York: Wiley, 371–430.
- Gredebäck, G., Fikke, L., and Melinder, A. (2010). The development of joint visual attention: a longitudinal study of gaze following during interactions with mothers and strangers. *Developmental science*, 13(6), 839-848.
- Griffith, E.M., Pennington, B.F., Wehner, E.A., and Rogers, S.J. (1999). Executive functions in young children with autism. *Child development*, 70(4), 817-832.
- Grossman, T., and Johnson, M.H. (2010). Selective prefrontal cortex responses to joint attention in early infancy. *Biology Letters*, 6(4), 540-543.
- Grossman, T., Johnson, M.H., Farroni, T., and Csibra, G. (2007). Social perception in the infant brain: Gamma oscillatory activity in response to eye gaze. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2, 284-291.
- Harman, C., Posner, M. I., Rothbart, M.K., and Thomas-Thrapp, L. (1994). Development of orienting to objects and locations in human infants. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 48, 301–318.
- Hayden, A., Bhatt, R. S., Joseph, J.E., and Tanaka, J.W. (2007). The other-race effect in infancy: Evidence using a morphing technique. *Infancy*, 12(1), 95-104.
- Henderson, L., Yoder, P., Yale, M., and McDuffie, A. (2002). Getting the point: Electrophysiological correlates of protodeclarative pointing. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 20, 449-458.
- Hood, B.M., Willan, J., and Driver, J. (1998). Adult's eyes trigger shifts of visual attention in human infants. *Psychological Science*, 9, 131-134.
- Huizink, A. (2012). Prenatal influences on temperament. In M. Zentner e R. L. Shiner (Eds.), *Handbook of temperament*, 297–314. New York: Guilford.
- Itier, R.J., Alain, C., Sedore, K., and McIntosh, A.R. (2007). Early face processing specificity: it's in the eyes!. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(11), 1815-1826.
- Izard, C.E. (1977). *Human emotions*. New York: Plenum Press.

- Jennings, J.R. (1986). Bodily changes during attending. In M. G. H. Coles, E. Donchin, and S. W. Porges (Eds.). *Psychophysiology: Systems, processes, and applications*. New York: Guilford, 268–289.
- Johnson, M.H. (1995). The inhibition of automatic saccades in early infancy. *Developmental Psychobiology*, 28,281-291.
- Johnson, M.H. (2005). Subcortical face processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 766-774.
- Johnson, M.H. (1990). Cortical maturation and the development of visual attention in early infancy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2, 81–95.
- Johnson, M.H., and Mareschal, D. (2001). Cognitive and perceptual development during infancy. *Current Opinion in Neurobiology*, 11(2), 213-218.
- Johnson, M.H., Dziurawiec, S., Ellis, H., and Morton, J. (1991) Newborns' preferential tracking of face-like stimuli and its subsequent decline. *Cognition*, 40(1-2),1–19.
- Johnson, M.H., Posner, M. I., and Rothbart, M. K. (1991). Components of visual orienting in early infancy: Contingency learning, anticipatory looking, and disengaging. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3, 335–344.
- Johnson, S., Baxter, L., Wilder, L., Pipe, J., Heiserman, J., and Prigatano, G. (2002). Neural correlates of self-reflection. *Brain*, 125, 1808-1814.
- Johnson, S., Slaughter, V., and Carey, S. (1998). Whose gaze will infants follow? The elicitation of gaze-following in 12-month-olds. *Developmental Science*, 1(2), 233-238.
- Jonides, J. (1981). Voluntary versus Automatic Control over the Mind's Eye's Movement, J.B. Long, A.D. Baddeley (eds.), *Attention and Performance IX*, Erlbaum, Hillsdale (NJ), 187-203.
- Kagan, J. (2003). Biology, context, and development. *Annual Review of Psychology*, Palo Alto, CA: Annual Review, 54.
- Kagan, J. (2008). Fear and wariness, in M.M. Haith and J.B. Benson, *Encyclopaedia of infant and early childhood development*. Oxford, UK: Elsevier.
- Kagan, J. (2013). Temperamental contribution to inhibited and uninhibited profiles, in P.D. Zelazo, *Oxford handbook of developmental psychology*. New York: Oxford University Press.
- Kagan, J. (2018). Three unresolved issues in human morality. *Perspectives on Psychological Science*, 13, 346-358.

- Kagan, J., and Snidman, N. C. (2009). *The long shadow of temperament*. Harvard University Press.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kasari, C., Sigman, M., Mundy, P., and Yirmiya, N. (1990). Affective sharing in the context of joint attention interactions of normal, autistic, and mentally retarded children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 20, 87-100.
- Kawashima, R., Sugiura, M., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., Ito, K., Nakamura, K., et al. (1999). The human amygdala plays an important role in gaze monitoring. *Brain*, 122(4), 779-783.
- Keller, H., and Gauda, G. (1987). Eye contact in the first months of life and its developmental consequences. In H. Rauh & H.-Ch. Steinhausen (Eds.), *Psychobiology and early development*. North-Holland: Elsevier, 129–143.
- Kennedy, D.P., and Adolphs, R. (2012). The social brain in psychiatric and neurological disorders. *Trends in Cognitive Science*, 16(11), 559-572.
- Keysers, C., and Perrett, D. (2006). Demystifying social cognition: a Hebbian perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 501–507.
- Kim, H.I., and Mundy, P. (2012). Joint attention, social cognition, and recognition memory in adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 172.
- Kingstone, A., Friesen, C.K., and Gazzaniga, M.S. (2000). Reflexive joint attention depends on lateralized cortical connections. *Psychological Science*, 25(8), 1619-1629.
- Kleiner, K.A., and Banks, M.S. (1987). Stimulus energy does not account for 2-month-olds' face preferences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13(4), 594.
- Kochanska, G., Murray, K.T., and Harlan, E.T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 36, 220–232.
- Kotsoni, E., de Haan, M., and Johnson, M.H. (2001). Categorical perception of facial expressions by 7-month-old infants. *Perception*, 30(9), 1115-1125.
- Krakow, J.B., Kopp, C.B., and Vaughn, B.E. (1982). Sustained attention during the second year: Age trends, individual differences, and implications for development. *Unpublished manuscript*.

- Kristen, S., Sodian, B., Thoermer, C., and Prest, H. (2011). Infants' joint attention skills predicts toddlers' emerging mental state language. *Developmental Psychology*, 47(5), 1207-1219.
- Kühn-Popp, N., Kristen, S., Paulus, M., Meinhardt, J., and Sodian, B. (2015). Left hemisphere EEG coherence in infancy predicts infant declarative pointing and preschool epistemic language. *Social Neuroscience*.
- LaBarbera, J.D., Izard, C.E., Vietze, P., and Parisi, S.A. (1976). Four-and six-month-old infants' visual responses to joy, anger, and neutral expressions. *Child development*, 535-538.
- LaBerge, D., and Brown, V. (1989). Theory of Attentional Operations in Shape Identification. *Psychological Review*, 96, 101-124.
- Langsdorf, P., Izard, C. E., Rayias, M., and Hembree, E.A. (1983). Interest expression, visual fixation, and heart rate changes in 2- to 8-month-old infants. *Developmental Psychology*, 19, 375–386.
- Leslie, A.M. (1987). Pretence and representation: The origins of “theory of mind”. *Psychological Review*, 94(4), 412-426.
- Lewis, M., Goldberg, S., and Campbell, H. (1969). A developmental study of information processing within the first three years of life: Response decrement to a redundant signal. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 34 (9,133).
- Lewis, M., Kagan, J., Campbell, H., and Kalafat, J. (1966). The cardiac response as a correlate of attention in infants. *Child Development*, 37, 63–71.
- Lewis, T.L., Maurer, D., and Brent, H.P. (1989). Optokinetic nystagmus in normal and visually deprived children: Implications for cortical development. *Canadian Journal of Psychology*, 43, 121–140.
- Liu, C., Zheng, Y., Ganiban, J.M., and Saudino, K.J. (2022). Genetic and environmental influences on temperament development across the preschool period. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*.
- Lord, C., Floody, H., Anderson, D., and Pickles, A. (2003). Social engagement in very young children with autism: Differences across context. *Paper presented at the meeting of the Society for Research in Child Development*, Tampa, FL.
- Luck, S.J., and Vogle, E.K. (1997). The Capacity of Visual Working Memory for Features and Conjunctions. *Nature*, 390, 279-281.

- Luria, A.R. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. New York: Basic Books.
- Macchi Cassia, V., Valenza, E., and Simion, F. (2012) *Lo sviluppo della mente umana: dalle teorie classiche ai nuovi orientamenti*. Il Mulino.
- Macchi Cassia, V., Valenza, E., Simion, F., and Leo, I. (2008). Congruency as a nonspecific perceptual property contributing to newborns' face preference. *Child Development*, 79(4), 807-820.
- Macchi V., Turati C., and Simion F. (2004) Can a nonspecific bias toward top-heavy patterns explain newborns' face preference? *Psychological Science*, 15(6), 379–383.
- McCall, R. (2013). Issues of stability and continuity in temperament research. In *The study of Temperament: changes, continuities, and challenges*, by Plomin, R. and Dunn, J.
- McDowell, J.E., Dyckman, K.A., Austin, B.P., and Clementz, B.A. (2008). Neurophysiology and neuroanatomy of reflexive and volitional saccades: evidence from studies of humans. *Brain and cognition*, 68(3), 255-270.
- Meltzoff, A.N. (1990). Towards a developmental cognitive science. In A. Diamond (Ed.), *The development and neural bases of higher cognitive functions*. New York: New York Academy of Sciences, 1–37.
- Melzoff, A. (2007). 'Like me': A foundation for social cognition. *Developmental Science*, 10, 126-134.
- Merigan, W.H., and Maunsell, J.H.R. (1993). How parallel are the primate visual pathways? *Annual Review of Neuroscience*, 16, 369–402.
- Michel, C., Kayhan, E., Pauen, S., and Hoehl, S. (2021). Effects of reinforcement learning on gaze following of gaze and head direction in early infancy: An interactive eye-tracking study. *Child Development*.
- Miller, E.K., and Cohen, J.D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of Neuroscience*, 24, 167- 202.
- Molina, P. (2007). Temperamento, In F. Barale e altri, *Psiche. Dizionario storico di psicologia, psichiatria, psicoanalisi e neuroscienze*, Torino: Einaudi, 1082-1086.
- Moll, H., and Tomasello, M. (2004). 12- and 18-month-old infant follow gaze to spaces behind barriers. *Developmental Science*, 7, 1–9.

- Mondloch, C.J., Lewis, T.L., Budreau, D.R., Maurer, D., Dannemiller, J.L., Stephens, B.R., and Kleiner-Gathercoal, K.A. (1999). Face perception during early infancy. *Psychological science, 10*(5), 419-422.
- Moore, C. (2008). The development of gaze following. *Child Development Perspectives, 2*(2), 66-70.
- Moore, C., and Dunham, P.J. (1995). *Joint Attention. Its origins and role in development.* Lawrence Erlbaum Associates, publishers.
- Morales, M., Mundy, P., and Rojas, J. (1998). Following the direction of gaze and language development in 6-month-olds. *Infant Behavioral and Development, 21*, 373-377.
- Morales, M., Mundy, P., Crowson, M., Neal, R., and Delgado, C. (2005). Individual difference in infant attention skills, joint attention, and emotion regulation behavior. *International Journal of Behavioral Development, 29*, 259-263.
- Morales, M., Mundy, P., Delgado, C.E., Yale, M., Neal, R., and Schwartz, H.K. (2000). Gaze following, temperament, and language development in 6-month-olds: A replication and extension. *Infant Behavior and Development, 23*(2), 231-236.
- Muller, H.J., and Rabbit, P.M.A. (1989). Reflexive and Voluntary Orienting of Visual Attention: Time Course of Activation and Resistance to Interruption. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 15*, 315-330.
- Mundy, P. (1995). Joint attention and social-emotional approach behavior in children with autism. *Development and Psychopathology, 7*, 63-82.
- Mundy, P. (2003). The neural basis of social impairments in autism: the role of the dorsal medial-frontal cortex and anterior cingulate system. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 44*, 793-809.
- Mundy, P. (2016). *Autismo e attenzione congiunta. Fondamenti evolutivi, neuroscientifici e clinici.* Ed. italiana a cura di Chericoni, N. e Costanzo, V. Giovanni Fioriti Editore.
- Mundy, P., and Gomes, A. (1997). A skills approach to early language development: Lessons from research on developmental disabilities. In L. Adamson and M. Ronski (Eds.), *Communication and language acquisition: Discoveries from atypical development.* Baltimore, Maryland: Paul Brooks.
- Mundy, P., and Jarrold, W. (2010). Infant joint attention, neural networks, and social cognition. *Neural Networks, 985-997.*
- Mundy, P., and Newell, L. (2007). Attention, joint attention, and social cognition. *Current Directions in Psychological Science, 16*, 269-274.

- Mundy, P., and Sigman, M. (2006). Joint attention, social competence, and developmental psychopathology. In D. Cicchetti and D. Cohen (Eds.), *Developmental psychopathology: Vol. 1. Theory and methods*, 2nd ed., 293-332. Hoboken, NJ: Wiley.
- Mundy, P., and Willoughby, J. (1996). Nonverbal communication, joint attention, and early socioemotional development. In M. Lewis and M. Sullivan (Eds.), *Emotional development in atypical children*, 65-87. New York, New York: Wiley Publications.
- Mundy, P., Block, J., Delgado, C., Pomares, Y., Vaughan Van Hecke, A and Venezia Parlade M. (2007). Individual differences and the development of joint attention. *Child Development*, 78, 938-954.
- Mundy, P., Card, J., and Fox, N. (2000). EEG correlates of the development of infant joint attention skills. *Developmental Psychobiology*, 36, 325-338.
- Mundy, P., Delgado, C., Block, J., Venezia, M., Hogan, A., and Jeffrey, S. (2003). *Early Social Communication Scales (ESCS)*. Coral Gables, University of Miami.
- Mundy, P., Kasari, C., and Sigman, M. (1992). Nonverbal communication, affective sharing and intersubjectivity. *Infant Behavior and Development*, 15, 377-381.
- Mundy, P., Sullivan, L., and Mastergeorge, A. (2009). A parallel and distributed processing model of joint attention and autism. *Autism Research*, 2, 2-21.
- Nakagawa, A., and Sukigara, M. (2012). Difficulty in disengaging from threat and temperamental negative affectivity in early life: A longitudinal study of infants aged 12-36 months. *Behavioral and Brain Functions*, 8(1), 1-8.
- Nakagawa, A., and Sukigara, M. (2013). Individual differences in disengagement of fixation and temperament: Longitudinal research on toddlers. *Infant Behavior and Development*, 36(4), 728-735.
- Nelson, C.A. (2001). The development and neural bases of face recognition. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 10(1-2), 3-18.
- Nichols, K.E., Fox, N., and Mundy, P. (2005). Joint Attention, self-recognition and neurocognitive function in Toddlers, *Infancy*, 7(1), 35-51.
- Oakes, L.M., and Tellinghuisen, D. J. (1994). Examining in infancy: Does it reflect active processing? *Developmental Psychology*, 30, 748-756.

- Papageorgiou, K.A., Farroni, T., Johnson, M.H., Smith, T.J., and Ronald, A. (2015). Individual differences in newborn visual attention associate with temperament and behavioral difficulties in later childhood. *Scientific reports*, 5(1), 1-8.
- Papageorgiou, K.A., Smith, T.J., Wu, R., Johnson, M.H., Kirkham, N.Z., and Ronald, A. (2014). Individual differences in infant fixation duration relate to attention and behavioral control in childhood. *Psychological science*, 25(7), 1371-1379.
- Parsons, J.P., Bedford, R., Jones, E.J.H., Charman T., Mark H. Johnson M.H., and Gliga T. (2019). Gaze Following and Attention to Objects in Infants at Familial Risk for ASD. *Frontiers in Psychology*, 10(1799), 1-16.
- Pascalis, O., de Martin de Vivés, X., Anzures, G., Quinn, P.C., Slater, A.M., Tanaka, J.W., and Lee, K. (2011), Development of face processing, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 2, 666-675.
- Pelphrey, K.A., Viola, R.J. and McCarthy, G. (2004). When strangers pass processing of mutual and averted social gaze in the superior temporal sulcus. *Psychological Science*, 15(9), 598-603.
- Perra, O., and Gattis, M. (2010). The control of social attention from 1 to 4 months. *British Journal of Developmental Psychology*, 28(4), 891-908.
- Perra, O., and Gattis, M. (2012). Attention engagement in early infancy. *Infant behavior and development*, 35(4), 635-644.
- Petersen, S.E., and Posner, M.I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual review of neuroscience*, 35, 73.
- Posner, M.I. (1980). Orienting of Attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32A, 3-25.
- Posner, M.I., and Petersen. S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual review of neuroscience*, 13(1), 25–42.
- Posner, M.I., and Rothbart, M.K. (2000). Developing mechanisms of self-regulation. *Development and psychopathology*, 12(3), 427-441.
- Posner, M.I., and Rothbart, M.K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, 58, 1-23.
- Posner, M.I., and Presti, D.E. (1987). Selective attention and cognitive control. *Trends in Neuroscience*, 10, 13–17.
- Posner, M.I., and Raichle, M.E. (1994). *Images of mind*. New York: W. H. Freeman.

- Posner, M., Walker J., Friedrich, F., and Rafal, R. (1984). Effects of Parietal Lobe Injury on cover Orienting of Visual Attention. *Journal of Neuroscience*, 4, 1863-1874.
- Putnam, S.P., Gartstein, M.A., and Rothbart, M.K. (2006). Measurement of fine-grained aspects of toddler temperament: The Early Childhood Behavior Questionnaire. *Infant behavior and development*, 29(3), 386-401.
- Putnam, S.P., Helbig, A.L., Gartstein, M.A., Rothbart, M.K., and Leerkes, E. (2014). Development and assessment of short and very short forms of the Infant Behavior Questionnaire–Revised. *Journal of personality assessment*, 96(4), 445-458.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3), 372.
- Redcay, E., Kleiner, M., and Saxe, R. (2012). Look at this: The neural correlates of initiating and responding to bids for joint attention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 169.
- Reddy, V. (2003). On being the object of attention: Implications for self-other consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(9), 397-402.
- Richards, J. E., and Casey, B. J. (1991). Heart rate variability during attention phases in young infants. *Psychophysiology*, 28, 43–53.
- Roberts, B.W., and DelVecchio, W. F. (2000). The rank-order consistency of personality traits from childhood to old age: A quantitative review of longitudinal studies. *Psychological Bulletin*, 126, 25–30.
- Rolls, E.T. (1990). A theory of emotion, and its application to understanding the neural basis of emotion. *Cognition and Emotion*, 4, 161-190.
- Rolls, E.T., Harnak, J., Wade, D., and McGrath, J. (1994). Emotion-related learning in patients with social and emotional changes associated with frontal lobe damage. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 57, 1518-1524.
- Rothbart, M.K. (1973) Laughter in Young Children. *Psychological Bulletin*, 80(3), 247–256.
- Rothbart, M.K. (1989). Temperament in childhood: A framework. *Temperament in childhood*, 5973.
- Rothbart, M.K. (2004). Temperament and the pursuit of an integrated developmental psychology. *Merrill-Palmer Quarterly*, 50, 492-505.
- Rothbart, M.K. (2007). Temperament, development, and personality. *Current directions in psychological science*, 16(4), 207-212.

- Rothbart, M.K. (2011). *Becoming who we are*. New-York: Guilford.
- Rothbart, M.K. and Bates, J.E. (2006). Temperament, In W. Damon e R. Lerner, *Handbook of child psychology*, New-York: Wiley.
- Rothbart, M.K., and Derryberry, D. (1981). Theoretical issues in temperament. *Developmental disabilities*. 383-400. Springer, Dordrecht.
- Rothbart, M.K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., and Posner, M. I. (2011). Developing mechanisms of self-regulation in early life. *Emotion Review*, 3, 207–213.
- Rueda, M.R., Fan, J., McCandiss, B.D., Halperin, J.D., Gruber, D.B., Lercari, L.P., and Posner, M.I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42, 1029-1040.
- Ruff, H.A., and Lawson, K.R. (1990). Development of sustained, focused attention in young children during free play. *Developmental Psychology*, 26, 85–93.
- Ruff, H.A., and Saltarelli, L.M. (1993). Exploratory play with objects: Basic cognitive processes and individual differences. In M. H. Bornstein and A.W. O'Reilly (Eds.), *New Directions for Child Development*, 59. The role of play in the development of thought. San Francisco, CA: Jossey-Bass, (5–15).
- Ruff, H.A., and Turkewitz, G. (1975). Developmental changes in the effectiveness of stimulus intensity on infant visual attention. *Developmental Psychology*, 11, 705–710.
- Ruff, H.A., and Turkewitz, G. (1979). The changing role of stimulus intensity in infants' visual attention. *Perceptual and Motor Skills*, 48, 815–826.
- Ruff, H.A., Rothbart, M.K. (1996). *Attention in early development: Themes and variations*. Oxford University Press; New York.
- Ruff, H.A., Lawson, K.R., Kurtzberg, D., McCarton, C., and Vaughan, H.G. (1982). Visual following of moving objects by full-term and preterm infants. *Journal of Paediatric Psychology*, 7, 375–386.
- Rumelhart, D.E., Hinton, G.E., and McClelland, J.L. (1986). A general framework for parallel distributed processing. *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*, 1(45-76), 26.
- Salapatek, P. (1975). Pattern perception in early infancy. In L. B. Cohen and P. Salapatek (Eds.), *Infant perception: From sensation to cognition*, 1, 133–248, New York: Academic Press.

- Salley, B.J., and Dixon Jr, W.E. (2007). Temperamental and joint attentional predictors of language development. *Merrill-Palmer quarterly (Wayne State University. Press)*, 53(1), 131.
- Sangrigoli, S., and De Schonen, S. (2004). Recognition of own-race and other-race faces by three-month-old infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(7), 1219-1227.
- Santrock, J.W., Deater-Drckart, K., and Lansford, J. (2021). *Psicologia dello sviluppo*. McGraw Hill.
- Saudino, K.J., and Cherny, S.S. (2001). Sources of continuity and change in observed temperament. *Infancy to early childhood: Genetic and environmental influences on developmental change*, 89-110.
- Saudino, K.J., and Wang, M. (2012). Quantitative and molecular genetic studies of temperament. In M. Zentner e R. L. Shiner (Eds.), *Handbook of temperament*. 315–346. New York: Guilford.
- Scaife, M., and Bruner, J. (1975). The capacity for joint visual attention in the infant. *Nature*, 253, 265-266.
- Schaffer, H.R. (1984). *The child's entry into a social world*. London: Academic Press.
- Schietecatte, I., Roeyers, H., and Warreyn, P. (2012). Can infants' orientation to social stimuli predict later joint attention skills?. *British Journal of Developmental Psychology*, 30(2), 267-282.
- Schilbach, L., Wilms, M., Eickhoff, S.B., Romanzetti, S., Tepest, R., Bente, G., ..., Vogely, K. (2010). Minds made for sharing: Initiating to joint attention recruits reward-related neurocircuitry. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(12), 2702-2715.
- Schilbach, L., Wohlschlaeger, A.M., Kraemer, N.C., Newen, A., Shah, N.J., Fink, G.R., and Vogeley, K. (2006). Being with virtual others: Neural correlates of social interaction. *Neuropsychologia*, 44(5), 718-730.
- Schulze, C., Grassman, S., and Tommasello, M. (2013). 3-year-old children make relevance inferences in indirect verbal communication. *Child Development*, 84(6), 2079-2093.
- Schyns, P.G., Petro, L.S., and Smith, M.L. (2007). Dynamics of visual information integration in the brain for categorizing facial expressions. *Current biology*, 17(18), 1580-1585.

- Senju, A., and Johnson, M.H. (2009). The eye contact effect: Mechanisms and development. *Trends in Cognitive Science*, 13(3), 127-134.
- Senju, A., Csibra, G., and Johnson, M.H. (2008). Understanding the referential nature of looking: Infants' preference for object-directed gaze. *Cognition*, 108(2), 303-319.
- Sheinkopf, S., Mundy, P., Claussen, A., and Willoughby, J. (2004). Infant joint attention skill and preschool behavior outcomes in at-risk children. *Development and Psychopathology*, 16, 273-293.
- Shiner, R. L., Buss, K. A., McClowry, S.G., Putnam, S.P., Saudino, K.J., and Zentner, M. (2012). What is temperament now? Assessing progress in temperament research on the Twenty-Fifth Anniversary of Goldsmith. *Child Development Perspectives*, 6(4), 436-444.
- Shockley, K., Richardson, D.C. and Dale, R. (2009). Conversation and coordinative structures. *Topics in Cognitive Science*, 1(2), 305-319.
- Sigman, M., and McGovern, C. (2005). Improvements in cognitive and language skills from preschool to adolescence in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35, 15–23.
- Sigman, M., Rusikin, E., Arabelle, S., Corona, R., Dissanayake, C., Espinosa, M., ..., Zeirhut, C. (1999). Continuity and change in the social competence of children with autism, Down syndrome, and developmental delays. *Monographs of the Society for Research in the Child Development*, 64(1, Serial No. 256), 1-114.
- Simion F., Leo I., Turati C., Valenza E., and Dalla Barba B. (2007) How face specialization emerges in the first months of life. *Progress in brain research*, 164,169–185.
- Simion, F., Macchi Cassia, V., Turati, C., and Valenza, E. (2001). The origins of face perception: Specific vs non-specific mechanisms. *Infant and Child Development*, 10, 59-65.
- Simion, F., Regolin, L., and Bulf, H. (2008). A predisposition for biological motion in the newborn baby. *Proceedings of the National Academy of Science*, 105(2), 809-813.
- Smothergill, D.W., and Kraut, A.G. (1989). Developmental studies of alertness and encoding effects of stimulus repetition. *Advances in Child Development and Behavior*, 22, 249–270.
- Snidman, N., Kagan, J., Riordan, L., and Shannon, D.C. (1994). Cardiac Function and Behavioral Reactivity During Infancy. *Psychophysiology*. 32(3), 199–207.
- Sokolov, E. N. (1963). *Perception and the conditioned reflex*. Oxford: Pergamon.

- Sorce, J.F., Emde, R.N., Campos, J., and Klinnert, M.D. (1985). Maternal emotional signalling: Its effect on the visual cliff behavior of 1-year-olds. *Developmental Psychology*, *21*, 195–200.
- Stablum, F. (2002). *L'attenzione*. Carocci Editore.
- Stenberg, S. (1969). The Discovery of Processing Stages: Extensions of Donders' Method, *Acta Psychologica*, *30*, 276-315.
- Striano, T., and Stahl, D. (2005). Sensitivity to triadic attention in early infancy. *Developmental Science*, *8*(4), 333-343.
- Striano, T., Reid, V., and Hoel, S. (2006). Neural mechanisms of joint attention in infancy. *European Journal of Neuroscience*, *23*, 2819-2823.
- Striano, T., Stahl, D., Cleveland, A., and Hoehl, S. (2007). Sensitivity to triadic attention between 6 weeks and 3 months of age. *Infant Behavior and Development*, *30*(3), 529-534.
- Stuphorn, V., Taylor, T., and Schall, J. (2000). Performance monitoring by the supplementary eye field. *Nature*, *408*, 857-860.
- Tamietto, M., and de Gelder, B. (2010). Neural basis of the non-conscious perception of emotional signals. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*(10), 697-709.
- Thomas, A., and Chess, S. (1977). *Temperament and development*. New York: New York University Press.
- Thomas, A., and Chess, S. (1991). Temperament in adolescence and its functional significance, in R.M. Lerner, A.C. Petersen e J. Brooks-Gunn, *Encyclopaedia of adolescence*, New York: Garland, 2.
- Thomas, A., Chess, S., and Birch, H.G. (1968). *Temperament and behavior disorders in children*. New York: New York University Press.
- Thomas, A., Chess, S., Birch, H.G., Hertzig, M.E., and Korn, S. (1963). *Behavioral individuality in early childhood*. New York: New York University Press.
- Todd, J.T., and Dixon Jr, W.E. (2010). Temperament moderates' responsiveness to joint attention in 11-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, *33*(3), 297-308.
- Tomasello, M. (2008). Why don't ape point? *Trends in Linguistics: Studies and Monographs*, *197*, 375-394.
- Tomasello, M., and Carpenter, M. (2007) Shared intentionality. *Developmental Science*, *10*(1), 121-125.

- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., and Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Science*, 28, 675-735.
- Tomasello, M., Kruger, A.C., and Ratner, H.H. (1993). Cultural learning. *Behavioral and brain sciences*, 16(3), 495-511.
- Treisman, A.M. (1960). Contextual cues in Selective Listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 242-248.
- Tremblay, H., and Rovira, K. (2007). Joint visual attention and social triangular engagement at 3 and 6 months. *Infant Behavior and Development*, 30, 366-379
University de Rouen.
- Tribushinia, E. (2014). Comprehension of degree modifiers by preschool children: What does it mean to be a bit cold? *Folia Linguistica*, 48, 225-276.
- Turati, C. (2004). Why faces are not special at birth: An alternative account for newborns' face preference. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 5-8.
- Turati, C., Bulf, H., and Simion, F. (2008). Newborns' face recognition over changes in viewpoint. *Cognition*, 106(3), 1300-132.
- Vaish, A., Grossmann, T., and Woodward, A. (2008). Not All Emotions Are Created Equal: The Negativity Bias in Social–Emotional Development. *Psychological Bulletin*, 134(3), 383-403.
- Valenza, E., and Turati, C., (2019). *Promuovere lo sviluppo della mente. Un approccio neurocostruttivista*. Il Mulino, Bologna.
- Valenza, E., Otsuka, Y., Bulf, H., Ichikawa, H., Kanazawa, S., and Yamaguchi, M.K. (2015). Face orientation and motion differently affect the deployment of visual attention in newborns and 4-month-old infants. *PloS one*, 10(9).
- Valenza, E., Simion, F., and Umiltà, C. (1994). Inhibition of return in newborn infants. *Infant Behavior and Development*, 17, 293-302.
- Valenza, E., Simion, F., Macchi Cassia, V. and Umiltà, C. (1996). Face preference at birth. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 892-903.
- Vaughan A., Mundy, P., Block, J., Burnette, C., Delgado, C.E., Gomez, Y., . . . , Pomares, Y.B. (2003). Child, caregiver, and temperamental contributions to infant joint attention. *Infancy*, 4(4), 603-616.

- Vaughan Van Hecke, A., Mundy, P., Block, J., Delgado, C.E.F., Parlare, M., Pomares, Y.B., and Hobson, J.A. (2012). Infant responding to joint attention, executive processes, and self-regulation in preschool children. *Infant Behavior and Development*, 35, 303-311.
- Vaughan Van Hecke, A., Mundy, P., Acra, C.F., Block, J., Delgado, C., Parlade, M.V., Neal, R.A., Meyer, J.A., and Pomares, Y.B. (2007). Infant Joint Attention, Temperament and Social Competence in Preschool Children. *Child Development*, 78 (1), 53-69.
- Von Der Heide, R.J., Skipper, L.M., Klobusicky, E., and Olson, I.R. (2013). Dissecting the uncinate fasciculus: Disorders, controversies, and a hypothesis. *Brain*, 136(6), 1692-1707.
- Wass, S.V., and Smith, T.J. (2014). Individual Differences in Infant Oculomotor Behavior During the Viewing of Complex Naturalistic Science. *Infancy* 1, 352–384.
- Werner, H. and Kaplan, B. (1963). *Symbol formation*. New York: Wiley.
- Wetherby, A., Allen, L., Cleary, J., Kublin, K., and Goldstein, H. (2002). Validity and reliability of the Communication and Symbolic Behavior Scales Developmental Profile with very young children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(6), 1202-1218.
- Wicker, B., Ruby, P., Royet, L.P., and Fonlupt, P. (2003). A relation between rest and the self in the brain? *Brain Research Reviews*, 43(2), 224-230.
- Willats, P., and Rosie, K. (1989). *Planning by 12-month-old infants*. Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Kansas City, KS.
- Williams, J.H., Waiter, G.D., Perra, O., Perrett, D.I., and Whiten, A. (2005). An fMRI study of joint attention experience. *NeuroImage*, 25(1), 133-140.
- Wolff, P.H. (1987). *The development of behavioral states and the expression of emotions in early infancy*. Chicago: Chicago University Press.
- Woodward, A.L. (2003). Infants' developing understanding of the link between looker and object. *Developmental Science*, 6(3), 297-311.
- Zentner, M., and Bates, J.E. (2008). Child temperament: An integrative review of concepts, research programs, and measures. *European Journal of developmental science*, 2(1-2), 7-37.