



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
PADOVA**

**Dipartimento di Psicologia dello
Sviluppo e della Socializzazione**

**Corso di laurea in Scienze psicologiche dello
sviluppo, della personalità e delle relazioni
interpersonali**

Elaborato finale

***(Monitorare le prime fasi dello
sviluppo da remoto: uno studio
online sulla Joint Attention)***

***(Monitoring online early stages of development:
a remote study on Joint Attention)***

Relatrice/Relatore
Prof.ssa Eloisa Valenza

Correlatrice/Correlatore esterna/o (se presente)**
Dott.ssa Giulia Calignano

Laureando: Giacomo Vignoli
Matricola: 2012129

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

ABSTRACT	2
CAPITOLO 1 – Tecnologia e salute	4
1.1 Diffusione della tecnologia online in ambito sanitario	4
1.2 Diffusione della tecnologia online in ambito psicologico	5
1.3 Applicazione della tecnologia in ambito psicologico	6
1.4 Diffusione della tecnologia in ambito sperimentale	7
1.5 Monitorare lo sviluppo da remoto	9
CAPITOLO 2 – Attenzione congiunta	11
2.1 Attenzione congiunta	11
2.2 Le Componenti della Joint Attention: Responding to Joint Attention (RJA) e Initiating Joint Attention (IJA)	12
2.3 Sviluppo dell’Attenzione Congiunta	13
2.4 JA come indicatore di disturbi dello sviluppo	14
CAPITOLO 3 – Uno studio pilota sulla Joint Attention	17
3.1 Obiettivi e ipotesi	17
3.2 Strumentazione	18
3.3 Procedura	19
3.4 Campionamento e reclutamento	22
3.5 Risultati	22
CAPITOLO 4 – Conclusioni	25
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	26

ABSTRACT

La pandemia da COVID-19 ha portato diverse sfide da affrontare per permettere ai servizi sociosanitari di continuare il loro lavoro in linea con le misure stabilite per limitarne la diffusione, tra cui l'impossibilità di condurre la maggior parte delle visite in presenza.

In ambito psicologico, così come in ambito medico, si è riuscita a sfruttare la grande diffusione che la tecnologia ha ormai nella maggior parte della popolazione attraverso sistemi di visite e colloqui da remoto tramite piattaforme online.

La sfida è da considerarsi ancora maggiore per quanto riguarda il monitoraggio dello sviluppo in neonati e bambini, in quanto la diagnosi si basa prevalentemente su analisi osservative da parte degli esperti poiché i processi di mentalizzazione compaiono nel bambino non prima dei quattro anni.

Anche la ricerca si è scontrata con la necessità di raccogliere dati online, con metodologie equiparabili a quelle usate nei laboratori. Non solo i metodi di raccolta dati online sembrano non presentare differenze significative con quelli in presenza, ma permettono anche di raccogliere campioni di misura maggiore in minor tempo.

Allo stesso modo, nei processi di follow up nei bambini con intenzionalità di seguirne lo sviluppo, la modalità online, oltre che rispondere alle necessità derivanti dalla pandemia, punta a superare le difficoltà tipicamente associate a questo processo, andando a diminuire i divari derivanti da differenti condizioni socioeconomiche e territoriali.

Il presente elaborato di tesi indaga le criticità e i punti di forza di questa nuova modalità di monitoraggio dello sviluppo e di ricerca attraverso l'analisi di uno studio pilota sulla Joint Attention, un processo cognitivo di base con esordio precoce nei bambini.

Con attenzione congiunta o Joint Attention ci si riferisce all'abilità di coordinare la propria attenzione con quella di un interlocutore spostandola su un terzo oggetto in risposta ad alcuni cue sociali quali la direzione dello sguardo o della testa.

Eventuali disfunzionalità della Joint Attention possono essere precocemente riscontrate nelle prime fasi di sviluppo di bambini a rischio di disturbi del neuro sviluppo.

I dati raccolti in questo elaborato di tesi, confrontati con dati raccolti in laboratorio, sembrano suggerire che le maggiori criticità legate alla raccolta dati tramite tecnologie di

eye-tracking online siano riconducibili al tasso di frequenza di campionamento, dovuta al fatto che gli strumenti usati in laboratorio hanno un tasso di campionamento pari a 200 Hz, mentre le tecnologie online, a causa dei limiti dei dispositivi e dell'algoritmo stesso, tra i 20 e i 30 Hz. Inoltre, è evidente maggiore variabilità nel tasso di raccolta dei dati online, anche per il medesimo partecipante, dovute a qualità della connessione e ad altre caratteristiche dei dispositivi utilizzati.

È comunque opportuno notare che in entrambe le condizioni la maggioranza dei bambini completa il compito con performances sovrapponibili a quelle osservate in laboratorio.

Capitolo 1

Tecnologia e salute

1.1 Diffusione della tecnologia online in ambito sanitario

L'importanza crescente della tecnologia nella vita quotidiana e la sua forte diffusione nella popolazione, unite al costante progresso in ambito tecnologico, hanno favorito lo sviluppo di modalità di agire sulla salute senza la necessità di interazioni fisiche.

Questo processo ha subito una brusca accelerazione come conseguenza della diffusione della pandemia di COVID-19: sistemi di diagnosi e terapie prima utilizzati solo in casi di specifiche necessità sono stati resi disponibili per la quasi totalità della popolazione, rendendo possibile intervenire sulla salute anche da remoto, in linea con le disposizioni dei vari governi per limitare il contagio riducendo interazioni di persona.

Per alcune patologie, le strategie di telemedicina e le visite a distanza sono già uno strumento ampiamente utilizzato nella prassi medica. Si pensi ad esempio ai casi di obesità (Shibuya et al., 2018) e diabete (Crowley et al., 2015) nei quali, grazie all'utilizzo di strumenti di monitoraggio di indicatori fondamentali accurati è possibile disporre di dati, anche da remoto, quali il peso corporeo, la pressione arteriosa e il battito cardiaco. Per altre patologie, in cui il monitoraggio da remoto non è una prassi, l'avvento della pandemia ha avuto effetti deleteri su sistemi precedentemente funzionanti.

In Italia la paura del contagio ha portato 7 pazienti oncologici su 10 a rinunciare allo screening in ospedale, con una conseguente diminuzione delle diagnosi di tumore al seno confrontate con le stesse dell'anno precedente alla pandemia (Ballatore et al., 2020; Berardi et al., 2021). Per superare questa problematica è stato necessario lo sviluppo di un sistema di visite da remoto e gruppi di supporto online che hanno portato questo tipo di interventi ad un livello di accessibilità maggiore nella popolazione oncologica, ponendo solide basi per una prospettiva futura in cui queste modalità saranno integrate a visite fisiche (Leung et al., 2020).

Sebbene diversi servizi di diagnosi e consultazioni online sono già scelti da una fascia della popolazione, soprattutto per patologie meno gravi, e risultano efficaci sotto diversi aspetti (J. Li et al., 2017), allo stesso modo percorsi di follow up online rappresentano una proposta concreta e in parte già diffusa per la medicina del futuro (C.-R. Li et al.,

2021), l'avvento della pandemia ha determinato un'impennata nell'utilizzo di servizi online nel settore sanitario (Wosik et al., 2020).

La medicina online ha assunto principalmente tre ruoli durante la pandemia, utili per identificarne un futuro sviluppo: screening di pazienti clinicamente stabili; percorsi continuativi di assistenza sanitaria per pazienti con malattie croniche e ad alto rischio in caso di esposizione al virus e infine consultazioni in caso di malattia del professionista sanitario.

L'utilizzo di questa modalità sembra indicare un elevato grado di soddisfazione nei pazienti ma anche negli operatori sanitari, e mostra come questi ultimi insieme al sistema sanitario siano stati in grado di adattarsi a nuove modalità dettate dalla necessità (Andrews et al., 2020).

1.2 Diffusione della tecnologia online in ambito psicologico

Anche in ambito psicologico la pandemia ha visto costretti i professionisti del settore a rispondere alla necessità di limitare i contatti, preferendo, ove possibile, incontri a distanza piuttosto che in presenza, investendo con qualche difficoltà in un ambito che, seppur già presente, non risultava adeguatamente sfruttato (Figuroa & Aguilera, 2020).

La crescente accessibilità a strumenti tecnologici per la comunicazione a distanza, infatti, ha sollevato la necessità dell'Apa (American Psychological Association) già nel 2013 di stilare una serie di linee guida per l'utilizzo della psicologia online, sia in modalità sincrone che in modalità asincrona ("Guidelines for the Practice of Telepsychology,," 2013).

Sebbene l'efficacia di trattamenti psicologici condotti attraverso video conferenze sia significativa (Fernandez et al., 2021), le problematiche sia per i terapeuti che per i pazienti sembrano ancora lontane dall'essere risolte.

Infatti, uno studio condotto tra aprile e maggio su psicoterapeuti, principalmente professionisti privati, in Italia, ha evidenziato come il 42,1 % dei loro trattamenti sia stato interrotto a causa del cambiamento di modalità degli incontri, indicando una significativa riduzione di percorsi di psicoterapia in una situazione ulteriormente critica per la salute mentale (Boldrini et al., 2020).

La letteratura fino a qui esaminata in relazione all'utilizzo della tecnologia in ambito sanitario e psicologico esplica in maniera significativa come la pandemia abbia

evidenziato la necessità di investire su un settore, quello tecnologico da remoto, già in crescita prima della pandemia, con l'obiettivo di porre solide basi per un futuro dove la possibilità di fornire parte dei servizi da remoto possa portare un'accessibilità maggiore da parte della popolazione a servizi sociosanitari.

1.3 Applicazioni della tecnologia in ambito psicologico

L'approccio alla salute mentale risulta ancora oggi dettato da pregiudizi e reso difficoltoso da limitazioni di carattere sociale ed economico.

Uno studio condotto sulla popolazione statunitense ha messo in evidenza come solamente una percentuale inferiore al 50% di adulti con disturbi mentali di qualunque tipo riceva un trattamento (Park-Lee et al., 2017). L'assenza di richiesta di un percorso terapeutico risulta quindi dettata, oltre che da motivazioni attitudinali dei pazienti e da un forte stigma, da componenti di carattere economico e sociale, seppur in maniera minore (Andrade et al., 2014).

Il processo di integrazione della psicologia tradizionale con una psicologia più "digitale", funzionante anche da remoto con modalità sincrone e asincrone, nasconde le sue radici più lontano di quanto ci viene da pensare; tuttavia, l'impatto della recente pandemia ha senza dubbio contribuito ad accelerare questo cambiamento, grazie anche ad uno sviluppo di nuove tecnologie di utilizzo quotidiano sempre più efficienti.

La diffusione di smartphone e computer ha permesso di condurre i trattamenti online tramite piattaforme per riunioni online come Skype, e ha reso possibile sviluppare servizi attraverso cui i pazienti possono ricercare da soli aiuto, come l'implementazione di applicazioni per lo smartphone di cui alcune ricerche recenti sembrano evidenziare l'efficacia per il trattamento di disturbi dell'umore quali depressione (Park et al., 2020) e ansia (Firth et al., 2017).

La crescente applicazione della tecnologia in ambito psicologico si concentra, tra gli altri, sul proposito di lavorare per colmare le disparità emerse nella disponibilità di un trattamento, rendendolo più accessibile, e creare un ambiente più accomodante per aiutare i pazienti a fare i conti con fattori sociali e pregiudizi legati alla salute mentale senza che questi conducano necessariamente all'evitamento della terapia (Ralston et al., 2019).

L'adozione forzata principalmente di videoconferenze per condurre sedute di psicoterapia ha portato però alla luce diverse criticità legate a questo ambito.

L'esperienza e la familiarità dei terapeuti con la tecnologia sono risultate essere un fattore determinante nella soddisfazione verso l'utilizzo della modalità online, evidenziando la necessità di fornire agli aspiranti terapeuti una formazione anche in questo senso oltre che ai professionisti clinici più esperti, i quali, seppur beneficiando delle loro maggiori competenze in ambito terapeutico, si trovano a riscontrare un numero maggiore di difficoltà tecniche dovute ad una familiarità minore con la tecnologia e l'utilizzo di Internet (Boldrini et al., 2020).

Inoltre, alcuni dubbi di carattere etico hanno accompagnato la diffusione della psicoterapia online, quali il timore per la privacy e la confidenzialità del paziente, dovuto all'utilizzo di software e piattaforme facilmente soggette ad attacchi hacker. Anche problematiche dovute ad una comunicazione mediata dalla tecnologia hanno suscitato dubbi nei professionisti, comunicazione che può portare il terapeuta a non vedere parte della componente non verbale, facilitando interpretazioni errate e portando ad un potenziale fallimento del processo terapeutico. Infine, potrebbero causare ulteriori difficoltà eventuali componenti legali nel caso in cui “la terapia sia effettuata tra un paziente e un terapeuta in due stati diversi, rendendo difficile stabilire sotto quale giurisdizione controllare i colloqui”, ed ulteriori problematiche legate alla tecnologia, come ad esempio impossibilità di intervento in caso di situazioni di emergenza o la costruzione maggiormente difficoltosa di una relazione terapeutica (Stoll et al., 2020).

1.4 Diffusione della tecnologia in ambito sperimentale

Così come in medicina e in psicoterapia la pandemia ha portato ad una diffusione ed a uno sviluppo più rapidi di tecnologie e strumenti già esistenti e già utilizzati seppur in maniera minore, in ambito sperimentale come conseguenza dell'impossibilità nell'utilizzo dei laboratori per questioni di restrizione dei contatti. Ciò ha dato ampio spazio a sistemi di raccolta dati, già presenti e collaudati, che hanno segnato un'importante svolta per un sistema di ricerca che sembra in grado di richiamare campioni più ampi e maggiormente stratificati della popolazione pur mantenendo lo stesso grado di accuratezza.

Metodologie di ricerca online permettono di collezionare partecipanti provenienti da fasce sociali differenti, con background culturali differenti e permettono di raggiungere più facilmente differenti gruppi etnici e soggetti di differenti condizioni economiche,

rendendo il campione raccolto più accurato rispetto alle caratteristiche sociodemografiche della popolazione con un impiego di tempo e di risorse inferiore alla raccolta campionaria condotta in presenza in laboratorio (Gosling et al., 2004).

La situazione pandemica ha reso inoltre l'accesso a internet fondamentale e necessario per tutte le persone, anche di fasce della popolazione tipicamente meno "connesse", come comunità rurali o economicamente in difficoltà, e i governi di vari paesi si sono mossi per garantire ad una parte maggiore della popolazione la possibilità di restare online in un momento in cui altri modi di connessione non erano permessi. Questo potrebbe avere limitato un eventuale ulteriore bias di selezione, che di certo riscontriamo già nella ricerca condotta in laboratorio in presenza (Apicella et al., 2020), comprendendo nei processi di raccolta dati più recenti anche individui della popolazione "non-WEIRD (acronimo per Western, Educated, Industrialized, Rich and Democratic)" con il risultato di un campione più eterogeneo che rispecchi in maniera più accurata la popolazione, che ci auguriamo possa essere il futuro della ricerca in particolar modo in psicologia e nelle scienze comportamentali.

Analizzando la letteratura relativa alla ricerca condotta online, si evince come le strumentazioni utilizzate e le metodologie sembrano in grado di affrontare le difficoltà che già da tempo interrogano i ricercatori di tutto il mondo.

L'implementazione di piattaforme online ha facilitato e reso disponibile per molti ricercatori la possibilità di sviluppare test e questionari e somministrarli direttamente online, facilitando anche il lavoro dei gruppi di ricerca. Inoltre, attraverso piattaforme, gli studi condotti possono essere resi pubblici nella loro interezza (una volta eliminate informazioni sensibili dei soggetti), ponendo una rapida modalità di risoluzione per le problematiche di replicabilità che non sono nuove alle ricerche in questi ambiti (e.g., osf.io, Foster & Deardorff, 2017).

I progressi visibili nella ricerca online, costantemente in aggiornamento in un mondo in cui la tecnologia rientra sempre più nella dimensione quotidiana, indicano in qualche misura la direzione che anche l'ambito clinico sta perseguendo e deve continuare a seguire, cercando di rendere l'assistenza psicologica uno strumento di cura che possa raggiungere strati di popolazione sempre maggiori, rendendo minime le differenze socioeconomiche che concorrono a differenziazioni nei trattamenti.

1.5 Monitorare lo sviluppo da remoto

Il presente elaborato di tesi si pone l'obiettivo di indagare, anche partendo dalla valutazione dei dati ottenuti su uno studio pilota relativo alla Joint Attention mediante Eye-Tracker, i risvolti e le possibilità che questa tipologia di strumenti può portare all'interno di una società altamente tecnologica nell'ambito del monitoraggio dello sviluppo, ed in particolare nei suoi periodi chiave mediante l'analisi e lo studio di determinate capacità e specifici indicatori precoci di possibili difficoltà nel raggiungimento di uno sviluppo normotipico e l'insorgenza di disturbi del neuro sviluppo. L'identificazione e la valutazione precoce di atipie e vulnerabilità dello sviluppo consentono un intervento tempestivo e la strutturazione di un processo di supporto, non solo per il bambino, ma anche per i genitori, ottimizzando l'outcome possibile per i bambini.

È necessario che lo sviluppo del bambino sia analizzato nella sua interezza, considerandone sia la componente fisica con i relativi rischi, ad esempio in caso di nascita prematura del bambino (Glass et al., 2015), sia nella componente cognitiva che modula il processo di apprendimento e l'acquisizione di abilità cognitive più evolute, sia quella emotivo e sociale, fondamentali per il funzionamento del bambino in relazione con gli altri (Thompson, 2016).

Lo sviluppo dei bambini è valutabile attraverso strumenti differenti, quali test standardizzati come la scala Wechsler o le scale Bayley; questionari ed interviste somministrate ai caregivers; tecniche neuro cognitive come l'EEG (elettroencefalografia), ed infine l'osservazione diretta del comportamento del bambino, in risposta a compiti specifici che richiedono determinate abilità socio-cognitive misurabili sia in laboratorio che in contesti più ecologici.

Eseguire un processo di assesment e una diagnosi psicologica su un bambino è un processo che richiede un'azione del clinico su più fronti.

Durante l'infanzia, infatti, sono ancora in fase di sviluppo i processi di mentalizzazione che consentiranno all'individuo di comprendere i suoi pensieri e le sue emozioni, così come allo stesso tempo si stanno sviluppando le sue competenze linguistiche e le capacità di condurre una comunicazione verbale.

Pertanto, data l'incapacità del bambino di comprendere i suoi stati e di comunicarli, soprattutto per i bambini più piccoli, la diagnosi, così come la ricerca, si basa, oltre che su test diagnostici specifici per l'età, anche su interviste e colloqui con genitori ed educatori e sull'osservazione diretta del bambino in ambienti ecologici o clinici.

È opportuno tenere in considerazione che l'avvento di nuove tecnologie permette un cambiamento nell'osservazione del comportamento nei bambini, rendendo possibile ottenere informazioni ecologicamente più accurate, in quanto si apre la possibilità di fare svolgere al bambino i compiti in situazioni familiari e registrarne il comportamento senza separarlo dal contesto ambientale in cui normalmente avviene, ottenendo una restituzione più naturale rispetto a osservazioni e valutazioni condotte in laboratorio, limitando anche la quantità di ansia naturalmente provata dal bambino di fronte ad un contesto sconosciuto (Russell & Gajos, 2020).

Dal punto di vista dell'assessment, la possibilità di valutare lo sviluppo dei bambini senza che essi si debbano necessariamente recare in centri specialistici incentiva percorsi di follow up temporalmente distanti, facilitando per i genitori di ogni estrazione socioeconomica l'organizzazione delle visite altrimenti molto difficoltosa (considerando il tempo richiesto e gli spostamenti necessari per il raggiungimento dei centri) anche grazie alla possibilità di assessment non moderati, ovvero senza che la presenza del ricercatore sia necessaria (Ross-Sheehy et al., 2021).

I processi cognitivi di base riguardano le attività mentali che permettono all'individuo di percepire, elaborare, memorizzare e utilizzare informazioni provenienti dall'ambiente circostante e possono essere identificati in percezione, attenzione e memoria.

Lo studio di alcuni processi cognitivi di base presenti alla nascita e nelle prime fasi dello sviluppo si presta particolarmente ad essere valutato da remoto. Attraverso paradigmi sperimentali ampiamente consolidati, si è riusciti ad evidenziare come il bambino appena nato sia già in possesso di tutte le capacità per percepire, memorizzare e comprendere la realtà che lo circonda (Streri et al., 2013), anche grazie ad una strumentazione che è in grado di cogliere in modo oggettivo stati fisiologici e risposte comportamentali del bambino in risposta a stimoli appositamente costruiti dai ricercatori.

I processi cognitivi quindi, dal momento che insorgono precocemente nei bambini e possono essere misurati, sono fondamentali da misurare nelle prime fasi dello sviluppo

per identificarne eventuali disfunzionalità che possono predire disturbi del neuro sviluppo.

In particolare, lo studio da me condotto che ha analizzato la direzione dello sguardo dei bambini, utilizzato come indice di attenzione congiunta.

L'analisi dell'attenzione congiunta (Joint Attention, che approfondiremo nel prossimo capitolo), è un processo socio-cognitivo che si sviluppa durante il primo anno di vita ed i cui precursori possono già essere individuati dopo 2 giorni di vita, misurando la direzione dello sguardo del bambino in risposta a determinati stimoli. È stato ampiamente dimostrato che la presenza di disfunzionalità nell'attenzione congiunta risulta essere un indicatore precoce dello sviluppo di Disturbi dello Spettro dell'Autismo relativo alla componente sociocomunicativa del disturbo, la cui diagnosi è possibile generalmente non prima dei 24-36 mesi (Lord, 1995).

In conclusione, il progresso tecnologico permette un'indagine più accurata dei processi cognitivi che sono precocemente studiabili come precursori dello sviluppo, facilitando la possibilità di condurre studi longitudinali e, dal punto di vista clinico, rendendo possibili percorsi di follow up a distanza in maniera più agevole per le famiglie, con metodi di assesment sia sincroni che asincroni.

I recenti passi avanti nel monitoraggio dello sviluppo da remoto riflettono infine un crescente interesse per lo studio dello sviluppo del bambino e la consapevolezza che identificare eventuali problematiche dello sviluppo quanto prima sia fondamentale per creare percorsi di intervento tempestivi, adeguati ed efficaci.

Ciò sembra essere particolarmente rilevante per quanto riguarda alcune abilità socio-cognitive e per gli effetti che conseguentemente esse comportano nello sviluppo di abilità più complesse che emergono in età successive. Un esempio in questo senso è offerto dall'attenzione congiunta, che verrà definita e descritta nel prossimo capitolo.

Capitolo 2

Attenzione congiunta

2.1 Attenzione congiunta

Con il termine *attenzione congiunta* o o condivisa (in inglese Joint Attention JA) ci si riferisce a una capacità cognitiva e sociale che coinvolge il coordinamento dell'attenzione tra due o più individui con lo scopo di condividere l'interesse per un oggetto, un evento o una situazione del contesto dell'interazione sociale in risposta ad alcuni cue sociali come la direzione dello sguardo o della testa (Mundy & Jarrold, 2010a; Tomasello, 1995).

L'attenzione congiunta si basa su un'interazione triadica e rappresenta una dimensione intersoggettiva, in quanto presuppone la presenza di un terzo oggetto, in cui il bambino monitora l'attenzione dell'altra persona in relazione al sé, un terzo oggetto e l'attenzione dell'altra persona verso questo oggetto (Striano & Stahl, 2005; Tomasello & Carpenter, 2007).

L'attenzione congiunta si basa quindi sulla possibilità che il bambino riconosca nell'adulto con cui interagisce un individuo attivo dal punto di vista sociale capace di comunicare intenzionalmente l'interesse per oggetti, eventi e stati affettivi a cui viene dato un significato.

Alcuni studi evidenziano che le informazioni processate in un contesto di attenzione congiunta vengano elaborate ed immagazzinate in memoria ad un livello più profondo, suggerendo così che la JA, oltre alla condivisione di informazioni, modifichi le modalità con cui codifichiamo gli stimoli condivisi con gli altri rispetto a quelli che processiamo individualmente (Boothby et al., 2014; Kim & Mundy, 2012).

La capacità di comprendere le intenzioni di un altro individuo rende l'attenzione congiunta un elemento fondamentale per le interazioni sociali del bambino e per lo sviluppo di abilità sociali e cognitive, quali la rappresentazione simbolica e la Teoria della Mente, che permettono al bambino di comprendere gli altri secondo i loro pensieri e le loro emozioni e quindi di prevederne il comportamento, evidenziando una continuità nello sviluppo della comprensione dell'agentività degli altri secondo le loro intenzioni (JA) e pensieri ed emozioni (Teoria della Mente) (Tomasello et al., 1995).

Lo sviluppo dell'attenzione congiunta coinvolge altri processi che, come alcuni studi suggeriscono, risultano determinanti per le competenze sociali nell'infanzia (Vaughan Van Hecke et al., 2007).

In primo luogo, l'attenzione congiunta nei bambini riflette una tendenza a condividere stati emotivi positivi con gli altri, e le differenze individuali dei bambini in relazione alla JA indicano la presenza di una componente "socio-motivazionale" che riflette quanto sia piacevole l'esperienza di condivisione per l'individuo, componente che è collegata alla

tendenza ad esprimere interesse verso il partner sociale e condividere, con adulti e pari, affetti positivi (Dawson et al., 2002; Vaughan Van Hecke et al., 2007; Venezia et al., 2004).

Poiché l'attenzione congiunta implica processi di automonitoraggio, controllo dell'inibizione e propensione all'interazione sociale, diversi studi hanno evidenziato come le caratteristiche temperamentali del bambino modulano l'espressione della JA nello stesso (Mundy & Françoise Acra, 2006; Nichols et al., 2005; Todd & Dixon, 2010).

Numerose ricerche indicano inoltre una correlazione tra lo sviluppo della JA e delle abilità sottese quali ancoraggio attentivo, seguire la traiettoria dello sguardo e movimenti della testa (gaze following), e lo sviluppo del linguaggio nei primi anni di vita, in quanto attraverso questo tipo di interazione sociale, risulta più facile per il bambino comprendere l'oggetto a cui il linguaggio dell'interlocutore si riferisce, facilitando la comprensione della corrispondenza oggetto-parola (Morales et al., 2000a). Il monitoraggio delle differenze negli episodi di attenzione congiunta nella diade e dei meccanismi cognitivi sottesi permette di predire traiettorie di sviluppo del linguaggio come la crescita del vocabolario e la comprensione del linguaggio (Markus et al., 2000; Morales et al., 2000b).

L'attenzione congiunta modula processi cognitivi e sociali che influenzano come il bambino impara a livello sociale, osservando o interagendo con altre persone, risultando essere un fattore fondamentale per l'apprendimento sociale (Tomasello et al., 2005; Vaughan Van Hecke et al., 2007).

Condividere le intenzioni e comprendere quelle altrui facilita questo processo, consentendo di spostare l'attenzione dal corpo a una serie di informazioni importanti dal punto di vista sociale che permettono, attraverso l'apprendimento sociale reciproco, di creare sistemi sociali ampiamente organizzati facilitando anche la condivisione di simboli comuni come il linguaggio (Reed et al., 2010; Tomasello et al., 2005).

L'emergere dell'attenzione congiunta è un punto cruciale nel corso dello sviluppo che consente l'aumento della complessità nell'interazione sociale e diadica favorendo lo scambio di informazioni e l'apprendimento, determinando in seguito l'acquisizione di capacità sociali più complesse, del pensiero simbolico e del linguaggio.

2.2 Le Componenti della Joint Attention: Responding to Joint Attention (RJA) e Initiating Joint Attention (IJA)

Le abilità di Joint Attention comprendono due distinte componenti: la Responding to Joint Attention (RJA) e l'Initiating Joint Attention (IJA).

La Responding to Joint Attention (RJA) si riferisce all'abilità del bambino di spostare l'attenzione in risposta a segnali sociali (*cues* sociali) dell'interlocutore con lo scopo di condividere un punto d'interesse in comune.

L'Initiating Joint Attention (IJA) comprende l'utilizzo da parte del bambino di gesti e della direzione dello sguardo per attirare l'attenzione dell'altra persona con lo scopo di condividere un evento, un oggetto o uno stato emotivo (Mundy & Newell, 2007).

La Responding to Joint Attention è un complesso processo di percezione, elaborazione e monitoraggio dei *cues* sociali, veicolate principalmente dal volto e dagli occhi, che permette di riconoscere le coordinate del focus attentivo altrui (*gaze-cuing*), orientare la propria attenzione nella direzione dello spazio indicata dallo sguardo altrui (*gaze-following*) e attribuire un'intenzionalità comunicativa al partner (Valenza et al., 2019).

Sebbene la RJA sia un processo cognitivo complesso dettato anche dalla necessità di operare uno *shifting* attentivo, non è una capacità soltanto degli umani. Comportamenti di attenzione triadica sono stati infatti osservati anche in alcune specie di primati; tuttavia, quello che differenzia gli episodi di JA nei primati e nell'uomo è l'intenzionalità di condividere stati affettivi ed esperienze, rappresentati dalla componente di IJA, che sembra non essere presente invece nei primati (Tomasello et al., 2005).

Nell'IJA infatti, il bambino, attraverso l'utilizzo di *pointing* e altri gesti, della direzione dello sguardo e talvolta di vocalizzazioni, cerca di indirizzare l'attenzione dell'adulto su un oggetto o un evento per l'interesse o un'esperienza positiva, o in richiesta al soddisfacimento di un bisogno (Mundy et al., 2007; Mundy & Newell, 2007; Seibert et al., 1982).

Secondo alcuni studi, l'IJA e la RJA riflettono processi differenti nel corso dello sviluppo; inoltre, variazioni nei processi di IJA e RJA tra i 9 e i 18 mesi mostrano percorsi nello sviluppo successivo unici, indicando l'assenza di un'alta correlazione tra IJA e RJA nell'infanzia (Mundy et al., 2007).

Studi di *neuroimaging* mettono in evidenza come i processi di IJA e RJA attivino differenti network neurali, concordando con modelli già postulati circa il funzionamento dell'attenzione (Mundy & Jarrold, 2010b; Posner & Rothbart, 2007).

In particolare, la RJA, associata al sistema attentivo posteriore che vede il suo sviluppo già nei primi 3 mesi di vita guidando l'orientamento dell'attenzione verso stimoli biologicamente significativi, sembra essere regolata dalla corteccia parietale e dalla corteccia temporale superiore (Mundy & Jarrold, 2010b). Le reti neurali attivate dai processi di RJA sono attive anche durante la percezione e l'elaborazione di informazioni relative all'orientamento dello sguardo e alla direzione della testa.

I processi di IJA sono invece associati al sistema anteriore attentivo, coinvolto nel dispiegamento dell'attenzione in maniera volontaria e dettata da motivazioni interne, che si sviluppa in un periodo successivo rispetto a quello posteriore (Mundy & Jarrold, 2010b). Questo sistema corrisponde all'attivazione di una rete neurale che comprende aree frontali, temporali e parietali, coinvolte anche nei processi di controllo volontario dell'attenzione, inibizione saccadica in situazioni di stimoli conflittuali e lo spostamento volontario dello sguardo in risposta a stimoli maggiormente interessanti (Mundy & Jarrold, 2010b; Mundy & Newell, 2007).

I due sistemi, anteriore e posteriore, si attivano in maniera integrata durante gli episodi di JA e rivestono un ruolo fondamentale nello sviluppo di abilità sociali; tuttavia, la loro differenziazione a livello biologico evidenzia come, essendo processi distinti, influenzino lo sviluppo della cognizione sociale in maniera differente.

2.3 Sviluppo dell'attenzione congiunta

L'attenzione congiunta è un'abilità che si sviluppa nel corso dei primi due anni di vita del bambino, che vede il suo esordio tra i 4-6 mesi, sebbene alcuni precursori quali l'orientamento dell'attenzione e il coinvolgimento sociale possono predire lo sviluppo della JA rispettivamente a 1 mese e a 4 mesi (Mundy, 2018; Salley et al., 2016).

Uno studio ha esaminato come le reti neurali che negli adulti si attivano relativamente all'attenzione triadica, localizzate nella corteccia prefrontale sinistra, siano già funzionanti nei bambini di 5 mesi in risposta a compiti di RJA (Grossmann & Johnson, 2010), e le reti neurali implicate nella cognizione sociale mostrano un'attivazione in risposta a stimoli sociali nei bambini di 3 mesi (JOHNSON et al., 2005).

Inoltre, alcuni studi dimostrano come l'elaborazione prioritaria del volto e di stimoli che presentano il pattern di un volto sia presente nei bambini già alla nascita (Goren et

al., 1975; Simion et al., 2002), e come i neonati siano capaci già nei primi giorni di vita nel distinguere la direzione dello sguardo, mostrando una preferenza per lo sguardo diretto (Farroni et al., 2004).

Possiamo quindi indicare presenti già alla nascita alcuni precursori della RJA che riflettono la tendenza biologica, poi espressa nei comportamenti di attenzione congiunta, di orientare l'attenzione verso stimoli socialmente significativi (Mundy & Newell, 2007).

Come precedentemente esposto, la RJA e l'IJA sono due processi distinti anche biologicamente. La RJA ha il suo esordio tra i 2 e i 4 mesi, ma è tra i 6 e gli 8 mesi che diventa più stabile. La IJA al contrario emerge successivamente, intorno ai 9 mesi. La IJA presenta una maggiore variabilità interindividuale, che riflette l'importanza dei processi motivazionali e della componente volontaria nei comportamenti di inizio dell'attenzione congiunta (Mundy et al., 2007).

2.4 JA come indicatore di disturbi dello sviluppo

Lo studio delle differenze individuali dei processi di attenzione congiunta e delle sue componenti nel corso dei primi anni di vita del bambino permette di identificare precocemente traiettorie di sviluppo del linguaggio ed è predittore dell'insorgenza dei disturbi dello Spettro dell'Autismo (ASD) (Charman et al., 2005; Mundy et al., 1990).

Diversi studi hanno messo in evidenza come differenze individuali nelle performances in compiti di RJA nei bambini tra i 6 e i 18 mesi di età possano predire abilità linguistiche tra i 2 e i 3 anni (Delgado et al., 2002; Morales et al., 2000a). L'acquisizione del linguaggio nei bambini, infatti, è un processo complesso in parte determinato da una componente di apprendimento sociale basata, nel bambino prelinguistico, su interazioni con i caregivers non verbali. La capacità del bambino di comprendere dove l'attenzione del genitore è diretta risulta determinante per facilitare le associazioni tra linguaggio e oggetti dell'ambiente, correlando positivamente con il successivo sviluppo di abilità linguistiche (Delgado et al., 2002; Tomasello, 1988).

L'IJA e la RJA sono entrambi utili nell'identificazione precoce di Disturbi dello Spettro dell'Autismo (ASD) tra i 18 e i 24 mesi (P. Mundy, 2018). Tuttavia, alcuni studi sembrano evidenziare che le capacità di seguire lo sguardo di un'altra persona (*gaze*

following) sia una capacità non necessariamente deficitaria nei bambini affetti da ASD (Kylliäinen & Hietanen, 2004).

Al contrario sono evidenziabili criticità nei processi di IJA a partire dal periodo prescolare, motivo per cui la IJA è considerata un indicatore più efficiente nell'identificazione di ASD rispetto alla RJA e alla capacità di *gaze following*. Solo la IJA è risulta quindi associata in maniera specifica allo sviluppo di disturbi dello spettro dell'autismo (Charman, 2003; Mundy et al., 2009).

Problematiche nei processi di attenzione congiunta e nello specifico nei processi di IJA possono risultare in compromissioni delle competenze sociali limitando le interazioni con il contesto, andando a diminuire le possibilità del bambino di apprendimento sociale, correlato a deficit di interazioni sociali e nella comunicazione, oltre che nei processi di mentalizzazione, deficitarie nelle persone con ASD (American Psychiatric Association, 2013; Gangi et al., 2014; Mundy & Jarrold, 2010b).

Alla luce delle capacità predittive dei processi di JA e delle sue componenti, sono state implementate diverse modalità per indagarli, anche da remoto. Su queste basi è stato sviluppato lo studio di cui tratteremo nel prossimo capitolo, descrivendo concretamente come questi processi possono essere misurati.

Capitolo 3

Uno studio pilota sulla Joint Attention

3.1 Obiettivi ed ipotesi

La letteratura fin qui esaminata evidenzia come il monitoraggio dei processi di JA come processo cognitivo di base misurabile e lo studio delle sue componenti sia importante per individuare precocemente possibili disturbi del neuro sviluppo.

Il presente elaborato di tesi si pone l'obiettivo, attraverso l'analisi di uno studio sulla JA effettuato da remoto, di valutare l'efficacia di questa modalità di monitoraggio implementata tramite processi di Eye-Tracking via webcam in modalità asincrona.

Diversi studi sembrano evidenziare una possibile comparazione nella raccolta dati tramite strumentazioni di Eye-Tracking da remoto tramite webcam e in laboratorio,

sottolineando come l'opzione da remoto sia un'alternativa più veloce ed economica per la ricerca (Bánki et al., 2022; Wisiecka et al., 2022).

L'esperimento al quale ho partecipato è costruito per l'analisi della RJA e delle sue componenti attraverso l'analisi di dati oculometrici.

Questo compito è stato somministrato sempre da remoto in ambienti diversi, sia con la supervisione di una sperimentatrice sia in modalità asincrona.

L'obiettivo dell'analisi di questo esperimento è quello di valutare la fattibilità e utilità dell'adattamento online delle tecniche di eye-tracking nei compiti classici nell'infancy research, prestando attenzione alle variabili ambientali che differiscono nel corso della somministrazione del compito specifico in relazione all'efficacia della misurazione.

Pertanto, l'ipotesi è che i trial svolti in modalità asincrona in un ambiente familiare possano essere più accurati in quanto è possibile per il bambino svolgere la prova nel momento per lui migliore (best performance). Alternativamente, è possibile ipotizzare che l'assenza di setting di laboratorio controllato e di un ricercatore esperto nella calibrazione possa dare luogo a dati non ottimali, in quanto l'Eye-Tracker necessita di specifiche condizioni per una raccolta ottimale di dati.

3.2 Strumentazione

Il compito utilizzato in questo studio è stato implementato su Labvanced, un software online che permette di creare e manipolare contenuti sperimentali (Goeke et al., 2017). Questa piattaforma presenta un Eye Tracker come strumento di misurazione che utilizza la webcam del computer. Tuttavia, a differenza dello strumento di oculometria utilizzato in laboratorio, questo non permette la misurazione della dilatazione della pupilla, ma definisce, attraverso coordinate posizionate su un'asse x e un'asse y, la posizione dello sguardo del bambino.

I dati sono stati raccolti a partire dal consenso al trattamento degli stessi. Anche i trials incompleti sono stati registrati, su Labvanced che, per la sicurezza dei partecipanti, elimina definitivamente i dati dopo un periodo di 7 giorni. I dati sono stati resi anonimi e trasferiti su OSF (https://osf.io/ctgbm/?view_only=2e6843e9f9ab4930a63795686c9adf51).

Tenendo in conto la grande eterogeneità dei dispositivi elettronici diffusi nella popolazione, sono stati definiti due requisiti fondamentali per la partecipazione allo

studio, ovvero l'utilizzo di un computer per svolgere il compito (no tablet o cellulari) dotato di webcam.

Inoltre, è stato distribuito un video-tutorial contenente le indicazioni per una rilevazione corretta.

3.3 Procedura

L'esperimento prevede 5 fasi:

- 1) Fase di richiesta dati: al genitore è richiesto di riportare alcuni dati personali del bambino, come età, genere, lingua parlata e nazionalità.
- 2) Fase di calibrazione: la calibrazione avviene attraverso la presentazione di stimoli audio visivi come personaggi di cartoni colorati. Questa fase è necessaria per assicurarsi che l'eye-tracker raccolga correttamente le informazioni relative al posizionamento dello sguardo del bambino sugli assi x e y.
- 3) Fase delle istruzioni: vengono nuovamente presentate le principali informazioni dell'esperimento, quali una breve descrizione del compito e i suoi obiettivi.
- 4) Fase pre-test: è con questa fase che inizia il vero e proprio esperimento. Viene presentato un *attention-getter* al centro dello schermo con lo scopo di dirigere l'attenzione del bambino verso il punto in cui comparirà il volto della modella.
- 5) Fase test: in questa fase del compito appaiono il volto della modella, il target e il distrattore. La fase test ha una durata complessiva di circa 800 ms e si compone di tre sottofasi.
 - a) *Face Attentional Engagement*: al centro dello schermo viene presentato il volto della modella rivolto verso il bambino e la coppia delle immagini delle girandole posizionate ai suoi lati. Allo stimolo visivo è abbinato uno stimolo uditivo di una voce femminile che pronuncia la frase: "Guarda che bello!". Questa sottofase permette al bambino di familiarizzare con gli stimoli.
 - b) *Gaze and Head Cue*: in questa sottofase avviene lo spostamento dello sguardo e della testa della modella di 90° verso sinistra o destra, rivolto a una delle due girandole.

- c) *Target Attentional Engagement*: il volto e lo sguardo dell'attrice tornano rivolti verso il bambino. Lo stimolo target si anima e presenta un suono, ma solo se il bambino vi presta attenzione per un certo tempo. L'attivazione dell'animazione della girandola target avviene con un delay che varia tra i 200ms e i 1000ms. Durante la fase di delay, ci si aspetta che il bambino sposti ripetutamente lo sguardo tra lo stimolo target e il volto della modella, per avere conferma delle sue aspettative o in attesa di altri *cues* sociali.

L'esperimento, dalla durata di circa 10 minuti, contiene complessivamente 20 trials differenziati per identità dell'attrice (10 trials con un'attrice dai capelli castani, 10 trials con un'attrice dai capelli biondi), posizione del target (10 trials con il target a sinistra e 10 trials con il target a destra) e durata della condizione di delay (4 trials con delay di 200 ms, 4 trials con delay di 400 ms, 4 trials con delay di 600 ms, 4 trials con delay di 800 ms e 4 trials con delay di 1000 ms), randomizzati nell'ordine di presentazione.

Secondo una procedura *infant-control* in tutte e tre le fasi, l'esperimento prosegue solamente se l'attenzione del bambino è rivolta verso determinate aree di interesse.

Il software Labvanced consente di registrare dei video durante lo svolgimento della prova tramite la webcam del computer.

I video sono divisi secondo le tre sottofasi precedentemente elencate (*Face Attentional Engagement, Gaze and Head Cue, Target Attentional Engagement*).

La visione di questi video permette un lavoro di codifica manuale da parte di 2 codificatori indipendenti che indicano le diverse posizioni osservate nello sguardo del bambino nel corso delle fasi della prova.

Successivamente i codificatori confrontano le loro codifiche con dei plot generati tramite il software Python che presentano i dati raccolti automaticamente dall'Eye-tracker (**Figura 1**). I plot presentano una griglia che definisce se il posizionamento degli occhi è direzionata al centro, a sinistra o a destra, e definisce anche la fase temporale in cui il rilevamento è stato ottenuto.

Questi confronti consentono di verificare l'accuratezza della misurazione dell'eye-tracker verificando la corrispondenza tra le posizioni presenti nel plot e quelle individuate dai codificatori. Attraverso questo confronto vengono individuati i soggetti da non

includere nelle analisi statistiche (che presentano un numero di trial inferiore a 10) e i trial da scartare (ovvero le prove in cui è stata rilevata una corrispondenza scarsa tra il plot e la codifica manuale).

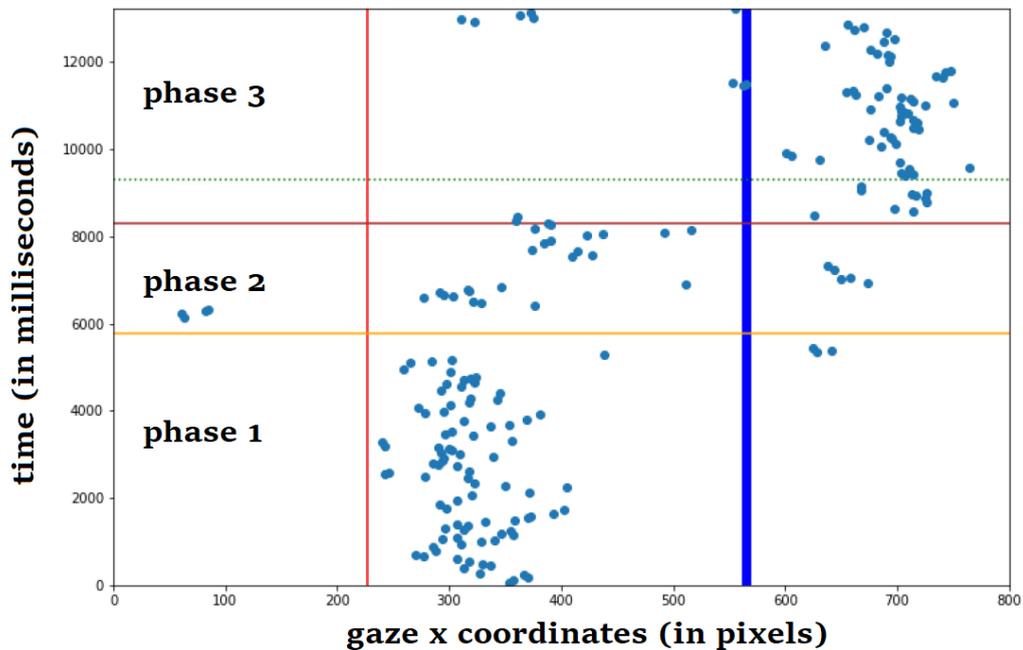


Figura 1. I punti blu sul grafico rappresentano le fissazioni misurate sulle coordinate x (destra-sinistra) durante le 3 fasi del compito. Le tre linee orizzontali suddividono le tre diverse fasi. Nell'esempio, il target è posizionato sulla destra, indicato dalla linea più spessa delle due.

3.4 Campione e reclutamento

I dati sono stati raccolti a partire da Dicembre 2021 fino a Febbraio 2023. Durante il reclutamento, sono stati allargati i criteri legati all'età, includendo anche partecipanti oltre l'età entro cui la RJA normalmente si stabilizza (9-12 mesi), per assicurare che il compito fosse appropriato per la misurazione della RJA.

Il reclutamento è avvenuto secondo modalità differenti: utilizzando i social media del BabyLab dell'Università di Padova; inviando lettere a casa alle famiglie e secondo un reclutamento *snowball* in scuole dell'Infanzia e Asili Nido.

Sono state raggiunte 114 famiglie che si sono dichiarate interessate alla partecipazione, di bambini di età compresa tra i 5 e i 39 mesi.

Il 15% (17) delle famiglie ha riscontrato difficoltà relative all'utilizzo della tecnologia,

o per una RAM insufficiente del computer, o per l'assenza di una webcam.

Il 20% delle famiglie (18) non ha completato il primo blocco di trials a causa di errori durante la calibrazione o per l'instabilità della connessione Wi-Fi.

Un restante 21% (18) non ha completato il primo blocco di trials a causa della stanchezza o irrequietezza dei bambini, percentuale similmente osservabile nello stesso compito eseguito in laboratorio.

Tra il 42% (47) delle famiglie che hanno completato il compito, il campione definitivo conta 30 bambini italiani, non a rischio, tra i 10 e i 36 mesi (11 females, $M = 22.20$, $SD = 9.45$ months). Le restanti famiglie sono state escluse per l'instabilità della rete Wi-Fi durante lo svolgimento del compito, per un numero insufficiente di trials completati o perché affetti da una qualche condizione medica o neurologica.

3.5 Risultati

Tutte le misure oculometriche della RJA sono state analizzate mediante l'impiego di modelli lineari generalizzati a effetto misto (GzLMs), che permettono di comprendere nei modelli statistici la componente casuale dettata dalla variabilità individuale e gli effetti fissi, specificando la famiglia della distribuzione. Questo permette di evitare l'assunzione dell'ANOVA che prevede che i dati siano distribuiti normalmente comprendendo anche valori negativi, impossibili da osservare in casi di dati comportamentali non negativi come quelli oculometrici qui presenti.

Oltre ai 30 partecipanti da remoto, abbiamo i dati anche di partecipanti per lo stesso studio condotto in presenza presso il Baby Lab dell'Università di Padova. Nello stesso intervallo di tempo questi ultimi partecipanti reclutati sono stati 20, seppur sia opportuno specificare che in questa condizione non entrano in gioco criteri di esclusione altamente variabili come per la condizione online.

Per comprendere la qualità di dati raccolti mediante *eye-tracking* è bene considerare la frequenza di campionamento, ovvero la frequenza della registrazione del posizionamento degli occhi al secondo. Le differenze tra le due condizioni (raccolta in laboratorio e raccolta online), sono primariamente riconducibili alle differenze nella strumentazione utilizzata. I dispositivi di eye-tracking in laboratorio hanno un tasso di raccolta pari a 200 Hz, mentre le tecnologie online, a causa dei limiti dei dispositivi dei partecipanti e

dell' algoritmo stesso, hanno un tasso tra i 20 e i 30 Hz.

Nella Figura 2 è facilmente individuabile la differenza nella frequenza di campionamento, dove la tecnologia online permette una raccolta massima di 250 punti per trial contro i 2000 raccolti dagli strumenti utilizzati in laboratorio.

Un'altra caratteristica evidente è la maggiore variabilità nel tasso di raccolta dei dati online, anche per il medesimo partecipante, dovuta a variazioni nella connessione ad Internet e ad altre caratteristiche nei dispositivi personali.

È comunque opportuno notare che in entrambe le condizioni la maggioranza dei bambini ha completato con successo tutti e 20 i trials.

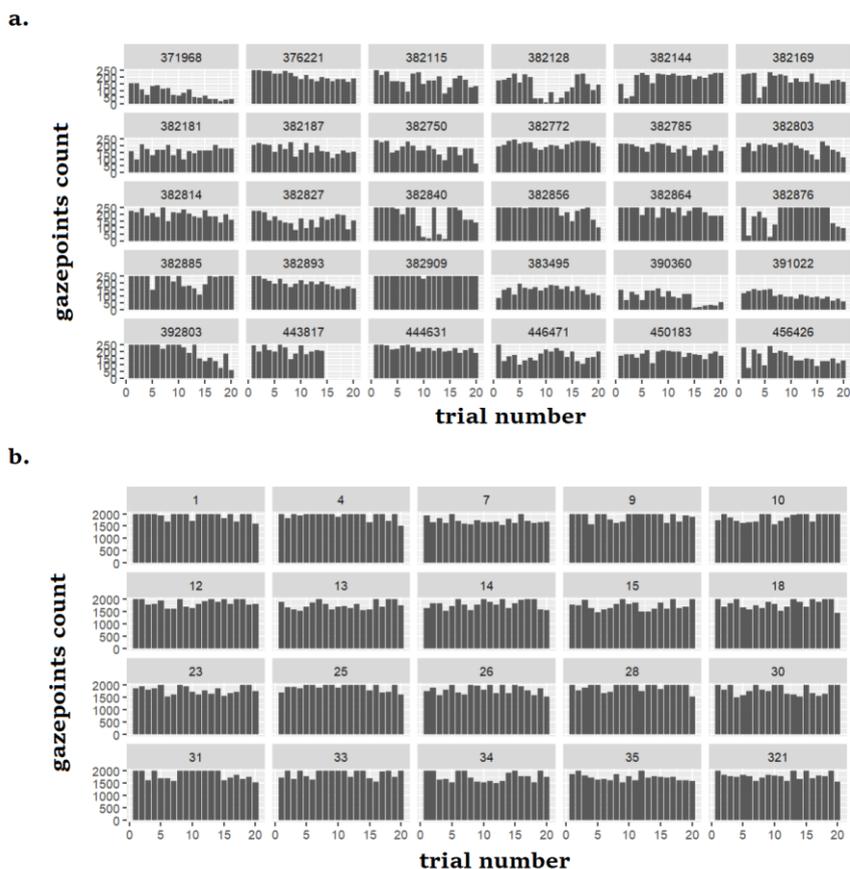


Figura 2. Il grafico a barre mostra il numero di rilevazioni dello sguardo – con un massimo di 250 nella condizione online o 2000 nella condizione in laboratorio – per ogni trial suddivisi per ogni partecipante, indicato dal rispettivo ID.

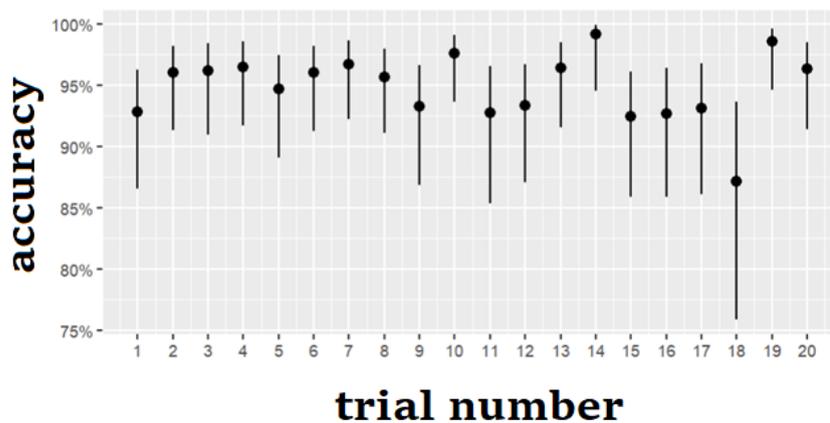


Figura 3. Accuratezza stimata nei 20 trials. Come si può notare l'accuratezza è elevata, superando sempre il 75%.

Nella valutazione della fattibilità del compito è importante prendere in considerazione l'accuratezza, definita come la proporzione dell'osservazione verso il target rispetto alla proporzione dell'osservazione verso le tre aree di interesse, per ogni trial di ogni partecipante. Il modello logistico di regressione lineare indica che l'accuratezza rimane alta nel corso dei 20 trials ($M = 72.54\%$, $SD = .45$), senza alcun effetto significativo di riduzione nel tempo, come mostrato nella figura 3.

In conclusione, anche grazie alla disponibilità di dati raccolti in laboratorio da potere confrontare con quelli raccolti da remoto, vengono sottolineati, a fronte di alcune criticità, diversi punti di forza nell'impiego di strumentazioni online per la valutazione dello sviluppo dei bambini.

In particolare, queste permettono di raggiungere un campione più ampio riflettendo livelli di accuratezza elevati e un'alta percentuale di completamento del compito nel campione analizzato.

È bene però tenere in considerazione che alcuni aspetti possono ancora essere migliorati, come il tasso maggiore di dropout rispetto alle famiglie raggiunte ed ulteriori limiti dovuti alle differenze nella strumentazione adoperata da remoto come evidenziato a proposito alla frequenza di campionamento.

Il monitoraggio dello sviluppo da remoto è un processo che necessita sicuramente di successivi investimenti per essere migliorato sotto differenti aspetti, risultando però già oggi una possibilità concreta che sta vedendo aumentare la sua diffusione e la sua validità.

Capitolo 4

Conclusioni

La pandemia da Covid-19 è stata un fattore fondamentale nell'aumento dell'impiego di tecnologie online in ambiti sanitari e psicologici, comportando l'accentuazione di una tendenza in continua crescita.

I vantaggi nell'implementazione di queste strumentazioni si mostrano soprattutto sulle possibilità di raggiungere più facilmente e più velocemente una fascia più ampia della popolazione.

Tuttavia, alcuni dubbi relativi ad esempio alla privacy dei pazienti su Internet o alla formazione necessaria da parte dei professionisti sono fattori da tenere in considerazione quando ci si approccia a questo tipo di tecnologia, o ancora, all'affidabilità dei dati raccolti.

Queste possibili criticità sono generalizzabili nell'applicazione che questi strumenti trovano nel monitoraggio dello sviluppo nei bambini, con particolare attenzione al monitoraggio di abilità attentive e percettive, precursori fondanti e necessari per il corretto sviluppo di abilità comunicative e linguistiche complesse che insorgono successivamente.

È certamente necessario essere consapevoli delle limitazioni degli strumenti che permettono di raccogliere dati online ma, anche attraverso i dati raccolti ed analizzati in questo elaborato, si apre la possibilità di monitorare lo sviluppo da remoto presenti con un livello di accuratezza accettabile, comparabile al monitoraggio effettuato in presenza, riuscendo anche a raggiungere e raccogliere un campione più ampio. Per concludere, mi sembra che l'uso della tecnologia online possa diventare uno strumento efficace e vantaggioso per affiancare i metodi di valutazione dello sviluppo attualmente utilizzati in presenza.

Bibliografia

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Association.
<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Andrade, L. H., Alonso, J., Mneimneh, Z., Wells, J. E., Al-Hamzawi, A., Borges, G., Bromet, E., Bruffaerts, R., de Girolamo, G., de Graaf, R., Florescu, S., Gureje, O., Hinkov, H. R., Hu, C., Huang, Y., Hwang, I., Jin, R., Karam, E. G., Kovess-Masfety, V., ... Kessler, R. C. (2014). Barriers to mental health treatment: results from the WHO World Mental Health surveys. *Psychological Medicine*, *44*(6), 1303–1317. <https://doi.org/DOI:10.1017/S0033291713001943>
- Andrews, E., Berghofer, K., Long, J., Prescott, A., & Caboral-Stevens, M. (2020). Satisfaction with the use of telehealth during COVID-19: An integrative review. *International Journal of Nursing Studies Advances*, *2*, 100008.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2020.100008>
- Apicella, C., Norenzayan, A., & Henrich, J. (2020). Beyond WEIRD: A review of the last decade and a look ahead to the global laboratory of the future. *Evolution and Human Behavior*, *41*(5), 319–329.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2020.07.015>
- Ballatore, Z., Bastianelli, L., Merloni, F., Ranallo, N., Cantini, L., Mariotti, L., Lucarelli, A., Burattini, M., & Berardi, R. (2020). 1684P Scientia Potentia Est: How the Italian world of oncology changes in the COVID-19 pandemic. *Annals of Oncology*, *31*, S997.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.08.1748>
- Bánki, A., de Eccher, M., Falschlehner, L., Hoehl, S., & Markova, G. (2022). Comparing Online Webcam- and Laboratory-Based Eye-Tracking for the Assessment of Infants' Audio-Visual Synchrony Perception. *Frontiers in Psychology*, *12*.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.733933>
- Berardi, R., Mentrasti, G., Crocetti, S., La Verde, N., Chiari, R., Cona, M. S., Nicolardi, L., De Filippis, C., Oldani, S., Pecci, F., Venanzi, F., Rocchi, M. B. L., Savini, A., Cantini, L., & Pistelli, M. (2021). 1609P COVID-19 outbreak repercussions on breast cancer diagnoses and access to treatment: Preliminary data from the COVID-DELAY study. *Annals of Oncology*, *32*, S1149. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.annonc.2021.08.1602>
- Boldrini, T., Schiano Lomoriello, A., Del Corno, F., Lingiardi, V., & Salcuni, S. (2020). Psychotherapy During COVID-19: How the Clinical Practice of Italian Psychotherapists Changed During the Pandemic. *Frontiers in Psychology*, *11*.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.591170>
- Boothby, E. J., Clark, M. S., & Bargh, J. A. (2014). Shared Experiences Are Amplified. *Psychological Science*, *25*(12), 2209–2216. <https://doi.org/10.1177/0956797614551162>
- Charman, T. (2003). Why is joint attention a pivotal skill in autism? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *358*(1430), 315–324.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1199>
- Charman, T., Taylor, E., Drew, A., Cockerill, H., Brown, J.-A., & Baird, G. (2005). Outcome at 7 years of children diagnosed with autism at age 2: predictive validity of assessments conducted at 2 and 3 years of age and pattern of symptom change over time. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *46*(5), 500–513. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00377.x>
- Crowley, M. J., Edelman, D., McAndrew, A. T., Kistler, S., Danus, S., Webb, J. A., Zanga, J., Sanders, L. L., Coffman, C. J., Jackson, G. L., & Bosworth, H. B. (2015). Practical Telemedicine for Veterans with Persistently Poor Diabetes Control: A Randomized Pilot Trial. *Telemedicine and E-Health*, *22*(5), 376–384. <https://doi.org/10.1089/tmj.2015.0145>
- Dawson, G., Carver, L., Meltzoff, A. N., Panagiotides, H., McPartland, J., & Webb, S. J. (2002). Neural Correlates of Face and Object Recognition in Young Children with Autism

- Spectrum Disorder, Developmental Delay, and Typical Development. *Child Development*, 73(3), 700–717. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00433>
- Delgado, C. E. F., Mundy, P., Crowson, M., Markus, J., Yale, M., & Schwartz, H. (2002). Responding to Joint Attention and Language Development. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(4), 715–719. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/057\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/057))
- Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., & Johnson, M. H. (2004). Gaze Following in Newborns. *Infancy*, 5(1), 39–60. https://doi.org/10.1207/s15327078in0501_2
- Fernandez, E., Woldgabreal, Y., Day, A., Pham, T., Gleich, B., & Aboujaoude, E. (2021). Live psychotherapy by video versus in-person: A meta-analysis of efficacy and its relationship to types and targets of treatment. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 28(6), 1535–1549. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/cpp.2594>
- Figuroa, C. A., & Aguilera, A. (2020). The Need for a Mental Health Technology Revolution in the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2020.00523>
- Firth, J., Torous, J., Nicholas, J., Carney, R., Rosenbaum, S., & Sarris, J. (2017). Can smartphone mental health interventions reduce symptoms of anxiety? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Affective Disorders*, 218, 15–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.04.046>
- Foster, E. D., & Deardorff, A. (2017). Open Science Framework (OSF). *Journal of the Medical Library Association*, 105(2). <https://doi.org/10.5195/jmla.2017.88>
- Gangi, D. N., Ibañez, L. V., & Messinger, D. S. (2014). Joint Attention Initiation With and Without Positive Affect: Risk Group Differences and Associations with ASD Symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(6), 1414–1424. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-2002-9>
- Glass, H. C., Costarino, A. T., Stayer, S. A., Brett, C. M., Cladis, F., & Davis, P. J. (2015). Outcomes for Extremely Premature Infants. *Anesthesia & Analgesia*, 120(6), 1337–1351. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000705>
- Goeke, C., Finger, H., Diekamp, D., Standvoss, K., & König, P. (2017). *LabVanced: A Unified JavaScript Framework for Online Studies*.
- Goren, C. C., Sarty, M., & Wu, P. Y. (1975). Visual following and pattern discrimination of face-like stimuli by newborn infants. *Pediatrics*, 56(4), 544–549. <http://europepmc.org/abstract/MED/1165958>
- Gosling, S. D., Vazire, S., Srivastava, S., & John, O. P. (2004). Should We Trust Web-Based Studies? A Comparative Analysis of Six Preconceptions About Internet Questionnaires. *American Psychologist*, 59(2), 93–104. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.2.93>
- Grossmann, T., & Johnson, M. H. (2010). Selective prefrontal cortex responses to joint attention in early infancy. *Biology Letters*, 6(4), 540–543. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.1069>
- Guidelines for the practice of telepsychology. (2013). *The American Psychologist*, 68(9), 791–800. <https://doi.org/10.1037/a0035001>
- JOHNSON, M. H., GRIFFIN, R., CSIBRA, G., HALIT, H., FARRONI, T., DE HAAN, M., TUCKER, L. A., BARON-COHEN, S., & RICHARDS, J. (2005). The emergence of the social brain network: Evidence from typical and atypical development. *Development and Psychopathology*, 17(03). <https://doi.org/10.1017/S0954579405050297>
- Kim, K., & Mundy, P. (2012). Joint Attention, Social-Cognition, and Recognition Memory in Adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2012.00172>
- Kylliäinen, A., & Hietanen, J. K. (2004). Attention orienting by another's gaze direction in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 435–444. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00235.x>
- Leung, M. S. T., Lin, S. G., Chow, J., & Harky, A. (2020). COVID-19 and Oncology: Service transformation during pandemic. *Cancer Medicine*, 9(19), 7161–7171. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/cam4.3384>
- Li, C.-R., Zhang, E., & Han, J.-T. (2021). Adoption of online follow-up service by patients: An

- empirical study based on the elaboration likelihood model. *Computers in Human Behavior*, *114*, 106581. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106581>
- Li, J., Liu, M., Liu, X., & Ma, L. (2017). Why and When do Patients Use e-Consultation Services? The Trust and Resource Supplementary Perspectives. *Telemedicine and E-Health*, *24*(1), 77–85. <https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0268>
- Lord, C. (1995). Follow-Up of Two-Year-Olds Referred for Possible Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *36*(8), 1365–1382. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1995.tb01669.x>
- Markus, J., Mundy, P., Morales, M., Delgado, C. E. F., & Yale, M. (2000). Individual Differences in Infant Skills as Predictors of Child-Caregiver Joint Attention and Language. *Social Development*, *9*(3), 302–315. <https://doi.org/10.1111/1467-9507.00127>
- Morales, M., Mundy, P., Delgado, C. E. F., Yale, M., Messinger, D., Neal, R., & Schwartz, H. K. (2000a). Responding to Joint Attention Across the 6- Through 24-Month Age Period and Early Language Acquisition. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *21*(3), 283–298. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(99\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)00040-4)
- Morales, M., Mundy, P., Delgado, C. E. F., Yale, M., Messinger, D., Neal, R., & Schwartz, H. K. (2000b). Responding to Joint Attention Across the 6- Through 24-Month Age Period and Early Language Acquisition. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *21*(3), 283–298. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(99\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)00040-4)
- Mundy, P. (2018). A review of joint attention and social-cognitive brain systems in typical development and autism spectrum disorder. *European Journal of Neuroscience*, *47*(6), 497–514. <https://doi.org/10.1111/ejn.13720>
- Mundy, P., Block, J., Delgado, C., Pomares, Y., Van Hecke, A. V., & Parlade, M. V. (2007). Individual Differences and the Development of Joint Attention in Infancy. *Child Development*, *78*(3), 938–954. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01042.x>
- Mundy, P. C., & Françoise Acra, C. (2006). Joint Attention, Social Engagement, and the Development of Social Competence. In *The Development of Social Engagement Neurobiological Perspectives* (pp. 81–117). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195168716.003.0004>
- Mundy, P., & Jarrold, W. (2010a). Infant joint attention, neural networks and social cognition. *Neural Networks*, *23*(8), 985–997. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neunet.2010.08.009>
- Mundy, P., & Jarrold, W. (2010b). Infant joint attention, neural networks and social cognition. *Neural Networks*, *23*(8–9), 985–997. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2010.08.009>
- Mundy, P., & Newell, L. (2007). Attention, joint attention, and social cognition. *Current Directions in Psychological Science*, *16*(5), 269–274.
- Mundy, P., Sigman, M., & Kasari, C. (1990). A longitudinal study of joint attention and language development in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *20*(1), 115–128. <https://doi.org/10.1007/BF02206861>
- Mundy, P., Sullivan, L., & Mastergeorge, A. M. (2009). A parallel and distributed-processing model of joint attention, social cognition and autism. *Autism Research*, *2*(1), 2–21. <https://doi.org/10.1002/aur.61>
- Nichols, K. E., Martin, J. N., & Fox, N. A. (2005). Individual differences in the development of social communication: Joint attention and temperament. *Cognitive Creier Comportament*, *9*, 317–328.
- Park, C., Zhu, J., Man, R. H. C., Rosenblat, J. D., Lacobucci, M., Gill, H., Mansur, R. B., & McLntyre, R. S. (2020). Smartphone applications for the treatment of depressive symptoms: A meta-analysis and qualitative review. *Annals of Clinical Psychiatry*, *32*(1), 48–68. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078686932&partnerID=40&md5=4d400261c9b6e66b653e5581816bb6b0>
- Park-Lee, E., Lipari, R. N., Hedden, S. L., International, R., Kroutil, L. A., & Porter, J. D. (2017). *Receipt of Services for Substance Use and Mental Health Issues among Adults: Results from the 2016 National Survey on Drug Use and Health*.

- <https://www.samhsa.gov/data/>.
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on Attention Networks as a Model for the Integration of Psychological Science. *Annual Review of Psychology*, 58(1), 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085516>
- Ralston, A. L., Andrews III, A. R., & Hope, D. A. (2019). Fulfilling the promise of mental health technology to reduce public health disparities: Review and research agenda. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 26(1), e12277. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/cpsp.12277>
- Reed, M. S., Evely, A. C., Cundill, G., Fazey, I., Glass, J., Laing, A., Newig, J., Parrish, B., Prell, C., Raymond, C., & Stringer, L. C. (2010). What is Social Learning? *Ecology and Society*, 15(4). <http://www.jstor.org/stable/26268235>
- Ross-Sheehy, S., Reynolds, E., & Eschman, B. (2021). Unsupervised Online Assessment of Visual Working Memory in 4- to 10-Year-Old Children: Array Size Influences Capacity Estimates and Task Performance. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.692228>
- Russell, M. A., & Gajos, J. M. (2020). Annual Research Review: Ecological momentary assessment studies in child psychology and psychiatry. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 376–394. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jcpp.13204>
- Salley, B., Sheinkopf, S. J., Neal-Beevers, A. R., Tenenbaum, E. J., Miller-Loncar, C. L., Tronick, E., Lagasse, L. L., Shankaran, S., Bada, H., Bauer, C., Whitaker, T., Hammond, J., & Lester, B. M. (2016). Infants' early visual attention and social engagement as developmental precursors to joint attention. *Developmental Psychology*, 52(11), 1721–1731. <https://doi.org/10.1037/dev0000205>
- Seibert, J. M., Hogan, A. E., & Mundy, P. C. (1982). Assessing interactional competencies: The early social-communication scales. *Infant Mental Health Journal*, 3(4), 244–258. [https://doi.org/10.1002/1097-0355\(198224\)3:4<244::AID-IMHJ2280030406>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1097-0355(198224)3:4<244::AID-IMHJ2280030406>3.0.CO;2-R)
- Shibuya, K., Pantalone, K. M., & Barto Burguera, M. D. (2018). Virtual shared medical appointments: a novel tool to treat obesity. *Endocrine Practice*, 24(12), 1108.
- Simion, F., Farroni, T., Cassia, V. M., Turati, C., & Barba, B. D. (2002). Newborns' local processing in schematic facelike configurations. *British Journal of Developmental Psychology*, 20(4), 465–478. <https://doi.org/10.1348/026151002760390800>
- Stoll, J., Müller, J. A., & Trachsel, M. (2020). Ethical Issues in Online Psychotherapy: A Narrative Review. *Frontiers in Psychiatry*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00993>
- Streri, A., de Hevia, M., Izard, V., & Coubart, A. (2013). What do We Know about Neonatal Cognition? *Behavioral Sciences*, 3(1), 154–169. <https://doi.org/10.3390/bs3010154>
- Striano, T., & Stahl, D. (2005). Sensitivity to triadic attention in early infancy. *Developmental Science*, 8(4), 333–343. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00421.x>
- Thompson, R. A. (2016). What More Has Been Learned? the Science of Early Childhood Development 15 Years after “Neurons to Neighborhoods.” *Zero to Three*, 36(3), 18.
- Todd, J. T., & Dixon, W. E. (2010). Temperament moderates responsiveness to joint attention in 11-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 33(3), 297–308. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2010.03.007>
- Tomasello, M. (1988). The role of joint attentional processes in early language development. *Language Sciences*, 10(1), 69–88. [https://doi.org/10.1016/0388-0001\(88\)90006-X](https://doi.org/10.1016/0388-0001(88)90006-X)
- Tomasello, M. (1995). Joint attention as social cognition. *Joint Attention: Its Origins and Role in Development*, 103130, 103–130.
- Tomasello, M., & Carpenter, M. (2007). Shared intentionality. *Developmental Science*, 10(1), 121–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00573.x>
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(5), 675–691. <https://doi.org/DOI:10.1017/S0140525X05000129>
- Tomasello, M., Moore, C., & Dunham, P. J. (1995). Joint Attention as Social Cognition. In *Joint*

- attention : its origins and role in development.* (pp. 103–130).
- Valenza, E., Valenza, E., & Turati, C. (2019). *Promuovere lo sviluppo della mente : un approccio neurocostruttivista / a cura di Eloisa Valenza, Chiara Turati.* Il mulino.
- Vaughan Van Hecke, A., Mundy, P. C., Acra, C. Françoise., Block, J. J., Delgado, C. E. F., Parlade, M. V, Meyer, J. A., Neal, A. R., & Pomares, Y. B. (2007). Infant Joint Attention, Temperament, and Social Competence in Preschool Children. *Child Development, 78*(1), 53–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00985.x>
- Venezia, M., Messinger, D. S., Thorp, D., & Mundy, P. (2004). The Development of Anticipatory Smiling. *Infancy, 6*(3), 397–406. https://doi.org/10.1207/s15327078in0603_5
- Wisiecka, K., Krejtz, K., Krejtz, I., Sromek, D., Cellary, A., Lewandowska, B., & Duchowski, A. (2022, June 8). Comparison of Webcam and Remote Eye Tracking. *Eye Tracking Research and Applications Symposium (ETRA)*. <https://doi.org/10.1145/3517031.3529615>
- Wosik, J., Fudim, M., Cameron, B., Gellad, Z. F., Cho, A., Phinney, D., Curtis, S., Roman, M., Poon, E. G., Ferranti, J., Katz, J. N., & Tchong, J. (2020). Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care. *Journal of the American Medical Informatics Association, 27*(6), 957–962. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa067>