



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE APPLICATE E BIOTECNOLOGICHE**

Dottorato di Ricerca in MEDICINA SPERIMENTALE  
Curriculum NEUROSCIENZE DI BASE E CLINICHE  
XXXIII ciclo

Titolo della tesi

I TEST DI COGNIZIONE SOCIALE NELL'AUTISMO: FONDAMENTI TEORICI,  
VALIDAZIONE E UTILIZZO NEI SETTING CLINICI

SSD M-PSI/03

Dottorando

MARGHERITA ATTANASIO

Coordinatore del corso

Prof.ssa MARIAGRAZIA PERILLI

Tutor

Prof. FRANCESCO MASEDU

Co-Tutor

Prof.ssa MONICA MAZZA

A.A. 2019/2020

## ***INDICE***

RIASSUNTO.....	4
INTRODUZIONE GENERALE.....	8

### *PARTE I: BACKGROUD TEORICO*

LA COGNIZIONE SOCIALE .....	13
1. INTRODUZIONE ALLA COGNIZIONE SOCIALE.....	13
2. LA TEORIA DELLA MENTE .....	17
2.1 L'approccio modularista alla Teoria della Mente.....	20
2.2 La prospettiva della Theory-Theory .....	22
2.3 La Teoria della Simulazione.....	25
3. L'EMPATIA .....	27
4. LE ABILITÀ DI COGNIZIONE SOCIALE NEL CORSO DELLO SVILUPPO .....	31
5. LE MISURE DI COGNIZIONE SOCIALE.....	36
5.1 Misure di Cognizione Sociale per bambini .....	38
5.2 Misure di Cognizione Sociale per adolescenti e adulti .....	46

COGNIZIONE SOCIALE E DISTURBO DELLO SPETTRO DELL'AUTISMO .....	62
1. IL DISTURBO DELLO SPETTRO DELL'AUTISMO.....	62
1.1 Cenni storici ed evoluzione diagnostica .....	62
1.2 Gli attuali sistemi di classificazione diagnostica.....	65
1.3 Prevalenza, eziologia e fattori di rischio .....	72
1.4 Presentazione clinica e procedure diagnostiche .....	78
1.5 Comorbilità e diagnosi differenziale .....	82

2. IL DEFICIT DI COGNIZIONE SOCIALE NELL' AUTISMO .....	89
2.1 L'ipotesi della cecità mentale .....	89
2.2 Il deficit di ToM secondo l'ipotesi dell'inferenza bayesiana .....	91
2.3 Teoria della Simulazione e autismo: dalla simulazione incarnata ai neuroni specchio .....	95
2.4 Lo sviluppo delle abilità di Cognizione Sociale nell'autismo .....	101
2.5 Il deficit di Cognizione Sociale negli adolescenti e adulti con autismo .....	105
2.6 Cognizione Sociale nell'autismo e nella schizofrenia: differenze o similitudini? .....	109

## *PARTE II: CONTRIBUTI SPERIMENTALI*

INTRODUZIONE AGLI STUDI.....	114
STUDIO 1. VALIDITÀ DISCRIMINANTE DELLE MISURE DI COGNIZIONE SOCIALE NEI SERVIZI CLINICI PER IL DISTURBO DELLO SPETTRO DELL' AUTISMO .....	122
1.1 Scopo del lavoro .....	122
1.2 Materiali e Metodi .....	122
1.3 Risultati.....	130
1.4 Discussione.....	133
1.5 Conclusione .....	136
STUDIO 2. AUTISMO E TEST DI ATTRIBUZIONE DELLE INTENZIONI: UNA VALUTAZIONE NON VERBALE MEDIANTE COMIC-STRIP.....	137
2.1 Scopo del lavoro .....	137
2.2 Materiali e Metodi .....	137
2.3 Risultati.....	144
2.4 Discussione.....	150

2.5 Conclusione .....	156
STUDIO 3. DIFFERENZE QUALITATIVE NELL'ATTRIBUZIONE DEGLI STATI MENTALI ALTRUI NELL' AUTISMO E NELLA SCHIZOFRENIA: QUALI SONO GLI STRUMENTI PER LA DIAGNOSI DIFFERENZIALE?.....	
157	
3.1 Scopo del lavoro .....	157
3.2 Materiali e Metodi .....	158
3.3 Risultati.....	170
3.4 Discussione.....	172
3.5 Conclusione .....	180
CONCLUSIONI GENERALI.....	182
BIBLIOGRAFIA.....	186

## ***RIASSUNTO***

La Cognizione Sociale (*Social Cognition-SC*) rappresenta un insieme complesso di funzioni e processi cognitivi che sono alla base delle capacità di comprendere e agire in modo appropriato all'interno delle situazioni sociali. Gli individui con diagnosi di Disturbo dello Spettro dell'Autismo (*Autism Spectrum Disorder-ASD*) presentano una compromissione pervasiva delle abilità di SC. Sebbene la letteratura concordi nel definire tale deficit come uno dei sintomi *core* dell'autismo, gli strumenti che valutano le abilità di SC all'interno dei contesti clinici trovano, ad oggi, scarso impiego. A ciò si aggiunge la mancanza di misure standardizzate e di lavori di ricerca volti alla valutazione e al miglioramento delle proprietà psicometriche degli strumenti di SC.

Il presente lavoro di tesi ha avuto l'obiettivo di dimostrare l'importanza dell'utilizzo delle misure di SC all'interno dei contesti clinici che si occupano della diagnosi e della valutazione dell'ASD. Nello specifico, il lavoro di tesi è incentrato sullo studio delle proprietà psicometriche, la validazione e il potere diagnostico di alcune misure di SC che potrebbero supportare il clinico durante l'iter diagnostico con bambini, adolescenti e adulti con ASD.

L'elaborato di tesi è strutturato in una prima parte teorica, a partire da una descrizione dettagliata del costrutto di SC e la disamina dei modelli teorici presenti nella letteratura clinica e neuroscientifica, illustrando i principali strumenti utilizzati per la valutazione delle abilità di SC nelle diverse fasce di età. Verrà poi introdotto l'ASD, includendo gli attuali criteri e processi diagnostici, l'epidemiologia, le ipotesi eziopatogenetiche e la complessità relativa alla comorbilità e diagnosi differenziale.

Nel background teorico ampio spazio sarà dedicato alle prospettive teoriche più influenti che, negli anni, hanno tentato di concettualizzare e spiegare le difficoltà a carico della SC nell'autismo. Tali difficoltà si presentano come un deficit pervasivo, trasversale e costante nel corso dello sviluppo.

La seconda parte della tesi è dedicata a tre lavori di ricerca il cui obiettivo comune è quello di dimostrare l'importanza di incorporare strumenti standardizzati per la valutazione delle abilità di SC nei setting clinici per l'autismo.

Il primo studio è stato condotto al fine di validare e valutare il potere diagnostico di tre compiti di SC (*Social Information Processing Interview*, *Comic Strip Task*, *Eyes Task children's version*) nei bambini con ASD. A tal proposito sono state confrontate le prestazioni di 86 bambini con ASD e 68 bambini a sviluppo tipico (*Typical Development-TD*), tutti di età compresa tra 4 e 10 anni, sui tre compiti di SC e sono stati calcolati i valori soglia che meglio differenziano i due gruppi. Per indagare l'accuratezza dei test è stata utilizzata la *Receiver operating characteristic* (ROC) curve. Questo tipo di analisi permette di valutare il modo in cui una misura è in grado di discriminare tra categorie di soggetti, nel nostro caso bambini con ASD e bambini TD. Una curva ROC è un grafico della percentuale di veri positivi (sensibilità) di un test rispetto alla percentuale di falsi positivi (1 - specificità) misurata per ciascun valore di soglia del test (cut-off). Il grafico mostra una linea diagonale, che indica la classificazione casuale, e una curva che indica la classificazione corretta. Maggiore è l'area sotto la curva (AUC), maggiore è l'accuratezza della classificazione. Come previsto, il gruppo ASD ha ottenuto risultati peggiori rispetto al gruppo TD sulla *Social Information Processing Interview* e al *Comic Strip Task*, ma contrariamente alle aspettative, i due gruppi non differivano significativamente sull'*Eyes Task*. I risultati ottenuti dallo studio sottolineano l'utilità di impiegare le misure di SC nell'iter diagnostico. In particolare, la *Social Information Processing Interview* ha mostrato una buona accuratezza nel distinguere tra bambini TD e bambini ASD. Inoltre, l'individuazione di specifici cut-off e di valori normativi per ciascuno dei test di SC impiegati nello studio consente il loro utilizzo nella pratica clinica.

Nel secondo studio, viene proposto l'utilizzo in ambito clinico di un test non verbale, *l'Intentions Attribution - Comic Strip Test* (IA-CST), per la valutazione

della capacità di inferire le intenzioni altrui, prerequisito fondamentale della Teoria della Mente (*Theory of Mind* - ToM). La ToM rappresenta una delle principali componenti dell'ampio costrutto di SC e consiste nella capacità di attribuire stati mentali – credenze, intenzioni, pensieri, conoscenze, desideri, emozioni – a sé stessi e agli altri. In particolare lo studio ha avuto un duplice obiettivo: (1) validare l'IA-CST su un ampio campione (N=261), inclusi adolescenti e adulti (range 14-48 anni); (2) confrontare la prestazione del gruppo ASD con i controlli TD appaiati per QI. Nello studio è stata valutata la coerenza interna, l'attendibilità e validità del test; inoltre, è stata eseguita una curva ROC per valutare preliminarmente le prestazioni diagnostiche dell'IA-CST. I risultati hanno evidenziato che le persone con ASD sono caratterizzate da una specifica compromissione nella capacità di attribuire le intenzioni altrui, mentre non mostrano difficoltà nella valutazione delle relazioni causali. L'IA-CST ha dimostrato buone proprietà psicometriche, rappresentando uno strumento valido per identificare i deficit nell'attribuzione delle intenzioni, abilità che è indipendente dall'intelligenza e dalla comprensione degli eventi fisici (relazioni causa-effetto).

Il terzo studio parte dalla complessa relazione, ampiamente documentata dalla letteratura scientifica, tra autismo e *Schizophrenia Spectrum Disorders* (SSD) e il problema della diagnosi differenziale, questione che, tuttora, rappresenta una sfida per i servizi clinici e psichiatrici. L'obiettivo del lavoro è stato quello di fornire elementi che possano supportare il clinico durante la diagnosi differenziale. A partire dalla constatazione che deficit a carico delle abilità di SC caratterizzano sia l'ASD che la schizofrenia, è stato somministrato ad un campione di 166 soggetti (63 studenti, 44 ASD e 59 SSD) l'*Advanced Theory of Mind Task*, test composto da 13 brevi storie che descrivono situazioni sociali e familiari di vita quotidiana, la cui comprensione necessita della capacità di inferire lo stato mentale del protagonista. Lo scopo dello studio è stato quello di analizzare lo stile di ragionamento utilizzato per risolvere il compito di ToM, sia negli individui TD che nelle popolazioni cliniche (ASD e SSD) e verificare

se lo stile di ragionamento per l'attività di mentalizzazione è diverso in ASD e SSD. I risultati hanno evidenziato sostanziali differenze tra i gruppi: le persone con SSD riportano una maggiore difficoltà nel capire gli scenari sociali, mentre le persone con ASD comprendono le storie, ma hanno difficoltà ad identificare correttamente l'intenzione del protagonista. In particolare, i nostri risultati hanno dimostrato che alcune storie di ToM sono più informative di altre, ovvero le storie che indagano i costrutti di finzione, persuasione, doppio bluff e ironia. Complessivamente, il presente lavoro di tesi fornisce ulteriori prove a sostegno della compromissione, a diversi livelli, delle abilità di SC nello spettro dell'autismo, contribuendo ad una maggiore caratterizzazione di uno degli aspetti che cattura l'attenzione dei ricercatori da decenni e le cui evidenze in letteratura sono spesso contrastanti. Inoltre, i risultati degli studi presentati hanno implicazioni sostanziali per la pratica clinica. In primo luogo, forniscono informazioni aggiuntive che possono rivelarsi utili al miglioramento delle pratiche diagnostiche, promuovendo l'utilizzo delle misure di SC accanto agli strumenti considerati *gold standard*. In secondo luogo, gli studi presentati forniscono valori normati e cut-off dei test di SC che dovrebbero consentire il loro utilizzo in diversi contesti, dalla clinica alla ricerca. Infine, i risultati presentati hanno delle importanti implicazioni per la pianificazione di programmi di intervento riabilitativi e abilitativi individualizzati.



## ***INTRODUZIONE GENERALE***

Negli ultimi decenni l'interesse per lo studio delle abilità di Cognizione Sociale (*Social Cognition-SC*) nelle popolazioni cliniche è aumentato in modo significativo (Eddy, 2019). Il riconoscimento dell'interazione sociale come parte centrale nella vita dell'essere umano, che è strettamente correlata al benessere individuale e alle capacità adattive (Eddy, 2019), ha determinato una maggiore consapevolezza circa l'importanza di valutare, attraverso strumenti adeguati, le abilità di SC in quelle condizioni psicopatologiche caratterizzate da importanti deficit nei domini sociali, prime fra tutte autismo e schizofrenia. La rapida crescita delle ricerche svolte in questa direzione ha portato allo sviluppo di diverse misure di SC, come ad esempio strumenti che valutano la capacità di riconoscere le espressioni facciali e le emozioni attraverso indicatori vocali, l'empatia e il contagio emotivo, la Teoria della Mente (*Theory of Mind- ToM*), l'identificazione dell'inganno e il giudizio morale (Eddy, 2019). Tuttavia, in letteratura non vi è consenso su quali siano le misure più adatte a valutare e rappresentare in maniera inequivocabile i vari domini della SC (Fitch, et al., 2001; Kern et al., 2013; Morrison et al., 2019; Pinkham et al., 2014, 2018). Ciò è in larga parte dovuto alla presenza di svariati modelli teorici e alla mancanza di un accordo tra le diverse definizioni e concettualizzazioni della SC proposte in letteratura, come verrà ampiamente discusso nella parte dedicata al *background* teorico, oltre che alla scarsa attenzione riservata alla valutazione delle proprietà psicometriche delle misure di SC (Bora et al., 2009; Morrison et al., 2019; Yager & Ehmann, 2006).

In generale, la SC viene definita come un insieme di processi cognitivi che guidano le competenze sociali e che consentono di interagire in maniera adeguata con le altre persone (Bishop-Fitzpatrick et al., 2017; Frith & Frith, 2007; Happè et al., 2017; Mazza et al., 2010, 2017; Pino et al., 2017, 2020a; Vagnetti et al., 2020). Le abilità di SC, tra cui la ToM, l'attribuzione degli stati emotivi, l'empatia, la percezione del movimento biologico, il riconoscimento

dell'azione, l'imitazione, la comprensione delle norme sociali, il giudizio morale (Baez et al., 2012, 2013; Happè et al., 2017; Happé & Frith, 2014; Mazza et al., 2017), rappresentano degli strumenti fondamentali a cui l'individuo attinge, in maniera inconsapevole e automatica, quando entra in relazione con gli altri (Mazza & Valenti, 2019). Conoscere i meccanismi alla base delle capacità di SC risulta fondamentale in termini di comprensione, diagnosi e riabilitazione di quelle condizioni caratterizzate da una compromissione nelle interazioni sociali. Il Disturbo dello Spettro dell'Autismo (*Autism Spectrum Disorder-ASD*) ne rappresenta un esempio paradigmatico (Mazza & Valenti, 2019). Oggetto di molteplici rivisitazioni nosologiche e concettuali, ad oggi l'ASD viene definito come un disturbo del neurosviluppo caratterizzato da difficoltà nella comunicazione ed interazione sociale e comportamenti, interessi o attività ristretti, ripetitivi e stereotipati (American Psychiatric Association, 2013). Sebbene il Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali (DSM-5; American Psychiatric Association, 2013), sottolinei la necessità di considerare i deficit nelle abilità sociali durante il processo diagnostico, l'utilizzo di strumenti dedicati alla valutazione della SC, attualmente, rimane una prerogativa quasi esclusiva del mondo della ricerca. Eppure tali test, soprattutto nella valutazione dell'ASD, potrebbero fornire un importante supporto alla diagnosi e alla realizzazione di trattamenti individualizzati, a partire dalla specifica fase di sviluppo del soggetto e dalle abilità da potenziare. Nei bambini, ad esempio, capire il livello di sviluppo e acquisizione della SC permetterebbe la pianificazione di interventi mirati al potenziamento e recupero delle competenze sociali. Negli adulti con ASD, anche in presenza di funzioni cognitive al di sopra della norma, è piuttosto frequente riscontrare gravi difficoltà di SC e deficit nelle relazioni interpersonali, con importanti ricadute sulla qualità di vita e del benessere, non solo del soggetto, ma anche della sua famiglia. La valutazione della SC, in età adulta, facilita la comprensione di molti aspetti del funzionamento adattivo dell'individuo e la realizzazione di trattamenti abilitativi e riabilitativi (Mazza & Valenti, 2019). Tuttavia, affinché

i concetti alla base della SC siano utilizzabili nella pratica clinica occorre rendere disponibili tutti quegli strumenti clinico-diagnostici in grado di misurare le abilità di SC. Inoltre, è necessario rendere accessibili i valori normativi che, per ciascun test, siano indicativi della prestazione riportata dal soggetto, in un range che va dalla normalità alla patologia (Mazza & Valenti, 2019).

Secondo la letteratura (Happè et al., 2017; Fernandes et al., 2018; Mazza et al., 2021a; Pino et al., 2020b) la validazione delle misure di SC ha implicazioni sostanziali anche per il processo di diagnosi differenziale. I deficit nelle abilità di SC sembrano interessare diverse psicopatologie, rappresentando un problema transdiagnostico (Cotter et al., 2018; Couette et al., 2020; Gallagher & Varga, 2015; Luyten et al., 2020). Ad esempio, la compromissione a carico delle capacità di SC nella schizofrenia è ampiamente documentata in letteratura. Studi recenti hanno cercato di esaminare le possibili associazioni tra ASD e schizofrenia, descrivendo una serie di caratteristiche comuni, tra cui i deficit nella SC. Infatti, la sintomatologia di entrambi i disturbi presenta delle caratteristiche in comune ed è responsabilità del giudizio del clinico poterne stabilire la causa. Nello specifico, la sintomatologia negativa della schizofrenia e le manifestazioni catatoniche sono simili al ritiro sociale e alle difficoltà comunicative dell'ASD che persino test specifici, come *l'Autism Diagnostic Observation Schedule - Second Edition* (ADOS-2; Lord et al., 2012), possono fallire e produrre falsi positivi se eseguiti su adolescenti o adulti con un quadro clinico di tipo psicotico. L'impiego di strumenti di SC potrebbe dunque supportare la diagnosi differenziale, offrendo preziosi elementi che aiutino a caratterizzare l'una o l'altra condizione clinica. Ad esempio, nella schizofrenia, la capacità di SC viene compromessa in seguito al primo episodio psicotico (Bliksted et al. 2017; Frith, 1992, 2004; Mazza et al., 2010; Mazza et al., 2021a) e ciò si manifesterebbe principalmente in una *ipermentalizzazione*, cioè nella tendenza a rappresentare in modo errato gli stati mentali degli altri (Frith, 1992; Martinez et al., 2019; Mazza et al., 2021a; Pickup & Frith, 2001; Tin et al.,

2018). Nell'autismo, invece, le abilità di SC risultano compromesse già nell'infanzia e si manifestano come una difficoltà a rappresentare gli stati mentali altrui, in qualità di deficit di mentalizzazione (Frith, 1992; Mazza et al., 2021a; Pickup & Frith, 2001; Tin et al., 2018).

A partire da un'*overview* teorica generale, che riporta le principali conoscenze e prospettive teoriche presenti nel panorama scientifico internazionale sulla SC e l'ASD, nonché sulle misure di SC attualmente più utilizzate, il presente elaborato di tesi si propone di ampliare la letteratura esistente, attraverso nuovi studi e nuovi risultati, contribuendo a colmare il divario tra resoconti teorici, ricerca e pratica clinica.

## ***PARTE I: BACKGROUND TEORICO***

# ***LA COGNIZIONE SOCIALE***

## ***1. Introduzione alla Cognizione Sociale***

Le interazioni sociali di successo richiedono non solo la capacità di comprendere il comportamento manifesto delle persone, ma anche l'abilità di cogliere gli aspetti sottostanti alle azioni, come i pensieri e le emozioni (Schütz et al., 2021). Fin dalla nascita l'essere umano mostra il bisogno di conoscere la realtà circostante ed esplorare il mondo sociale attraverso manifestazioni come il sorriso sociale, l'imitazione, la sincronia genitore-bambino, l'attenzione congiunta (Beaudoin & Beauchamp, 2020). Tra tutti gli animali sociali, l'uomo sviluppa abilità sociali molto più articolate, in risposta a stimoli che necessitano un'elaborazione più complessa. Gli stimoli sociali, infatti, richiedono l'acquisizione e il perfezionamento di una vasta gamma di abilità durante il corso dello sviluppo. Le esperienze sociali contribuiscono allo sviluppo di un insieme di processi cognitivi che permettono agli individui di percepire, riconoscere, elaborare, interpretare e rispondere ai segnali sociali, nonché di interagire in modo adeguato con l'ambiente esterno (Mazza et al., 2010; Vetter et al., 2013). L'insieme di questi processi cognitivi che guidano le competenze sociali vengono raggruppati sotto il nome di *Social Cognition* (SC). Si tratta di un insieme complesso di abilità che consente all'individuo di anticipare il comportamento degli altri e modulare, di conseguenza, le proprie azioni. La SC include abilità basilari, come l'elaborazione del volto e l'attenzione congiunta, e capacità più complesse, come la ToM, l'empatia, il ragionamento morale e il *social decision-making* (Beaudoin & Beauchamp, 2020; Kilford et al., 2016). La SC ha avuto diversi campi di applicazione, catturando l'attenzione di scienziati e ricercatori in vari ambiti e discipline. Essa rappresenta uno dei principali paradigmi teorici della psicologia sociale che, fin dalle sue origini, si è occupata della conoscenza del mondo sociale e della sua struttura: dalle dinamiche di gruppo, all'influenza sociale, dagli stereotipi alla memoria delle

informazioni sociali (Mazza & Valenti, 2019). Negli ultimi decenni l'attenzione per le basi genetiche, neurali e cognitive dei processi che caratterizzano le competenze sociali è notevolmente incrementata, soprattutto in riferimento a quelle condizioni psicopatologiche che manifestano difficoltà nel dominio delle relazioni interpersonali (Bartholomeusz et al., 2018). Contemporaneamente, è aumentata la consapevolezza di una mancanza di accordo tra i vari modelli teorici presenti in letteratura, sulla tassonomia e i concetti utilizzati per lo studio dei processi sociali (Happé et al., 2017; Schütz et al., 2021). Ad esempio, i costrutti che sono alla base dei processi cognitivi di socializzazione, come empatia e ToM, in letteratura vengono spesso utilizzati in maniera interscambiabile per indicare meccanismi ritenuti erroneamente identici. Di fatti, non si tratta di sinonimi ma, al contrario, empatia e ToM costituiscono due componenti fondamentali di una funzione più articolata, senza la quale un individuo neurotipico non sarebbe in grado di interagire in modo adeguato con l'ambiente sociale circostante (Mazza & Valenti, 2019). Inoltre, alcune concettualizzazioni della SC distinguono tra abilità coinvolte nell'elaborazione emotiva (“*hot*”; ad esempio, l'elaborazione delle espressioni facciali) e cognitiva (“*cold*”; ad esempio, la comprensione di stati mentali cognitivi come credenze e intenzioni) (Etchepare & Prouteau, 2017).

Una delle prime definizioni di SC è stata elaborata da Brothers (1990a, 1990b), il quale afferma che la SC rappresenta l'elaborazione di qualsiasi informazione che culmina nella percezione accurata delle disposizioni e intenzioni di altri individui. Le concettualizzazioni successive si sono focalizzate sugli aspetti della percezione ed elaborazione delle informazioni sociali (Etchepare & Prouteau, 2018). Una delle definizioni più utilizzate in letteratura è quella elaborata da Adolphs (2009), secondo il quale la SC fa riferimento a processi psicologici che consentono di inferire quanto accade all'interno delle altre persone: le intenzioni, i sentimenti e i pensieri. Questi processi richiedono abilità cognitive superiori poiché lo scopo della SC è quello di costruire rappresentazioni circa le relazioni tra sé e gli altri e usare queste

rappresentazioni in modo flessibile per guidare il comportamento sociale (Adolphs, 1999, 2001; Etchepare & Prouteau, 2018).

L'importanza della SC, in qualità di abilità fondamentale per l'essere umano che ne determina l'adattamento sociale, rende conto del crescente interesse negli anni da parte di variate discipline scientifiche, dall'etologia alle neuroscienze (Quesque & Rossetti, 2020). Molteplici studi hanno esplorato le abilità di SC in relazione a diverse condizioni cliniche tra cui schizofrenia (Bliksted et al. 2017; Mazza et al., 2010; Martinez et al. 2019; Morrison et al. 2017), autismo (Baron-Cohen et al., 1985, 1995; Baron-Cohen, 1995; Mazza et al., 2014, 2017; Pino et al., 2020a,b,c), disturbo bipolare (Popolo et al., 2020; Samamé et al., 2012; Vlad et al., 2018), disturbi depressivi (Berecz et al., 2016; Rokita et al., 2018), tumori cerebrali (Campanella et al., 2014), trauma cranico (Baron-Cohen et al., 2001a; McDonald et al., 2003, 2018a, b; Spikman, et al., 2012) e i disturbi neurodegenerativi (Elamin, et al., 2012; Snowden et al., 2003). Gli studi di neuroscienze hanno svolto un ruolo chiave nella comprensione dei meccanismi alla base della SC, grazie soprattutto agli studi sui pazienti con lesioni cerebrali e all'ausilio delle moderne tecniche di visualizzazione cerebrale (Happé & Frith, 2014).

Nel 1990 Brothers (1990a, 1990b) conia il termine “cervello sociale” ipotizzando che, tra le tante strutture neurali, ce ne siano alcune impegnate ad elaborare le intenzioni e disposizioni degli altri. La modulazione del comportamento sociale, secondo Brothers, dipenderebbe dall'attività dell'amigdala, della corteccia orbitofrontale e dei lobi temporali (Mazza & Valenti, 2019). Le sue intuizioni gettano le basi per quella che viene definita “ipotesi del cervello sociale”, secondo la quale alcune aree cerebrali, nello specifico quelle prefrontali, nel corso dell'evoluzione hanno subito una progressiva espansione come risposta adattiva alla complessità dei sistemi sociali entro cui la nostra specie si è evoluta (Adenzano & Enrici, 2005; Adolphs, 2009; Dunbar, 1998, 2014; Dunbar & Schultz 2007; Whiten & Byrne, 1988). In poche parole, il cervello umano è programmato per cercare,



trasmettere e rispondere agli stimoli sociali. Alcune evidenze (Semendeferi et al., 2001) hanno dimostrato che le regioni cerebrali che distinguono l'essere umano dai primati non umani, in termini di grandezza, sono proprio quelle deputate alla SC (Mazza & Valenti, 2019).

Storicamente, il "cervello sociale" comprende aree coinvolte nella percezione e nell'elaborazione dei volti (corteccia somatosensoriale e temporale), l'attribuzione delle emozioni (amigdala) e le funzioni esecutive (corteccia prefrontale) (Adolphs et al., 2009; Fernández, Mollinedo-Gajate, & Peñagarikano, 2018; Tsao et al., 2006). Nello specifico, il cervello sociale è costituito da un insieme di reti cerebrali che includono: la corteccia prefrontale mediale, dorsale e ventrale (dmPFC, vmPFC), la corteccia cingolata anteriore (ACC) e posteriore (PCC), l'amigdala, il solco temporale superiore (STS), la giunzione temporo-parietale (TPJ), il giro occipitale inferiore (IOG), l'area facciale fusiforme (FFA) e l'insula (Adolph, 2009; Blakemore, 2008; Frith & Frith, 2010; Kennedy & Adolph, 2012; Müller & Fishman, 2018).

Numerose evidenze suggeriscono che queste regioni cerebrali sono dominio-specifiche e sovrintendono determinati aspetti della SC (Kennedy & Adolph, 2012; Happé & Frith, 2014). L'elaborazione dei segnali sociali, come lo sguardo, il volto e il movimento biologico avviene grazie a STS, FFA e IOG (Allison et al., 2000; Carlin & Calder, 2013; Kanwisher et al., 1997; Kanwisher & Novel, 2006; Tsao & Livingstone, 2008); la TPJ, dmPFC e PCC sono fondamentali per gli aspetti legati alla ToM e all'elaborazione delle credenze, intenzioni e sentimenti altrui (Gallagher & Frith, 2003; Saxe, 2006; Saxe & Powell, 2006; Scholz et al., 2009); l'elaborazione delle informazioni emotive è a carico dell'amigdala e dell'insula (Adolph, 2009; Phelps & LeDoux, 2005). Per quanto riguarda la comprensione e imitazione delle azioni altrui, sembra essere cruciale il sistema dei neuroni specchio (Rizzolatti & Craighero, 2004). Gli studi sui pazienti con danni a queste regioni hanno dimostrato che le abilità di SC sono "modularmente" compromesse. Questo significa che l'alterazione di una abilità sociale non determina necessariamente la perdita di tutte le altre.

Sebbene la compromissione sia specifica, nessun processo sociale può essere attribuito al funzionamento di una struttura cerebrale isolata (Kennedy & Adolph, 2012). Il cervello sociale può essere meglio compreso utilizzando il concetto di *network*. Secondo Kennedy e Adolph (2012), esistono quattro *networks* nel cervello sociale coinvolgenti regioni cerebrali che svolgono ruoli funzionali in diversi aspetti della SC, come predire il comportamento altrui, riconoscere le emozioni, provare empatia:

- *Amigdala Network*: comprende l'amigdala e le regioni orbitofrontali, coinvolte nella valutazione e regolazione emotiva, nonché nell'identificazione di tutti gli stimoli sociali rilevanti;
- *Mentalizing Network*: si occupa delle attribuzioni automatiche degli stati mentali altrui attraverso l'attività delle regioni prefrontale mediale e temporale superiore;
- *Empathy Network*: costituito dall'insula e dall'amigdala, ha a che fare con l'identificazione e la risposta emozionale automatica all'angoscia altrui;
- *Mirror Network*: coinvolto nella comprensione e imitazione delle azioni altrui attraverso l'attività dei neuroni delle regioni parietale e prefrontale.

## **2. La Teoria della Mente**

In letteratura il termine ToM compare per la prima volta nel 1978, quando Premack e Woodruff pubblicano un articolo dal titolo *Does the chimpanzee have a theory of mind?*, descrivendo la sorprendente capacità dei primati non umani nel riconoscere e inferire le intenzioni, credenze e comportamenti degli esseri umani (Baron-Cohen, 1995; Frith & Frith, 1999; Gopnik & Wellman, 1992; Perner, 1991; Wellman, 1992). Nel loro esperimento i due ricercatori proiettarono ad uno scimpanzé femmina addestrata di nome Sarah un video in cui un essere umano compiva una serie di azioni che avevano una precisa finalità (ad esempio raggiungere del cibo). Successivamente veniva richiesto all'animale di scegliere tra due foto ritraenti il medesimo uomo, una delle quali raffigurante l'azione che permetteva di raggiungere l'obiettivo. I risultati

ottenuti da Premack e Woodruff (1978) dimostrarono che Sarah era in grado di risolvere il compito in quanto attribuiva stati mentali (pensare, ritenere, credere...) al protagonista dell'azione attraverso l'osservazione del suo comportamento. Premack e Woodruff (1978) conclusero che Sarah fosse dotata della capacità di sviluppare una "teoria" dello stato mentale dell'uomo che stava osservando e, di conseguenza, di comprenderne le credenze e i desideri riconoscendoli simili ai suoi.

La ToM, conosciuta anche come processo di mentalizzazione, può essere definita come la capacità di comprendere gli stati mentali, propri e altrui, incluse conoscenze, credenze, intenzioni, bisogni ed emozioni (Frith & Frith, 2003; Mazza et al., 2010; Mazza & Valenti, 2019; Premack & Woodruff, 1978; Perner, 1991).

Secondo lo studio di Abu-Akel e Shamay-Tsoory (2011), la ToM è il risultato di intelligenze sociali preesistenti, come la capacità di riconoscere gli obiettivi di un altro agente, seguirne lo sguardo, condividere l'attenzione, riconoscere le emozioni, e distinguere tra sé e gli altri. Queste abilità di base, note come precursori della ToM, sono fondamentali per lo sviluppo della capacità di mentalizzazione (Brothers, 1997; Frith & Frith, 1999). Grazie a questa capacità, gli individui possono creare teorie sulle credenze, i desideri e le emozioni degli altri al fine di comprendere e prevedere il loro comportamento (Abu-Akel & Shamay-Tsoory, 2011). Si tratta di quell'abilità che i filosofi della mente, primo fra tutti Heider (1958), hanno definito *folk psychology*, o psicologia del senso comune, per descrivere la capacità di formulare attribuzioni di causalità e costruire spiegazioni ingenue sull'origine dei comportamenti, dando così un senso al mondo delle azioni sociali (Dennet, 1978).

La letteratura recente ha dimostrato la natura multidimensionale della ToM, individuando aspetti cognitivi ("cold") ed affettivi ("hot") della mentalizzazione (d'Arma et al., 2021; Sebastian et al., 2012; Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007; Shamay-Tsoory et al., 2010). Tale concettualizzazione è supportata dalle evidenze provenienti da studi di *neuroimaging* (Abu-Akel &

Shamay-Tsoory, 2011; Frith & Frith, 2003; Puce et al., 1998; Saxe & Kanwisher, 2003; Shamay-Tsoory et al., 2007; Van Overwalle & Baetens, 2009; Vetter et al., 2013), i quali hanno dimostrato il coinvolgimento di circuiti neurali differenti per la ToM cognitiva e per la ToM affettiva.

La ToM cognitiva implica la capacità di fare inferenze circa le credenze, intenzioni, motivazioni e pensieri, mentre la ToM affettiva è la capacità di comprendere le emozioni e gli stati affettivi dell'altra persona (Pino et al., 2016; Shamay-Tsoory et al., 2010; Sebastian et al., 2012). La ToM affettiva sembra essere particolarmente complessa, richiedendo il coinvolgimento e l'integrazione sia della ToM cognitiva che dell'empatia (Tibi-Elhanany, 2011; Vetter et al., 2013). Sebbene ToM ed empatia siano costrutti indipendenti e un individuo può essere in grado di riconoscere gli stati mentali ed emotivi degli altri senza tuttavia essere in grado di entrare in empatia con un'altra persona, le due abilità sembrano essere strettamente correlate (Kidd & Castano, 2013).

La ToM svolge funzioni di fondamentale importanza per la vita sociale dell'individuo. Innanzitutto, permette di dare un senso al comportamento interpersonale e ad essere abili nelle interazioni con altri individui (Moore & Frye, 1991). Ad esempio, grazie alla ToM è possibile andare al di là del significato letterale di una frase e coglierne l'intento comunicativo, come avviene per l'ironia (Happé, 1993; Kim & Lantolf, 2018; Pexman et al., 2019; Winner & Leekman, 1991).

Una seconda funzione della ToM è quella adattiva. Secondo Fonagy e Target (1997) riuscire ad intuire gli stati mentali degli altri permette di comprenderne il comportamento e anticipare le condotte future adeguandosi a quanto gli altri si aspettano, così da risultare sempre aderenti al contesto. Questo significa che l'individuo è in grado di agire in modo flessibile e adattare i propri comportamenti alle diverse situazioni, grazie soprattutto all'interiorizzazione di esperienze precedenti (Mazza & Valenti, 2019).

Riuscire a “leggere la mente” e formulare un'idea (teoria) degli stati mentali altrui permette di sviluppare la consapevolezza e la riflessione individuale,

consentendo alla persona di distinguere tra sé e l'altro diverso da sé (Howlin et al., 1999).

Riflettere e capire che i propri stati mentali non sono connessi a quelli dell'altro può agire anche da fattore protettivo nel caso di esperienze particolarmente negative (si pensi, ad esempio, ai casi di abuso o traumi infantili; Fonagy et al., 1994).

In letteratura, la ToM è stata studiata da tre diverse prospettive teoriche che, seppur contrapposte, hanno contribuito notevolmente a chiarire il modo in cui gli esseri umani si relazionano gli uni con gli altri. Il primo approccio suggerisce una visione modulare della ToM (Baron-Cohen, 1994, 1995; Baron-Cohen et al., 1985; Leslie, 1987, 1992, 1994a, 1994b) che si focalizza sulla localizzazione di determinati moduli cognitivi del cervello umano, ciascuno specializzato ad elaborare una determinata classe di informazioni (Cosmides & Tooby, 1997; Fodor, 1983). Un secondo approccio alla ToM è stato proposto da Gopnik e Wellman (1992, 1994). Si tratta della *Theory-Theory*, secondo la quale gli individui attingono ad una collezione di principi astratti circa il comportamento umano, acquisiti attraverso l'esperienza di vita (Alcalá-López et al., 2018). Grazie a queste informazioni, vengono formulate teorie sugli stati mentali degli altri, tentando di interpretarne e predirne le azioni (Alcalá-López et al., 2018; Carruthers, 2009; Gopnik & Wellman, 1994). Infine, la Teoria della Simulazione (Goldman, 1989; Gordon, 1986) si basa sul presupposto che gli esseri umani "impersonano" gli altri e automaticamente imitano i loro stati mentali riuscendo, in questo modo, a comprendere cosa si prova "a stare al posto dell'altro".

### ***2.1 L'approccio modularista alla Teoria della Mente***

La formulazione teorica secondo la quale la mente lavora in maniera modulare trova le sue radici nella filosofia della mente, in particolar modo nelle teorie funzionaliste di Fodor (1983). Si tratta di un approccio innatista e computazionale che vede, tra gli esponenti di spicco, Cosmides e Tooby (1997),

secondo i quali il cervello sarebbe un sistema fisico che agisce come un computer. Fodor (1983), sulla scia della tradizione chomskiana, propone il concetto di modulo, un sistema specializzato che elabora gli *input* provenienti dai sistemi percettivi e trasmette gli *output* a moduli funzionalmente superiori. L'architettura delle mente è innata, rigida e dominio-specifica e i moduli di cui si compone maturano nel corso dello sviluppo, funzionando come elaboratori specializzati che codificano ed elaborano specifici tipi di informazioni (Mazza & Valenti, 2019).

Anche la comprensione degli stati mentali ha un suo specifico modulo che, al pari degli altri, è innato e si specializza in modo funzionale nel corso della vita. Leslie (1994a, 1994b) ipotizzò l'esistenza di un modulo denominato *Theory of Mind Mechanism* (TOMM), suddiviso a sua volta nei seguenti sottomoduli: (a) *Theory of Body Mechanism* (ToBY), emerge intorno ai 3-4 mesi e permette al bambino di identificare se ciò che si muove è il risultato di forze interne o esterne; (b) ToMM1, emerge tra i 6 e gli 8 mesi ed è il modulo che identifica le azioni eseguite su un oggetto; (c) ToMM2 si sviluppa tra i 18 e i 24 mesi, permettendo di interpretare e riconoscere gli stati psicologici intenzionali, tra cui credenze, desideri e speranze. Inoltre, Leslie (1987) afferma che, nel normale sviluppo del sistema cognitivo, è possibile distinguere tra rappresentazioni primarie e metarappresentazioni. Le prime operano come sistemi per la memorizzazione di informazioni sugli eventi che accadono nel mondo in cui viviamo. Le metarappresentazioni, invece, consentono al sistema cognitivo di costruire descrizioni di eventi ipotetici i quali, invece di riferirsi al mondo esterno, si riferiscono alle nostre rappresentazioni di esso (Leslie, 1987; Baron-Cohen, 1991). Successivamente Simon Baron-Cohen (1994, 1998) rielabora la posizione di Leslie (1994a, 1994b) sostenendo l'esistenza di meccanismi percettivi di livello inferiore, che estraggono le informazioni rilevanti e forniscono input critici per lo sviluppo successivo della ToM, agendo come basi per lo sviluppo del modulo ToMM. Il primo modulo, definito *Intentionality Detector* (ID) o rilevatore dell'intenzionalità, rappresenta gli stati

volitivi e permette di interpretare un movimento in relazione al raggiungimento di un obiettivo; *Eye Direction Detector* (EDD), o rilevatore della direzione dello sguardo, è il modulo deputato all'individuazione degli occhi (o stimoli simili) e all'interpretare, attraverso lo sguardo degli altri, i loro stati mentali; *Shared Attention Mechanism* (SAM) o meccanismo di attenzione condivisa, emerge in seguito alla maturazione dei due moduli precedenti e presuppone l'interazione tra l'agente cognitivo, gli oggetti e le altre persone. ToMM quindi rappresenta il modulo di livello superiore, la cui funzione è quella di permettere di inferire gli stati mentali degli altri a partire dai loro comportamenti (Mazza & Valenti, 2019).

La formulazione teorica che vede uno sviluppo ed un funzionamento di tipo modulare della ToM avrà, a partire dagli anni '80, un forte impatto nel contesto della psicologia e psicopatologia dello sviluppo, specie in relazione allo studio delle difficoltà socio-cognitive presenti nell'autismo.

## *2.2 La prospettiva della Theory-Theory*

Nella vita di tutti i giorni l'individuo formula in continuazione idee sulle situazioni sociali e sulle persone con cui entra in relazione, interpreta le loro azioni e tenta di prevederne i comportamenti futuri. Nel 1956 Sellars pubblica un saggio dal titolo *Empiricism and the Philosophy of Mind*, in cui postula che la base intersoggettiva della conoscenza degli stati mentali propri e altrui, altro non è che una conoscenza teorica (Goldman, 2012; O'Shea, 2012). Sellars (1956) rappresenta il precursore di un paradigma teorico noto come *Theory - Theory* (TT) che annovera, tra i suoi sostenitori, psicologi dello sviluppo come Alison Gopnik, Josef Perner, Henry Wellman e Andrew Meltzoff. La TT affronta il problema di come si sviluppa la comprensione quotidiana della mente (Gopnik & Wellman, 1994), affermando che la crescita del bambino è accompagnata da una successione di teorie ingenuie (Gopnik & Wellman, 1992, 1994, 2012; Wellman, 1990, 2018). Pur sostenendo una certa base innata nello sviluppo delle abilità di ToM, la TT si oppone alla visione modulare, negando

l'esistenza di un modulo cognitivo dedicato alla ToM (Astington & Gopnik, 1991a, 1991b; Meltzoff & Gopnik, 1993).

Per i sostenitori della TT, la ToM è, di per sé, una teoria che l'individuo modifica e rivede nel corso dello sviluppo e nell'interazione con l'ambiente. Gli stati mentali rappresentano dei principi teorici astratti e non osservabili, attraverso i quali viene costruita una teoria mentale e, sulla base di questa, si spiegano e predicono i comportamenti degli altri.

Viene ripresa l'analogia piagetiana del bambino-scienziato, per sottolineare come i bambini formino una loro conoscenza del mondo, elaborando teorie che via via, nel corso dello sviluppo, diventano più complesse. Già nella prima infanzia i bambini possiedono, seppure in modo vago, alcune nozioni degli stati mentali, principalmente in termini di desideri e percezioni. All'età di 4 anni si verifica una vera e propria "rivoluzione scientifica" e, grazie alla comparsa del pensiero astratto, i bambini sviluppano un modello rappresentazionale della mente (Flavell, 1988; Forguson & Gopnik, 1988; Perner, 1991) che consente loro di formulare teorie sul mondo che li circonda. Nel corso dello sviluppo i bambini cambiano le loro teorie attraverso una sorta di revisione teorica, principalmente sulla base degli *input* che ricevono dall'ambiente. Come gli scienziati, i bambini lottano attivamente per dare un senso alle informazioni che ricevono dal mondo sociale (Meltzoff, 1999). Le teorie che formulano non sono immutabili, bensì vengono modificate e revisionate in seguito a nuove evidenze o come risultato di rielaborazioni interne alla teoria stessa (Bartsch & Wellman, 1995).

Contrariamente alla teoria modulare in cui i processi che sottostanno la ToM sono dominio-specifici e non si applicano ad altri costrutti cognitivi, la TT sostiene che questi stessi processi possono essere estesi a tutta la conoscenza (Gopnik & Meltzoff, 1997). A partire da informazioni iniziali circa le credenze e i desideri degli altri, i bambini sono in grado di usare i principi generali di ToM per comprendere e predire gli stati mentali e i comportamenti altrui (Apperly, 2008). I bambini possono, inoltre, fare previsioni su comportamenti



in un'ampia varietà di circostanze, comprese previsioni circa comportamenti che non hanno mai sperimentato prima (Mazza & Valenti, 2019). Secondo questo approccio, quindi, la ToM si sviluppa durante l'infanzia nello stesso modo in cui si sviluppano le teorie scientifiche, per tentativi ed errori (Casacchia et al., 2004).

La TT nel tempo si è evoluta, prendendo in considerazione i modelli probabilistici e computazionali, primo fra tutti il modello dell'inferenza bayesiana (Baker et al., 2009, 2017; Charniak & Goldman, 1993; Diaconescu et al., 2014; Jern et al., 2017; Ullman et al., 2009; Velez-Ginorio et al., 2017). La *Bayesian Theory of Mind* (BToM; Baker et al., 2011) è un approccio che mira a comprendere come avviene l'inferenza dei desideri e delle credenze degli altri a partire dalle loro azioni (Baker et al., 2011). Per inferire gli stati mentali dell'agente, sulla base delle azioni osservate, viene applicata la regola di Bayes,

$$P(d, b|a) = \frac{P(a|d, b)P(d, b)}{P(a)}$$

dove  $P(d, b|a)$  rappresenta la probabilità condizionata di un'azione dato un desiderio  $d$  e una credenza  $b$ .  $P(d, b)$  rappresenta la conoscenza a priori della distribuzione congiunta di desiderio e credenza. La probabilità dell'azione  $P(a)$  funge da costante di normalizzazione.

In linea generale, l'inferenza bayesiana presuppone che la credenza pre-esistente (a priori) viene aggiornata in relazione a nuove informazioni (probabilità), portando alla formazione di una nuova credenza (a posteriori) (Palmer et al., 2017).

In poche parole, l'osservazione di nuovi dati influenza e modifica una credenza assimilata in precedenza, con una conseguente reinterpretazioni dei dati e, quindi, la formulazione di una credenza a posteriori (Gopnik & Bonawitz, 2015). Da questo punto di vista, nei contesti sociali, i bambini fanno nuove inferenze combinando sistematicamente le conoscenze pregresse con le

evidenze attuali, arrivando così ad un'ipotesi causale accurata (Griffiths & Tenenbaum, 2009). In quest'ottica, la ToM sarebbe uno schema causale intuitivo (Gopnik & Meltzoff, 1997), attraverso il quale è possibile inferire gli stati mentali partendo dalle azioni direttamente osservabili (Mazza & Valenti, 2019).

### *2.3 La Teoria della Simulazione*

Un terzo approccio allo studio della ToM, introdotto da Robert Gordon nel 1986, prende il nome di Teoria della Simulazione (*Simulation Theory* - ST; Goldman, 1989; Gordon, 1986).

Il concetto di simulazione trova le sue radici filosofiche nell'ermeneutica di Dilthey (Heal, 1995), il quale scriveva che la comprensione dell'altro avviene attraverso il "sentire" con l'altro. La ST si basa sul presupposto che gli esseri umani "impersonano" gli altri e automaticamente imitano i loro stati mentali riuscendo, in questo modo, a comprendere cosa si prova "a stare al posto dell'altro". Nelle interazioni sociali non vengono fatte delle inferenze teoriche, ma entrerebbero in gioco l'immaginazione, la simulazione mentale e la presa di prospettiva, riuscendo in tal modo a determinare gli stati mentali altrui (Shanton & Goldman, 2010).

In letteratura esistono due principali versioni della ST, una cosiddetta "moderata" facente capo a Goldman, e l'altra "radicale" elaborata da Gordon. Entrambe sostengono che la comprensione della mente è un'abilità di simulazione dello stato mentale (Goldman, 1989, 2006; Gordon, 1986; Heal, 1986): la "lettura della mente" avviene simulando l'altro. In altre parole, nel comprendere gli stati mentali altrui, l'individuo si avvale della propria mente per imitare o modellare la mente dell'altro, determinando o prevedendo, quello che sta succedendo nella sua mente (Goldman, 2012). I modelli di Goldman e Gordon si discostano per un aspetto fondamentale: il ruolo dell'introspezione. La versione moderata di Goldman (1989, 1992, 1993a, 1993b), conosciuta anche come versione esplicita, sostiene che il processo di simulazione coinvolge

stati mentali consci e introspettivi: io immagino me stesso nella situazione dell'altro e riuso questo modello per predire i suoi stati mentali. La simulazione è esplicita nella misura in cui coinvolge un uso introspettivo consapevole dell'immaginazione per manipolare mentalmente credenze e desideri (Gallagher, 2008). Quando un soggetto prova a predire o inferire gli stati mentali usa l'immaginazione per mettersi nei panni dell'altro e generare in sé stesso il medesimo stato mentale (Goldman, 2005). La simulazione prevede quindi tre fasi principali di azione dell'individuo:

1. cercare in sé stesso stati immaginativi destinati a corrispondere a quelli del bersaglio: ovvero mettersi nei panni dell'altro;
2. alimentare questi stati mentali iniziali (ad esempio le credenze) all'interno di meccanismi cognitivi idonei (ad esempio il sistema di decisione);
3. dedurre o proiettare la decisione alla mente dell'altro.

Secondo Goldman (2005, 2006) la comprensione dei propri stati mentali precede la comprensione di quelli altrui. Il processo di simulazione avviene in modalità *offline*, sganciato dal controllo motorio e a livello subconscio. Attraverso una simulazione *offline*, l'individuo accede ai propri desideri e credenze e li attribuisce all'altro (Goldman, 2006).

Il modello di Goldman richiede l'attribuzione esplicita di credenze e desideri: per simulare qualcuno è necessario formulare giudizi espliciti su come gli altri rappresentano quella specifica situazione. Questi giudizi servono da input per il processo di simulazione e vengono elaborati pensando in modo introspettivo. Attraverso un processo di inferenza è possibile comprendere e predire i comportamenti del soggetto con cui si entra in relazione (Bermúdez, 2006).

La versione radicale di Gordon (1986, 1992, 1996, 2004) parte dal presupposto che il processo di simulazione non richiede né introspezione né inferenze teoriche. Per comprendere l'altro è necessario adottare la prospettiva dell'altro, attraverso una sorta di proiezione, immaginando come quella persona si sente in quella determinata situazione (Gallagher, 2008). Secondo Gordon (1996) la

ST è una teoria “calda” che si discosta fortemente da quella “fredda” elaborata dai sostenitori della TT, in quanto quest’ultima estromette qualsiasi forma di emozione, motivazione e ragionamento pratico (Michlmayr, 2002).

Nonostante la TT e la ST differiscano notevolmente nell’approccio alla ToM, condividono una serie di assunzioni (Fiebich, 2017). In primo luogo, entrambe partono dal presupposto che la comprensione sociale implica lo spiegare il comportamento delle altre persone operando un ragionamento sugli stati mentali. Entrambe propongono poi una procedura predefinita, sia essa una teoria o un processo di simulazione, che il soggetto mette in atto ogni volta che tenta di comprendere il comportamento delle altre persone in termini di stati mentali. Infine, non prendono in considerazione aspetti meramente intersoggettivi, come le caratteristiche specifiche degli attori sociali, in termini di carattere, abitudini o livelli di conoscenza reciproca (Fiebich, 2017).

L’approccio teorico della ST verrà successivamente ampliato, grazie soprattutto alla scoperta dei neuroni specchio, abbracciando i concetti di comprensione empatica e intersoggettività.

### ***3. L’empatia***

L’empatia è un’abilità cruciale per le interazioni umane, in quanto permette di comprendere automaticamente e di condividere azioni, emozioni e stati mentali altrui. In generale, il termine empatia fa riferimento alle reazioni di un individuo innescate dall’osservazione delle esperienze di un altro individuo (Mazza et al., 2014; Mazza & Valenti, 2019). Alla base dell’empatia, dunque, vi è senza dubbio la capacità di condividere gli stati emotivi degli altri (Bernhardt & Singer, 2012; Mazza et al., 2015).

Il concetto di empatia nasce dalla traduzione della parola tedesca *Einfühlung*, utilizzata per la prima volta nella seconda metà del XIX secolo in riferimento al gradimento estetico (Gallese, 2010; Vischer, 1873). Con la parola *Einfühlung*, letteralmente “sentirsi dentro”, il filosofo tedesco Vischer spiegava le risposte fisiche generate dalle opere d’arte, in particolare dai dipinti (Freedberg &

Gallese, 2007). Secondo Vischer la fruizione estetica delle immagini e delle opere d'arte, implica un coinvolgimento empatico che innesca tutta una serie di reazioni fisiche nel corpo dell'osservatore (Gallese, 2010). La parola *Einfühlung*, entra ufficialmente nel vocabolario dell'esperienza estetica grazie a Theodore Lipps, nel 1903, denotando la relazione tra opera d'arte e osservatore (Gallese, 2001). Successivamente il concetto di *Einfühlung* venne esteso dallo stesso Lipps (1903b) al dominio dell'intersoggettività, in termini di imitazione interiore dei movimenti percepiti dagli altri. Il merito di aver trasposto il termine empatia dall'ambito estetico a quello psicologico va a Titchener che nel 1909 tradusse la parola tedesca *Einfühlung* nella parola inglese *empathy*. Da allora, migliaia di studi hanno cercato di esaminare il ruolo dell'empatia nel comportamento umano e, nonostante l'interesse crescente per il costrutto, in letteratura non c'è una definizione condivisa di empatia (Clark et al., 2019; Cuff et al., 2016).

In generale, viene riconosciuta la natura multidimensionale dell'empatia, caratterizzata da una dimensione cognitiva, ovvero riconoscere e comprendere gli stati emotivi altrui, e una affettiva, ovvero provare emozioni corrispondenti a quelle degli altri (Baron-Cohen, 2011; Dziobek et al., 2011; Jones et al., 2010; Schwenck et al., 2012; Zaki & Ochsner, 2012). Secondo il modello bidimensionale dell'empatia, sia la condivisione mentale che quella emotiva fanno parte del costrutto empatico (Decety & Meyer, 2008; Dziobek et al., 2008, 2011; Mariano et al., 2017; Mazza et al., 2014; Shamay-Tsoory, et al., 2009; Singer, 2006). L'empatia cognitiva permette di comprendere cosa gli altri stanno pensando o provando, senza necessariamente "entrare in risonanza" con il loro stato emotivo. Essa coinvolge il sistema di mentalizzazione e il *perspective-taking*, consentendo all'individuo di creare un'immagine mentale di quello che l'altra persona può pensare in un determinato momento (Frith & Singer, 2008; Mazza et al., 2014; Shamay-Tsoory, 2011; Shamay-Tsoory et al., 2009; Zaki & Ochsner, 2012). L'empatia affettiva, invece, è l'abilità di "risuonare" emotivamente con i sentimenti degli altri, di comprendere cosa

prova una persona in uno specifico contesto emotivo (Mazza et al., 2014; Sebastian et al., 2012; Pino et al., 2016). Questa capacità di condivisione emozionale include l'esperienza del contagio e del riconoscimento emotivo degli stati interni dell'altra persona, nonché la condivisione del dolore (Shamay-Tsoory, 2011; Zaki & Ochsner, 2012).

L'empatia cognitiva ed affettiva sembrano essere collegate all'attività di diverse regioni del cervello. L'empatia cognitiva coinvolge la corteccia prefrontale mediale, in particolare la corteccia paracingolata anteriore, la giunzione temporo-parietale e i poli temporali (Castelli et al., 2000; Fletcher et al., 1995; Frith & Frith, 2006; Gallagher & Frith, 2003; Goel et al., 1995; Saxe & Kanwisher, 2003). Al contrario, l'empatia emotiva è stata collegata all'attività in una rete più complessa di strutture che includono l'amigdala, la pars opercularis, il lobulo parietale inferiore e l'insula (Decety & Michalska, 2010; Shamay-Tsoory et al., 2009, 2011; Singer et al., 2009).

Dziobek e collaboratori (2008, 2011) hanno proposto un'ulteriore distinzione all'interno della dimensione dell'empatia affettiva, ovvero empatia affettiva esplicita (valutazione della preoccupazione empatica) ed empatia affettiva implicita (eccitazione come *proxy* per la preoccupazione empatica).

La mancanza di una definizione di empatia concordata e sistematicamente utilizzata nella letteratura scientifica ha spesso portato all'inclusione di una varietà di concetti e paradigmi sperimentali che vanno dal mutuamente esclusivo al contraddittorio (Alcalá-López et al., 2018; Mazza & Valenti, 2019). Zaki e Ochsner (2012), ad esempio, rielaborano ulteriormente il costrutto di empatia, proponendo un modello tridimensionale che coinvolge: (1) l'esperienza di condivisione (empatia affettiva); (2) la capacità di mentalizzazione (empatia cognitiva); (3) il comportamento pro-sociale, ovvero la motivazione ad agire per migliorare le esperienze emotive degli altri (Zaki & Ochsner, 2012).

La scoperta dei neuroni specchio e dei meccanismi di rispecchiamento nel cervello umano (Fadiga et al., 1995) ha fornito una reinterpretazione dei

processi empatici e, più in generale, dell'intersoggettività. I neuroni specchio sono una classe di neuroni scoperti originariamente nella corteccia premotoria ventrale della scimmia: essi si attivano sia quando la scimmia esegue un'azione finalizzata sia quando è testimone della stessa azione eseguita da un altro soggetto, sia esso un uomo o un primate non umano (Di Pellegrino et al., 1992; Gallese et al., 1996, 2006; Rizzolatti & Sinigaglia, 2006; Rizzolatti et al., 1996). Questa proprietà di rispecchiamento permette l'attivazione, nel cervello di chi osserva, di una serie di reazioni speculari a quelle che si attivano nel cervello del soggetto che sta compiendo l'azione osservata (Rizzolatti & Sinigaglia, 2006). Nell'uomo, il sistema dei neuroni specchio è stato identificato nel solco temporale superiore, lobulo parietale inferiore (area 40 di Brodmann) e nella parte posteriore del giro frontale inferiore (area 44 di Brodmann) (Decety et al., 1997; Grafton et al., 1996; Grèzes et al., 1998; Rizzolatti et al., 1996). Anche nell'uomo quindi esiste un sistema di neuroni specchio nelle regioni parieto-premotorie, simile a quello descritto nella scimmia, che consente di codificare azioni osservate sugli stessi circuiti nervosi che ne controllano l'esecuzione (Gallese et al., 2006).

In seguito alla scoperta del meccanismo di rispecchiamento per le azioni, si ipotizzò che le funzioni dei neuroni specchio potessero includere anche il dominio delle sensazioni e delle emozioni (Gallese, 2001; Goldman & Gallese, 2000; Wicker et al., 2003). Diversi studi hanno dimostrato che le aree cerebrali emotive (corteccia frontale inferiore, corteccia del cingolo, corteccia temporale superiore, insula e amigdala) dotate di un meccanismo di rispecchiamento potrebbero avere un ruolo centrale nel riconoscimento delle emozioni altrui e nell'empatia (Adolphs et al., 2003; Calder et al., 2000; Carr et al., 2003; Gallese et al., 2004; Hutchison et al., 1999; Rizzolatti & Sinigaglia, 2016; Singer et al., 2004; Wicker et al., 2003).

Vittorio Gallese, riprendendo la ST, propone un nuovo meccanismo funzionale che sarebbe alla base del meccanismo di rispecchiamento, ovvero la Simulazione Incarnata (*Embodied Simulation*). La simulazione incarnata,

meccanismo funzionale del sistema mente-corpo (Gallese, 2014) i cui circuiti *mirror* ne costituiscono il substrato neurale, costituirebbe il meccanismo alla base della capacità empatica, concepita come la naturale tendenza dell'essere umano a sperimentare le relazioni interpersonali prima di tutto a livello intercorporeo. La capacità di entrare in empatia con gli altri sarebbe supportata dall'attivazione delle rappresentazioni interne dell'individuo riguardanti azioni, emozioni e sensazioni degli stati corporei che vengono espressi dalle persone con cui entra in relazione. Il controllo delle azioni e l'esperienza soggettiva delle emozioni e sensazioni coinvolgono gli stessi circuiti nervosi che si attivano quando si è testimoni dei comportamenti, emozioni e sensazioni altrui (Mazza & Valenti, 2019). Per spiegare questo aspetto dell'intersoggettività Gallese (2001) introduce il concetto di molteplicità condivisa o *shared manifold*, come modello teorico generale, basato sull'ipotesi secondo la quale tutti i tipi di relazione interpersonale dipendono dalla costituzione di uno spazio collettivo condiviso. Quest'ultimo è caratterizzato, a livello funzionale, da *routines* di simulazione incarnata inconscie e automatiche. Lo *shared manifold*, nozione allargata di empatia, è uno spazio noi-centrico, un sistema che consente di riconoscere gli altri esseri umani come simili a noi e promuove la comunicazione intersoggettiva (Gallese, 2001, 2003, 2007).

#### ***4. Le abilità di Cognizione Sociale nel corso dello sviluppo***

Gli studi pionieristici di Uta Frith hanno dimostrato come la SC, in quanto abilità evolutiva, si sviluppa lungo un continuum, seguendo delle tappe ben precise (Happé e Frith, 2014; Peterson et al., 2005; Pino et al., 2017; Wellman & Liu, 2004), migliorandosi e perfezionandosi nelle diverse fasi di vita (Mazza & Valenti, 2019).

Prima dei 4 anni i bambini sviluppano una serie di strutture, definite precursori (ad esempio, attenzione congiunta, indicare protodichiarativo, gioco di finizione), che preparano alla comparsa delle abilità di comprendere che l'altro



individuo ha una mente simile alla propria, definita mentalizzazione, e la formulazione di ragionamenti mentalistici del tipo “ritenere, pensare, credere”. A partire dalla nascita i bambini dimostrano una predisposizione innata a seguire i segnali sociali rilevanti come il viso, la direzione dello sguardo, il movimento biologico (Di Giorgio et al., 2016). Già nelle quattro settimane successive alla nascita i bambini sembrano essere sensibili alla reciprocità sociale. Un esempio è fornito dal classico paradigma sperimentale *still face* (Tronick et al., 1978), procedura di osservazione strutturata per la valutazione della reazione del bambino in seguito ad un’improvvisa interruzione relazionale da parte del *caregiver*. I neonati si mostrano angosciati in seguito all’indisponibilità relazionale e tentano di coinvolgere nuovamente l’adulto (Happé & Frith, 2014). Secondo Reddy e collaboratori (2013), inoltre, i bambini di 3-4 mesi possono tendere il loro corpo e inarcare la schiena quando stanno per essere presi in braccio, quasi a voler cooperare con l’intenzione genitoriale percepita (Mazza & Valenti, 2019).

A circa 3 mesi, oltre a sviluppare la reciprocità sociale, i bambini partecipano maggiormente nell’interazione con l’altro. Tra i 3 e i 6 mesi emergono le prime capacità di elaborazione delle emozioni e la sensibilità ai segnali ostensivi, ossia a quei comportamenti che mirano a catturare l’attenzione degli altri (Happé & Frith, 2014). Alcune evidenze (Flom & Bahrick, 2007; Walle & Campos, 2012) suggeriscono che a 4 mesi i neonati sono in grado di discriminare tra manifestazioni emotive di valenza opposta sulla base di indizi facciali e vocali. Tra i 6 e i 18 mesi si sviluppano importanti capacità sociali, caratterizzate da una forte reciprocità. Si sviluppa l’attenzione congiunta (*joint attention*), ovvero la capacità di coordinazione triadica dell’attenzione con un’altra persona e un oggetto o evento (Adamson & Bakeman, 1984; Bruner, 1974; Charman, 2003). Questa abilità emerge inizialmente nella relazione genitore-bambino, per poi estendersi anche nelle interazioni tra pari (Adamson & Bakeman, 1984; Adamson & Chance, 1998). L’attenzione congiunta viene spesso suddivisa in due componenti: *responding to joint attention*, che implica la capacità di

rispondere in modo appropriato all'indicazione, seguire lo sguardo e i gesti altrui e *initiation of joint attention*, ovvero la capacità di impegnarsi nell'indicare, spostare lo sguardo e integrare i gesti per dirigere l'attenzione di un'altra persona su un oggetto o evento interessante (Isaksen & Holth, 2009; Mundy & Gomes, 1998). Oltre all'attenzione congiunta, in questo periodo emerge il *protodeclarative pointing*, o indicare protodichiarativo, grazie al quale il bambino indirizza l'attenzione dell'adulto su un oggetto di suo interesse (Baron-Cohen, 1991; Bates et al., 1975; Butterworth & Grover; Leung & Rheingold, 1981; Wellman, 1993).

Intorno alla fine del primo anno emerge il meccanismo di riferimento sociale: il bambino tenderà a guardare l'adulto quando si trova in situazioni o eventi ambigui e utilizzerà la sua reazione emotiva come guida per il proprio comportamento nell'ambiente circostante. Tra i 7 e i 9 mesi i bambini danno prova di essere "selettivi" nelle relazioni con gli adulti, mostrando diffidenza nei confronti degli estranei e angoscia in seguito alla separazione dai *caregivers* (Mazza & Valenti, 2019).

Reddy (1991) ha evidenziato che tra i 9 e 12 mesi emerge il comportamento della "presa in giro" che include, ad esempio, il mettersi in mostra, ingannare, offrire e poi ritirare un oggetto, dando prova di un primo coinvolgimento con gli stati mentali dell'adulto, quali l'aspettativa e l'intenzione (Happé & Frith, 2014).

Dopo i 18 mesi si verificano importanti cambiamenti dal punto di vista fisico, cognitivo e sociale; è infatti il periodo dell'acquisizione del linguaggio e dello sviluppo motorio. A due anni il bambino mostra interesse nel giocare e cooperare con i coetanei. In questo periodo dello sviluppo è presente l'imitazione intenzionale e anche quella differita, ma soprattutto emerge la consapevolezza della differenza tra i propri pensieri e le cose che appartengono al mondo esterno; ne è prova il gioco di finzione (*pretend play*). Il gioco del "fare finta" è composto da attività immaginativa e simbolica (Stagnitti & Unsworth, 2000) ed implica la percezione e l'utilizzo di oggetti o giocattoli al di fuori del

contesto tipico, attribuendo loro caratteristiche e proprietà immaginarie (Baron-Cohen, 1987; Chan et al., 2016; Lewis et al., 1992; Stagnitti & Unsworth, 2000). È tra il terzo e il quarto anno di vita il periodo chiave per lo sviluppo delle abilità di ToM (Mazza & Valenti, 2019). I bambini realizzano che i comportamenti degli altri possono essere guidati da credenze che differiscono dalla realtà, abilità conosciuta come attribuzione delle false credenze (Baron-Cohen et al., 1985). Wimmer e Perner (1983) sono stati i primi ad investigare il possesso delle abilità di ToM attraverso il compito delle false credenze. Successivamente Baron-Cohen, Leslie e Frith (1985) elaborano quella che è la versione più famosa e maggiormente utilizzata del compito: il Test di Sally e Anne. L'apparato sperimentale consiste nel mostrare al bambino una scena in cui ci sono due bambole, Sally e Anne. L'esaminatore racconta che Sally nasconde la sua palla in una scatola e va via. In sua assenza, Anne prende la palla dalla scatola e la nasconde in un cestino. Successivamente l'esaminatore chiederà al bambino dove Sally, al suo ritorno, andrà a cercare la palla. I bambini al di sotto dei 4 anni tenderanno a rispondere che Sally cercherà la palla nel cestino, luogo in cui loro stessi sanno che Anne ha spostato la palla. Questo perché non sono in grado di prevedere lo stato mentale di Sally e comprendere che ha una falsa credenza. I bambini dai 4 anni in poi, invece, risolvono con successo questo compito perché sono in grado di capire che ciò che una persona crede su un determinato evento del mondo reale è un fenomeno mentale interno che può essere diverso da quello che effettivamente accade nella realtà (falsa credenza di primo ordine).

Tra i 4 e i 5 anni i bambini prendono consapevolezza che le persone parlano ed agiscono in base al loro modo di interpretare il mondo (Happé & Frith, 2014). È proprio in questa fase che le abilità di ToM iniziano a consolidarsi (Mazza & Valenti, 2019). Tra i 6 e i 7 anni i bambini avranno successo anche nei compiti di falsa credenza di secondo ordine (Perner & Wimmer, 1985; Vetter et al., 2013), passando da un pensiero ricorsivo del tipo "Io penso che tu pensi" ad una

vera propria metarappresentazione nella forma “Io penso che tu pensi che lui pensa”.

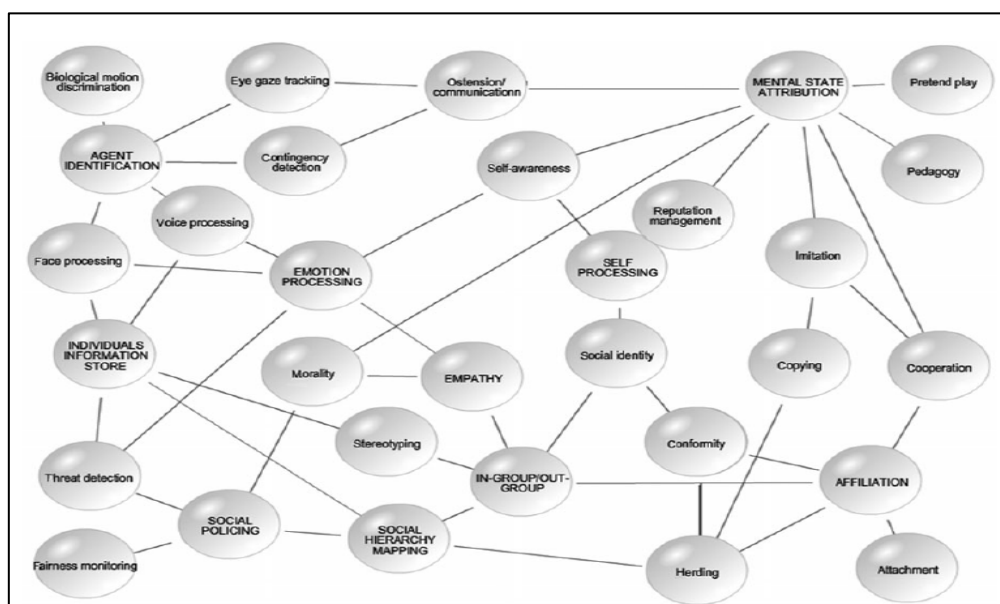
Tra i 9 e gli 11 anni emergono abilità sociali più complesse, con il conseguente consolidamento della capacità di empatizzare, di formulare giudizi morali e di mettere in atto comportamenti prosociali.

L'adolescenza rappresenta un periodo cruciale per la formazione dell'identità; avvengono infatti cambiamenti radicali nel sistema dei valori, nel modo di costruire i rapporti interpersonali e le reti sociali (Albiero et al., 2010; Burnett & Blakemore, 2009), aumenta l'autoconsapevolezza e la regolazione emotiva, soprattutto in relazione al gruppo dei pari. Emerge il *social policing*, ossia l'assunzione di responsabilità e la capacità di giustificare i comportamenti in termini di principi morali. Per l'adolescente aumenta l'interesse per le opinioni altrui e il concetto di sé è fortemente influenzato dalla reputazione sociale percepita, aspetti che hanno un forte impatto sulla formazione dell'identità sociale, sulla frequenza ed intensità emotiva (Happé & Frith, 2014). Il questo periodo l'empatia svolge un ruolo fondamentale nella mediazione delle relazioni interpersonali, nello sviluppo del pensiero morale e delle competenze sociali (Albiero et al., 2009, 2010; Eisenberg et al., 2006; Hoffman, 2000; Mazza et al., 2020). Inoltre, l'empatia rappresenta un fattore di protezione per l'adattamento prosociale (Albiero et al., 2010; Eisenberg et al., 2006). Ad esempio, è stato dimostrato che l'empatia è in grado di inibire le manifestazioni aggressive e le azioni di bullismo (Albiero et al., 2010; Jolliffe & Farrington, 2006a).

Lo sviluppo delle abilità socio-cognitive non si ferma all'adolescenza ma continua a modificarsi nel corso dell'età adulta (ad esempio, si modificano i concetti di cooperazione e competizione ed entrano in gioco lo status all'interno di un gruppo e le gerarchie sociali). Vengono acquisite nuove strategie di regolazione emotiva (Gross, 2002) e si assiste ad un consolidamento delle abilità sociali sviluppatesi in fasi evolutive precedenti.

Secondo Happé e Frith (2014) la SC, una volta completato il suo sviluppo, diventa una complessa rete di funzioni, costituita da una serie di processi che a loro volta si ramificano in sottoprocessi. La complessità delle funzioni di SC è rappresentata in una *network mapping* (Figura 1). Le componenti o “nodi” della SC, presentati nella mappa, sono altamente interdipendenti e interconnesse; tali componenti rappresentano capacità necessarie per lo sviluppo di relazioni interpersonali e permettono all’individuo di agire in maniera funzionale e adeguata all’interno dei gruppi sociali (Happé & Frith, 2014).

**Figura 1.** Rappresentazione del costrutto della SC attraverso *network mapping* (Happé & Frith, 2014).



## 5. Le misure di Cognizione Sociale

In letteratura esistono diversi strumenti per la valutazione delle abilità di SC, da misure di *performance* a misure *self-report*. Tuttavia, come sottolineato più volte, manca un accordo su quali siano gli strumenti che meglio permettono di identificare e valutare i diversi domini di cui si compone la SC (Bora et al., 2009; Happé & Frith, 2014; Morrison et al., 2019; Pinkham et al., 2014, 2018).

Vari autori negli ultimi anni (Beaudoin et al., 2020; Eddy, 2019; Happé et al., 2017; Morrison et al., 2019; Quesque & Rossetti, 2020) hanno sottolineato come l'eterogeneità e aspecificità del vocabolario utilizzato per definire le abilità di SC influenzano le modalità, altamente variabili, con cui è possibile valutarle. In letteratura, molto spesso, vengono utilizzati più termini per descrivere un singolo concetto (convergenza di significato). Ad esempio, la "capacità di distinguere e rappresentare gli stati mentali propri e altrui" viene definita "Teoria della Mente" (Premack & Woodruff, 1978), "mentalizzazione" (Frith & Frith, 2012), "*mindreading*" (Gallese & Sinigaglia, 2011), "*perspective-taking*" (Galinsky et al., 2005), "empatia" (Preston & de Waal, 2002), "empatia cognitiva" (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004) o "*perspective-taking* empatico" (de Waal, 1996) a seconda degli autori e/o dei contesti (Quesque & Rossetti, 2020). Inoltre, un determinato termine può essere utilizzato anche per descrivere processi distinti (divergenza di significato). Ad esempio, Batson (2009) ha identificato almeno nove diversi costrutti psicologici denominati "empatia", Cuff, Brown, Taylor e Howat (2016) hanno distinto 43 diverse definizioni proposte per questo termine (Quesque & Rossetti, 2020). Come avviene per il vocabolario e per le definizioni, anche le misure classiche delle componenti della SC sono eterogenee e aspecifiche. La divergenza e convergenza semantica descritte per la terminologia si verificano anche a livello di valutazione pratica (Quesque & Rossetti, 2020).

Le abilità di SC seguono specifiche fasi di sviluppo durante la vita di ciascun individuo, per cui è chiaro che siano necessari diversi strumenti, adatti alla fascia di età dell'individuo a cui vengono somministrati, dall'età prescolare all'età adulta. Diversi studi supportano la forte relazione tra linguaggio e SC (Bloom & German, 2000; Chiu et al., 1998; Hardin & Banaji, 1993; Hardin & Higgins, 1996; Holtgraves & Kashima, 2008; Semin, 2000). Ad esempio, è stato dimostrato che l'età mentale di tipo verbale (*Verbal Mental Age - VMA*) svolge un ruolo fondamentale nell'acquisizione delle capacità di ToM nelle popolazioni cliniche e non (Astington & Jenkins, 1999; Garfield et al., 2001;

Mazza et al., 2017; Milligan et al., 2007; Pino et al., 2020b). Dunque, la selezione dei test per la valutazione della SC non deve tener conto solo dell'età dell'individuo ma anche delle sue specifiche abilità di linguaggio.

Di seguito verranno presentati alcuni degli strumenti disponibili in lingua italiana per la valutazione della SC e i cui studi hanno consentito l'identificazione delle proprietà psicometriche e, in alcuni casi, dei rispettivi valori normativi.

### ***5.1 Misure di Cognizione Sociale per bambini***

A partire dai classici compiti di falsa credenza sono stati sviluppati diversi strumenti di valutazione delle abilità di SC nei bambini in età scolare e prescolare. Tra i principali test di SC destinati ai bambini troviamo:

- *False belief tasks*. Rappresentano il classico paradigma per lo studio dello sviluppo delle abilità di SC. Tra questi, gli esempi più noti sono il test di Sally e Anne (Baron-Cohen et al., 1985; Wimmer & Perner, 1983) e lo *Smarties test* (Hogrefe et al., 1986).

Il test di Sally e Anne (Figura 2), originariamente creato da Wimmer e Perner (1983) e successivamente modificato da Baron-Cohen, Leslie e Frith (1985), è facilmente somministrabile ai bambini in età prescolare e scolare. Si basa su di un semplice scenario in cui al bambino viene chiesto di prevedere il comportamento del personaggio della storia (Sally) utilizzando le informazioni contenute nel racconto. In particolare Sally lascia un oggetto desiderato (solitamente una palla) nel suo cesto prima di uscire di scena. In sua assenza, la sua amica Anne, sposta l'oggetto all'interno di una scatola. Al bambino viene chiesto di dire dove Sally cercherà l'oggetto una volta rientrata o dove Sally pensa che sia l'oggetto (Baron-Cohen et al., 1985).

Pur conservandone le caratteristiche principali, il compito è stato riadattato e modificato nel corso degli anni, incluse le versioni video e

adattamenti linguistici e culturali (Eddy, 2019; Mehta et al., 2011; Naughtin et al., 2017; Perner et al., 2007; Schneider et al., 2014).

**Figura 2.** Un esempio del classico paradigma di Sally e Anne (Felisberti & King, 2017)



Nella versione originale e più conosciuta dello *Smarties test* (Hogrefe et al., 1986; Perner et al., 1987) al bambino viene mostrato un tubo di Smarties e gli viene chiesto di dire cosa pensa ci sia al suo interno. Dopo che il bambino ha espresso la convinzione che il tubo contiene degli Smarties, il tubo viene aperto, svelando il suo reale contenuto: delle matite. Il tubo viene quindi richiuso con le matite all'interno e al bambino viene chiesto di: (1) prevedere ciò che un'altra persona, che non ha ancora visto il contenuto effettivo del tubo, crederebbe ci fosse



al suo interno; (2) riferire cosa il bambino stesso pensava ci fosse nel tubo prima di guardaci dentro.

- *Novel Comic Strip Task* (CST; Cornish et al., 2010; Sivaratnam et al., 2012). E' un test composto da 21 item sviluppati per valutare tre aspetti specifici della ToM: comprensione delle credenze, intenzioni e stati emotivi altrui. Lo strumento contiene tre sottoscale:
  1. test di comprensione delle credenze (Credenze);
  2. test di comprensione delle intenzioni (Intenzioni);
  3. test di comprensione delle emozioni (Emozioni).

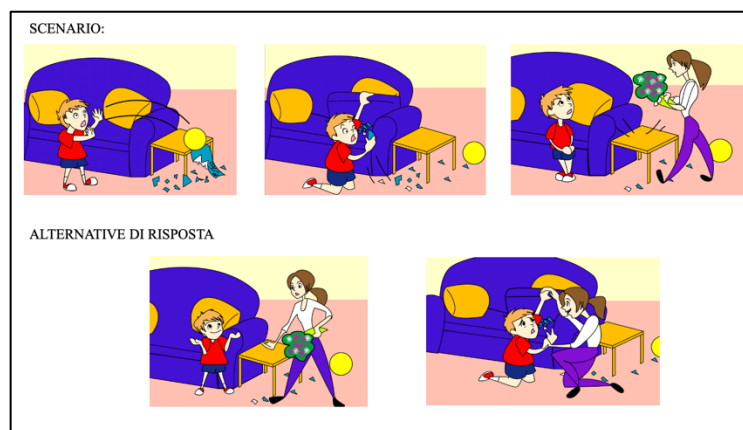
Ciascuna sottoscala è composta da 5 item ognuno dei quali contiene un fumetto che illustra uno scenario sociale quotidiano: ad esempio, l'interazione del bambino con i familiari o con i coetanei. Per ogni item, al bambino vengono presentate tre immagini che raccontano una storia sociale. Successivamente vengono proposte due immagini che rappresentano finali alternativi (Figura 3); al bambino viene chiesto di scegliere quello più opportuno. Viene assegnato punteggio 0 quando il bambino non comprende lo stato mentale e sceglie lo scenario sbagliato, al contrario, se il bambino riconosce il finale corretto viene assegnato punteggio 1. Ogni sottoscala ha punteggio massimo di 5; il punteggio totale è 15 ed è indicativo di buone capacità di ToM.

Il test non richiede l'utilizzo di abilità verbali e, sebbene sia stato originariamente sviluppato per i bambini di età compresa tra i 4 e gli 8 anni, può essere utilizzato sia nei bambini più piccoli che in quelli più grandi (Philpott et al., 2013). Inoltre, è di semplice e rapida somministrazione, richiedendo dai 10 ai 15 minuti (Sivaratnam et al., 2012).

Sivaratnam e collaboratori (2012) hanno misurato l'attendibilità del test attraverso il coefficiente di correlazione item-totale e la coerenza interna di ciascuna sottoscala mediante alpha di Cronbach. La sottoscala

Credenze ha dimostrato una coerenza interna bassa e negativa ( $\alpha$  di Cronbach = -.04) e nessuno degli item della sottoscala aveva correlazioni con il punteggio totale. Le sottoscale Emozioni ed Intenzioni hanno dimostrato un'adeguata coerenza interna ( $\alpha$  di Cronbach = -.69 e  $\alpha$  di Cronbach = .70, rispettivamente). Studi successivi hanno dimostrato una buona coerenza interna della scala totale ( $\alpha$  di Cronbach = .80; Pino et al., 2020b).

**Figura 3.** CST - Esempio della sottoscala Emozioni (Cornish et al., 2010; Sivaratnam et al., 2012; Pino et al., 2020b)



- *Social Information Processing Interview* (SIPI; Ziv & Sorongon, 2011; Ziv et al., 2014). E' un'intervista semi-strutturata, della durata di circa 20 minuti, che mira a valutare la percezione dei bambini in situazioni sociali rappresentate con i loro pari. In particolare, l'intervista è stata ideata per identificare gli errori di attribuzione nella percezione delle intenzioni sociali altrui. Sotto forma di libro di racconti, al bambino vengono presentate una serie di vignette che raccontano la storia di un orsetto (Michael nella versione per bambini e Lisa nella versione per bambine), che interagisce con due coetanei o con la madre. L'intervista è strutturata nel seguente modo:
  - identificazione delle emozioni a partire dalle espressioni facciali;

- due storie in cui il comportamento dell'orsetto viene interrotto dall'azione di un compagno;
- due storie in cui l'orsetto prova ad unirsi a due compagni che stanno giocando;
- una storia in cui l'orsetto interagisce con la madre.

Secondo Ziv, Hadad e Khateeb, (2014), le storie narrate prendono in esame i 4 step mentali, proposti dal modello di Crick e Dogde del 1994, necessari per l'elaborazione dell'informazione sociale:

1. codifica;
2. interpretazione degli stimoli;
3. costruzione della risposta;
4. valutazione della risposta.

Un esempio di storia contenuta nel SIPI è quella dell'*Acqua rovesciata* (Figura 4):

*“Michael sta mangiando un sandwich, nel frattempo un altro orsetto sta passeggiando. Quando l'altro orsetto si avvicina al tavolo rovescia il bicchiere d'acqua di Michael e dice: Oops!”*

La sotto-componente *Codifica* valuta il livello di dettagli che il bambino ricorda riguardo le 4 storie. Al bambino viene chiesto di raccontare la storia presentata. Il punteggio viene assegnato nel modo seguente: completo (1 punto) se il bambino descrive tutte le parti della storia originale; incompleto/con aggiunte (0 punti) se una parte della storia è mancante o parti della storia sono sbagliate o il bambino aggiunge eventi che non fanno parte della storia originale. Se il bambino mostra delle difficoltà nel raccontare spontaneamente, viene aiutato attraverso una serie di domande relative a ciascuna parte della storia. Questa sotto-componente del test mostra un buona coerenza interna ( $\alpha$  di Cronbach = .83; Ziv et al., 2014)

La sotto-componente *Interpretazione delle informazioni* valuta l'attribuzione ostile al comportamento degli altri. Viene attribuito punteggio 0 se il comportamento degli orsetti viene interpretato come non ostile; al contrario, viene assegnato punteggio 1 se il comportamento viene interpretato come ostile. I punteggi in questo caso sono codificati in modo inverso e un punteggio più alto indica una maggiore tendenza a considerare il comportamento di altri bambini come ostile. Anche in questo caso la sotto-componente interpretazione presenta una buona coerenza interna ( $\alpha$  di Cronbach = .70; Ziv et al., 2014).

Il punteggio relativo alla *Costruzione della risposta* deriva dalla capacità del bambino di mettersi nei panni del protagonista della storia: “*Cosa avresti fatto tu se qualcuno ti rovescia l'acqua mentre stai mangiando?*”. Per ogni storia, l'esaminatore codifica la risposta come competente o non competente. In particolare, le risposte sono utilizzate per creare tre variabili mutuamente esclusive (codificate con 0 e 1) per ciascuna storia. Ad esempio, se la risposta è codificata come competente allora viene assegnato punteggio 1, 0 per una risposta aggressiva e 0 per una risposta evitante. Se il bambino risponde in modo competente si assegna punteggio pari a 1. Il punteggio finale viene quindi calcolato sottraendo i punteggi aggressivi ed evitanti dal punteggio competente. L'intervallo originale di questo punteggio va da - 4 (solo risposte evitanti o aggressive) a 4 (solo risposte competenti). Tuttavia, per evitare punteggi negativi, la scala è stata modificata in modo tale che l'intervallo possibile presentato vada da 0 (solo risposte evitanti o aggressive) a 8 (solo risposte competenti) (Ziv & Sorongon, 2011).

Infine, gli item della *Valutazione della risposta* esaminano il modo in cui il bambino valuta il comportamento di altre persone, in termini di giusto e sbagliato; i punteggi sono ottenuti da una combinazione di 36 risposte totali (4 storie x 3 componenti x 3 domande). Al bambino vengono mostrate tre differenti reazioni del protagonista delle singole

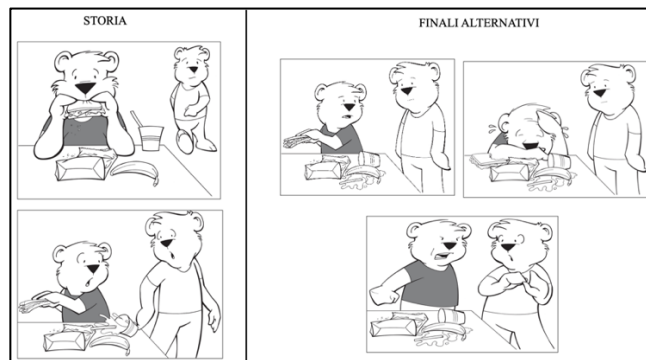
storie alle diverse situazioni narrate: competente (“*Non eri molto attento, potresti aiutarmi a ripulire?*”), ostile (“*Faresti meglio a ripulire questo pasticcio e riportarmi dell’acqua!!!*”) ed evitante (“*Michael avrebbe potuto poggiare la testa sul tavolo e piangere senza dire nulla*”). Viene quindi chiesto di valutare come positiva o negativa ciascuna reazione:

- 1) *Questo modo di fare è un bene o un male?*
- 2) *Pensi che questo modo di fare sarebbe piaciuto all’altro bambino?*
- 3) *Pensi che l’altro bambino avrebbe aiutato Michael a pulire se avesse detto così?*

Il numero totale di risposte non competenti (risposte aggressive ed evitanti) viene sottratto dal numero totale di risposte competenti e, anche in questo caso, il punteggio viene corretto ottenendo un totale che può andare da 0 a 36.

La coerenza interna, misurata attraverso alpha di Cronbach, per i punteggi competente, aggressivo ed evitante era, rispettivamente, di .85, .74 e .88 (Ziv & Sorongon, 2011).

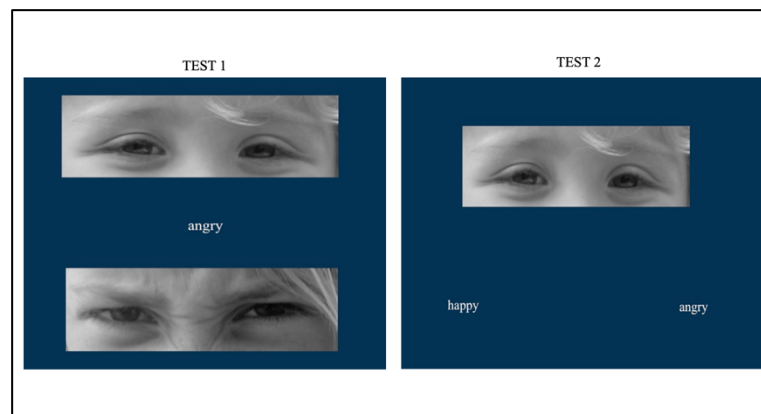
**Figura 4.** Esempio di una storia contenuta nel SIPI (*L’Acqua rovesciata*) (Ziv & Sorongon, 2011; Ziv et al., 2014)



- *Eyes Task - Children’s version* (Franco et al., 2014). E’ un test composto da 56 fotografie in bianco e nero che ritraggono lo sguardo di alcuni bambini, di cui 28 rappresentano emozioni primarie e 28 stati mentali. Le espressioni che comprendono le emozioni primarie sono “felice e

sorpreso” (valenza positiva/neutra), e “triste e arrabbiato” (valenza negativa). Gli stati mentali sono “eccitato e pensieroso” (valenza positiva/neutra) e “preoccupato e timido” (valenza negativa). Il test, semplice e veloce nella somministrazione, dura circa 15 minuti e può essere utilizzato indipendente dal livello linguistico raggiunto, anche in assenza di linguaggio (Franco et al., 2014; Pino et al., 2017). Esistono due versioni del test (Test-1 e Test-2). Il Test-1 è costituito da due immagini e una parola; mentre il Test-2 è costituito da una immagine e due parole (Figura 5)

**Figura 5.** Esempio delle due versioni *Eyes Task-Children’s version* (Franco et al., 2014)



- *NEPSY-II* (Korkman et al., 2007). Si tratta di una delle batterie maggiormente utilizzate per la valutazione dello sviluppo neuropsicologico in età evolutiva (3- 16 anni). Al suo interno contiene 33 test che possono essere somministrati singolarmente e che indagano differenti domini cognitivi, tra cui la Percezione Sociale. Nello specifico, questo dominio è costituito da due subtest, Teoria della Mente e Riconoscimento delle Emozioni, che si propongono di valutare l’identificazione delle espressioni facciali, la capacità di decodificare e interpretare le intenzioni degli altri e i loro punti di vista e capire come questi influenzino i comportamenti (Urgesi et al., 2011). Il test di Teoria

della Mente si compone di due parti. Nella prima parte (verbale) al bambino vengono letti vari scenari o mostrate delle figure, successivamente gli vengono poste delle domande che richiedono la comprensione del punto di vista dell'altro. La seconda parte (non verbale) prevede che al bambino vengano mostrate delle figure che rappresentano un determinato contesto sociale e gli viene chiesto di scegliere, tra quattro foto, quella che rappresenta lo stato d'animo dei personaggi. Il test Riconoscimento di Emozioni include quattro prove riguardanti la capacità di riconoscere le espressioni emozionali di foto raffiguranti facce di bambini.

### ***5.2 Misure di Cognizione Sociale per adolescenti e adulti***

A partire dai 15 anni, molte abilità di SC si perfezionano e si stabilizzano, prime fra tutte l'empatia, pertanto i test di SC utilizzati per gli adulti e per gli adolescenti sono gli stessi. Ad oggi, esistono pochi test standardizzati per la valutazione delle abilità di SC nella pre-adolescenza (10-14 anni). La ricerca futura dovrebbe infatti focalizzarsi su questa specifica fascia di età, durante la quale la SC continua a differenziarsi attraverso il perfezionamento di capacità come la sensibilità empatica, la presa di prospettiva e l'assunzione di ruolo (sia di sé che dell'altro) (Bosacki & Astington, 1999; Damon & Hart, 1988; Ferguson et al., 1991).

Tra le principali misure di SC destinate ad adolescenti e adulti troviamo:

- *Empathy Quotient* (EQ; Baron-Cohen & Wheelwright, 2004; Lawrence et al., 2004; Preti et al., 2011). Misura *self-report* sviluppata per valutare le abilità empatiche a partire dai 16 anni di età. Lo scopo della scala è quello di misurare l'empatia in qualità di costrutto multidimensionale. La versione originale dell'EQ prevede 40 domande più 20 di controllo. La versione ridotta è costituita solo dai 40 item che valutano l'empatia. Al soggetto viene proposta una lista di affermazioni per ciascuna delle quali deve indicare quanto è fortemente in accordo o in disaccordo. Le

risposte al test sono costruite su scala Likert a 4 punti. Per alcuni item vengono assegnati 2 punti alla risposta “Assolutamente d’accordo” e 1 punto alla risposta “Parzialmente d’accordo”; per altri item, invece, “Assolutamente in disaccordo” riceve 2 punti e “Parzialmente in disaccordo” 1 punto (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004; Lawrence et al., 2004). Il punteggio va da 0 a 80; il *cut-off* <30 viene considerato utile per identificare una bassa capacità empatica (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004; Lawrence et al., 2004; Preti et al., 2011). Lawrence e collaboratori (2004), attraverso l’analisi fattoriale, hanno individuato tre sottoscale dell’EQ: empatia cognitiva, reattività emotiva (definita anche empatia affettiva) e *social skills*, struttura parzialmente confermata anche da studi successivi (Berthoz et al., 2008; Muncer & Ling, 2006; Preti et al., 2011). Le scale misurano la capacità di assumere il punto di vista di un’altra persona (empatia cognitiva; “*Riesco facilmente a capire se qualcuno dice una cosa ma ne intende un’altra*”), la tendenza ad avere una reazione emotiva in risposta agli stati mentali degli altri (reattività emotiva; “*Tendo a farmi coinvolgere emotivamente dai problemi degli amici*”), infine gli aspetti legati alla comprensione sociale intuitiva e al comportamento prosociale (*social skills*; “*Spesso trovo difficile giudicare se qualcosa è sgarbata o cortese*”).

La versione italiana (Preti et al., 2011) conferma le ottime proprietà psicometriche dell’EQ, con una buona coerenza intera ( $\alpha$  di Cronbach = .79) e attendibilità test-retest (Pearson’s  $r = .85$ ).

L’EQ è stato sviluppato anche nella forma destinata a bambini (4-11 anni) e adolescenti (12-16) ma in entrambi i casi vengono somministrati a genitori o *caregivers* (Auyeung et al., 2009, 2012).

- *Basic Empathy Scale* (BES; Jolliffe & Farrington, 2006b; Albiero et al., 2009). Questionario *self-report* adatto a valutare l’empatia cognitiva e l’empatia affettiva in adolescenti e giovani adulti.

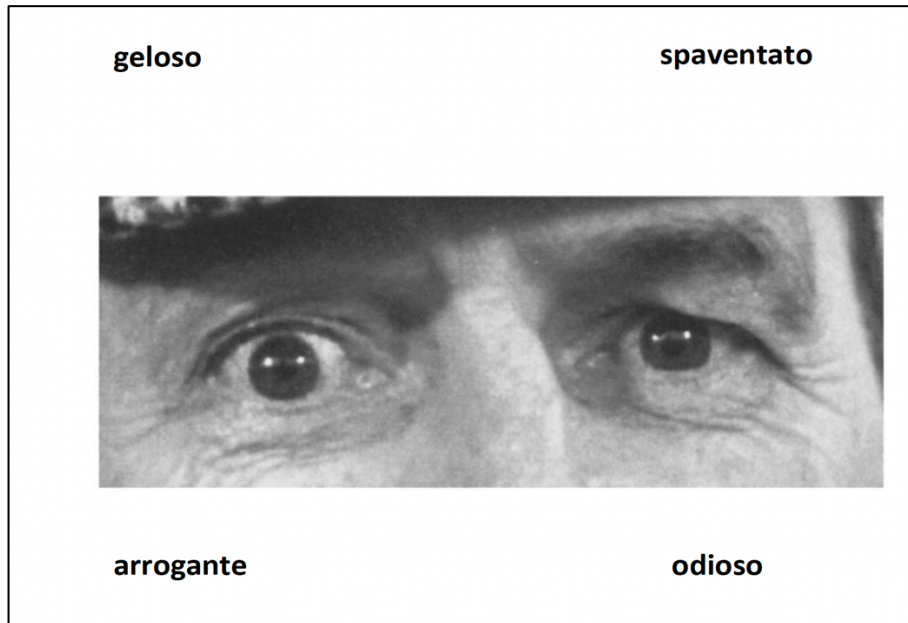


Le analisi fattoriali esplorative e confermative hanno evidenziato una struttura bi-fattoriale, caratterizzata da due dimensioni, una cognitiva e una affettiva. La scala è costituita da 20 item, 9 valutano la componente cognitiva dell'empatia (ad esempio: *“Riesco a capire come si sentono le persone anche prima che me lo dicano”*) e 11 la componente affettiva (ad esempio: *“Mi lascio facilmente coinvolgere dalle emozioni delle altre persone”*). Ciascun item chiede al soggetto di esprimere il proprio livello di accordo su una scala Likert a 5 punti, che va da 1 (“fortemente in disaccordo”) a 5 (“fortemente d'accordo”). La BES include 8 item che richiedono una codifica invertita e i punteggi totali variano da 20 (deficit di empatia) a 100 (elevata capacità empatica).

Albiero e collaboratori (2009) si sono occupati della traduzione e validazione della BES in lingua italiana, confermando le buone proprietà psicometriche della scala ( $\alpha$  di Cronbach = .73 per la scala Empatia Cognitiva;  $\alpha$  di Cronbach = .85 per la scala Empatia Affettiva;  $\alpha$  di Cronbach = .86 per l'intera scala).

- *Eyes Task* (Baron-Cohen et al., 2001a). E' composto da 36 fotografie che ritraggono la zona oculare di diversi attori e attrici (Figura 6). Ad ogni foto il partecipante deve scegliere tra quattro opzioni che descrivono lo stato mentale o l'emozione dell'attore, ad esempio, scoraggiato, annoiato, felice, triste etc. La valutazione avviene sommando il numero di item (fotografie) che il partecipante identifica correttamente, per un totale di 36 punti. Lo studio condotto da Vellante e collaboratori (2013) conferma la validità della versione italiana del test (Serafin & Surian, 2004), dimostrando una coerenza interna accettabile ( $\alpha$  di Cronbach = .60) e una buona attendibilità test-retest misurata attraverso coefficiente di correlazione intraclassa (ICC = .833; intervallo di confidenza al 95% compreso tra .745 e .902). Inoltre l'analisi fattoriale confermativa ha supportato l'unidimensionalità del modello, con una coerenza interna pesata massima di .719.

**Figura 6.** Esempio di un item contenuto nell'*Eyes Task* (Baron-Cohen et al., 2001a)



- *Indice di Reattività Interpersonale* (IRI- Davis, 1983). Rappresenta uno dei primi strumenti realizzati per la valutazione delle diverse componenti dell'empatia. Il test è costituito da 28 item suddivisi in 4 sottoscale, di cui 2 cognitive e 2 affettive. Fantasia (FS) e *Perspective Taking* (PT) rappresentano le due scale cognitive che valutano, rispettivamente, la tendenza a identificarsi con personaggi di finzione (ad esempio, “Sono realmente coinvolto con i sentimenti dei personaggi di un romanzo”) e la tendenza ad adottare spontaneamente il punto di vista psicologico di un'altra persona (ad esempio, “Cerco di capire i vari aspetti di discordanza prima di prendere una decisione”). Le sottoscale affettive dell'IRI si dividono in Disagio Personale (PD) e Considerazione Empatica (EC). La prima valuta l'ansia e il disagio personale derivanti da situazioni stressanti (ad esempio, “In situazioni di emergenza mi sento apprensivo e a disagio”), la seconda fa riferimento a sentimenti di compassione, tenerezza e preoccupazione per gli altri (ad esempio, “Provo spesso un'interessante preoccupazione e

*tenerezza per le persone meno fortunate di me''*). Ciascuna risposta può variare da 0 (non mi descrive bene) a 4 (mi descrive molto bene). I punteggi di ogni sottoscala sono calcolati individualmente. L'IRI non fornisce un punteggio totale perché ogni sottoscala valuta una componente indipendente dell'empatia. La versione italiana della scala (Albiero et al., 2006) mostra una coerenza interna adeguata (Fantasia,  $\alpha$  di Cronbach = .74; *Perspective Taking*,  $\alpha$  di Cronbach = .64; Considerazione Empatica,  $\alpha$  di Cronbach = .63; Disagio Personale,  $\alpha$  di Cronbach = .64; Scala complessiva,  $\alpha$  di Cronbach = .75)

- *Yoni task* (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007). Conosciuto come Gianni Test nella versione italiana (Rossetto et al., 2018), il test valuta le abilità cognitive e affettive di ToM. Il compito è costituito da 98 item, ognuno dei quali mostra un volto, Gianni, e quattro immagini colorate (Figura 7), uno in ogni angolo del foglio, che fanno riferimento a categorie semantiche (frutta, animali, sedie e mezzi di trasporto) o a volti.

**Figura 7.** Un esempio dello Yoni Test (Rossetti et al., 2018; Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007)



Al soggetto viene chiesto, data un'affermazione, di scegliere la categoria o il volto a cui Gianni si riferisce, utilizzando come indizi lo sguardo o l'espressione facciale di Gianni, oppure lo sguardo e l'espressione facciale dei volti intorno a lui. Le affermazioni differiscono nella

complessità della meta-rappresentazione: ToM affettiva e cognitiva di primo e di secondo ordine. Il test è strutturato in modo da ottenere quattro punteggi riguardanti: ToM cognitiva di primo ordine (COG1, *range* 0-12), ToM cognitiva di secondo ordine (COG2, *range* 0-24), ToM affettiva di primo ordine (AFF1, *range* 0-12), ToM affettiva di secondo ordine (AFF2, *range* 0-36) Inoltre, sono previsti 14 item di controllo, riguardanti condizioni di tipo fisico (ad esempio, Gianni è vicino a..). Questi ultimi, nella versione originale del test (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007), vengono utilizzati come prova preliminare: se il soggetto non raggiunge il 50% delle risposte corrette agli *item* della condizione Fisico, non raggiunge il criterio di somministrabilità del test.

- *Batteria dell'Intelligenza Sociale* (Prior et al., 2003). E' costituita da 4 test *self-report* di SC somministrabili anche singolarmente:

1. *Advanced Theory of Mind Task* (A-ToM). Questo compito, proposto per la prima volta in letteratura da Happè (1994), consente di indagare la capacità del soggetto di porsi nei panni degli altri e comprenderne gli stati mentali. Il test si compone di 13 brevi storie che descrivono situazioni sociali e familiari. Per ciascuna storia il soggetto deve dire perché i protagonisti, presentati di volta in volta, si comportano in un determinato modo. Il punteggio massimo è di 13, il valore normativo di riferimento per la popolazione italiana è pari a 12 (Prior et al., 2003).

ESEMPIO:

*“Katia ed Emma sono due bambine che stanno giocando a casa. Emma prende una banana dal cestino della frutta e l'avvicina all'orecchio. Dice a Katia: Guarda! Questa banana è un telefono!”*

Domande:

*E' vero quello che ha detto Emma? SI – NO*

*Perché Emma ha detto questo?*

2. *Test di Attribuzione delle emozioni* (Blair & Cipollotti, 2000). E' composto da 58 brevissime scene che descrivono situazioni emotigene allo scopo di indagare l'abilità di attribuire stati emotivi alle altre persone; al soggetto viene infatti chiesto di fornire l'emozione che meglio descrive cosa prova il protagonista della storia.

Le frasi sono progettate per suscitare l'attribuzione di emozioni positive e negative: 10 storie riguardano l'attribuzione della felicità, 10 della tristezza, 10 della rabbia, 12 dell'imbarazzo, 10 della paura, 3 dell'invidia e 3 del disgusto (Prior et al., 2003). Si calcola il numero di attribuzioni corrette per ciascuna categoria di emozioni, ottenendo pertanto 7 punteggi. Dalle analisi preliminari condotte da Gatta e collaboratori (2015a), su un campione adolescenziale, la scala mostra discrete proprietà psicometriche, con un'attendibilità che varia da un indice alpha di Cronbach di .60 a .71, non considerando tuttavia le scale invidia e tristezza le quali dimostrano scarsa affidabilità (Gatta et al., 2015a).

ESEMPIO:

*Mauro si è svegliato e sente un ladro che si muove in casa.*

*Come si sentirà Mauro in questa situazione?*

3. *Test delle situazioni sociali*. Il test, proposto in letteratura da Dewey (1991), misura la capacità del soggetto di giudicare l'appropriatezza di comportamenti all'interno di situazioni sociali, rilevando inoltre l'abilità di distinguere i comportamenti normativi, ossia quelle azioni riconosciute come generalmente adeguate, dalle violazioni, cioè quelle azioni che violano le comuni norme sociali e che

generano rabbia e disapprovazione nell'osservatore (Blair & Cipollotti, 2000).

Il compito si compone di 25 scene in cui viene chiesto al soggetto di giudicare i comportamenti proposti assegnando un valore secondo la seguente scala:

- A. Comportamento normale in quella situazione;
- B. Comportamento un po' strano in quella situazione;
- C. Comportamento abbastanza strano in quella situazione;
- D. Comportamento estremamente strano in quella situazione.

Vengono calcolati tre punteggi: numero di comportamenti normativi correttamente identificati (1 punto per ogni risposta corretta, per un totale di 15); numero di violazioni correttamente identificate (1 punto per ogni risposta corretta, per un totale di 25); livello di gravità delle violazioni. Quest'ultimo viene calcolato assegnando 0 se il comportamento viene giudicato con A, 1 se viene giudicato con B, 2 se viene giudicato con C, 3 se viene giudicato con D, per un totale di 75.

ESEMPIO:

*Maria portò dei fiori nella casa della sua migliore amica perché la sua cara madre era appena defunta. Ogni persona in casa era molto turbata e così, per tentare di tirarli su di corda, Maria decise di raccontare una barzelletta.*

4. *Test di distinzione morale/convenzionale* (Blair & Cipolotti, 2000; Gatta et al., 2015b) La prova è costituita da sei trasgressioni di tipo morale e sei trasgressioni di tipo convenzionale riferite a comportamenti che potrebbero essere agiti nel contesto scolastico (Gatta et al., 2015b). Ogni *item* è seguito da 4 domande, presentate sempre nello stesso ordine, al fine di rilevare la capacità del soggetto di distinguere le regole morali e le convenzionali.

Per ogni tipo di violazione (morale o convenzionale) vengono calcolati 3 punteggi: comportamenti non permessi (1 punto ad ogni risposta NO alla domanda A), gravità dei comportamenti (viene assegnato il livello di gravità scelto dal soggetto, da 0 a 10) e comportamenti non permessi senza regole (1 punto per ogni risposta NO alle domande C e D).

Le analisi di affidabilità condotte da Gatta e collaboratori (2015b) hanno dimostrato che le scale del test presentano una buona coerenza interna, con coefficienti alpha di Cronbach che vanno da .61 a .86 (Gatta e collaboratori, 2015b).

ESEMPIO:

*Un ragazzo picchia un altro ragazzo nel campo giochi.*

Domande:

- 1.a. *E' giusto che faccia questo?* SI - NO
- 1.b. *Quanto grave è in una scala da 0 a 10?*
- 1.c. *In un altro Paese, dove non ci sono leggi contro questo, sarebbe giusto che il ragazzo si comportasse così?* SI - NO
- 1.d. *Supponendo che in questa scuola l'insegnante dica che tutti possono comportarsi così, se lo vogliono, sarebbe giusto per il ragazzo comportarsi in questo modo?* SI - NO

- *Test dei Faux pas* (Stone et al., 1998). Il test, nella sua versione originale (Stone et al., 1998), è costituito da un totale di 20 storie, di cui 10 contenenti l'errore sociale e 10 di controllo. Lo scopo del test è quello di valutare la capacità di riconoscere comportamenti sociali involontariamente inappropriati. Si tratta di un compito avanzato di ToM che presuppone la capacità di adottare il punto di vista dell'altro per comprendere e riconoscere l'errore sociale. Nella versione italiana (Bottiroli et al., 2015; Liverta Sempio et al., 2005) i soggetti sono

chiamati a rispondere a 7 storie contenenti il *faux pas* e 7 storie di controllo. Ogni storia è costituita da quattro domande:

- 1) domanda di identificazione dell'errore sociale;
- 2) domanda di identificazione della persona;
- 3) domanda di falsa credenza (ToM cognitiva);
- 4) domanda affettiva (ToM affettiva).

Le domande da 2 a 4 vengono poste solo se il soggetto identifica il *faux pas*, ovvero risponde correttamente alla prima domanda. Viene assegnato 1 punto ad ogni risposta corretta e punteggio 0 per ogni risposta sbagliata a ciascuna delle 4 domande. Per le storie di controllo il soggetto ottiene 2 punti se risponde correttamente (nessuno ha detto qualcosa di sconveniente); 0 punti se risponde in modo errato (Liverta Sempio et al., 2005). La versione italiana del test ha dimostrato una sufficiente coerenza interna (domanda di identificazione,  $\alpha$  di Cronbach = .52; domanda di falsa credenza,  $\alpha$  di Cronbach = .60; domanda affettiva,  $\alpha$  di Cronbach = .53)

ESEMPIO (da Bottiroli et al., 2015)

*Marcella ha comprato alla sua amica Anna un vaso di cristallo come regalo di nozze. Anna ha organizzato un grande matrimonio e ha ricevuto molti regali. Circa un anno dopo, Marcella va a cena a casa di Anna. Marcella urta accidentalmente con una bottiglia di vino il vaso di cristallo che cade per terra e finisce in mille pezzi. "Mi dispiace molto, ho rotto il vaso" dice Marcella, "Non preoccuparti, non mi è mai piaciuto, qualcuno me lo ha regalato per il mio matrimonio" risponde Anna.*

Domanda di identificazione dell'errore sociale:

*Qualcuno ha detto qualcosa che non avrebbe dovuto dire?*

Domanda di identificazione della persona:

*Chi ha detto qualcosa che non avrebbe dovuto dire?*



Domanda di falsa credenza:

*Anna sapeva chi le aveva regalato il vaso di cristallo?*

Domanda affettiva:

*Come pensi che si sia sentita Marcella?*

- *Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test-Version 2.0* (MSCEIT- V2.0; Mayer et al., 2002a). Questa batteria rappresenta la versione aggiornata di una serie di scale precedentemente sviluppate dagli stessi autori, *MSCEIT Research Version 1.1* e il *Multi-Factor Emotional Intelligence Scale* (Mayer et al., 1999; Mayer et al., 2002b). La scala si propone di investigare l'Intelligenza Emotiva (Mayer & Salovey, 1997), definita come un'abilità cognitiva, costituita da una serie di competenze relative all'elaborazione di informazioni emotive rilevanti. Secondo il modello teorico proposto, il test permette di individuare quattro abilità specifiche: (1) percezione, valutazione ed espressione delle emozioni; (2) produzione e/o utilizzo dell'emozione al fine di facilitare il pensiero; (3) comprensione delle emozioni; (4) regolazione e gestione delle emozioni. Il MSCEIT è composto da 141 item suddivisi in otto compiti, raggruppati a coppie in quattro rami, uniti a loro volta in due aree: esperienziale (percepire e lavorare con l'informazione emotiva) e strategica (abilità di comprendere e gestire le emozioni). La scala fornisce 15 punteggi: otto punteggi di compito, quattro punteggi di ramo e due punteggi di area. Infine, la scala permette di calcolare un quoziente di intelligenza emotiva che riflette la misura in cui la persona è in grado di utilizzare le informazioni emotive. I punteggi del MSCEIT seguono una distribuzione con media 100 e deviazione standard 15; i punteggi più alti indicano una migliore elaborazione delle emozioni. Il MSCEIT è stato validato sia in popolazioni normative (Mayer et al., 2003) che in pazienti schizofrenici (Eack et al., 2010; Kee et al., 2009; Nuechterlein et al., 2008). Lo studio delle caratteristiche

psicometriche dello strumento presenta valori di attendibilità soddisfacenti per il punteggio della scala totale ( $r=0.83$ ) e per le quattro aree (da  $r=0.72$  a  $r=0.90$ ) (Brackett & Mayer, 2001; D'Amico & Curci, 2010; Mayer et al., 2003). Sebbene le proprietà psicometriche della versione originale del MSCEIT sembrano appropriate, poca attenzione è stata data alle traduzioni del test (Brackett & Salovey, 2006; Curci et al., 2013; Freudenthaler & Neubauer, 2005; Kafetsios, 2004; Kuo et al., 2019; Mayer et al., 2002b; Zeidner et al., 2004), per tanto si conosce poco circa l'affidabilità della misura nei diversi contesti culturali. Inoltre, i risultati sulla validità discriminante e di costrutto sono contrastanti (Di Fabio & Kenny, 2016; Mayer et al., 2000b). La versione italiana del test, somministrabile a individui dai 17 anni in poi, è stata validata su un campione di circa 1200 soggetti (Curci & D'Amico, 2011) e lo studio ha confermato, tramite analisi fattoriale, la struttura gerarchica dell'intelligenza emotiva e una buona attendibilità. Tuttavia, rimangono incoerenti i risultati riguardanti la validità divergente e di costrutto. Infine, le evidenze sulla relazione tra intelligenza emotiva e SC sono scarse, soprattutto alla luce del modello multicomponenziale di Happè e Frith (2014).

- *Movie for the Assessment of Social Cognition* (MASC; Dziobek et al., 2006; Lahera et al., 2014). È un test di SC basato sulla visione di un film della durata di 15 minuti che descrive la storia di quattro personaggi che si incontrano per cena. Durante la proiezione, il film viene interrotto in vari punti e ai soggetti viene chiesto di rispondere a 46 domande a scelta multipla riguardanti le emozioni, i pensieri e le intenzioni dei protagonisti. Solo una delle risposte, tra le quattro alternative proposte, è corretta. I personaggi presentati nel film vivono situazioni diverse che suscitano emozioni e stati mentali come rabbia, gratitudine, gelosia, paura, ambizione, imbarazzo o disgusto (Dziobek et al., 2006). Le risposte vengono codificate come giusta/sbagliata e, oltre a fornire un

punteggio totale, il test include un'analisi qualitativa degli errori corrispondenti a tre categorie: (1) *undermentalizing*, che implica un ragionamento carente sullo stato mentale; (2) *no mentalizing*, indica una risposta che riflette attribuzioni di causalità fisica alle situazioni sociali e mentali; (3) *ipermentalizing*, che riflette una “sovrainterpretazione” dello stato mentale (Dziobek et al., 2006; Montag et al., 2011), ovvero l'attribuzione di uno stato mentale quando la situazione non implica alcuna spiegazione di tipo mentalistico. La somministrazione del MASC richiede tra i 45 e 70 minuti. La versione originale del test, in lingua tedesca (Dziobek et al., 2006), ha rilevato una buona coerenza interna ( $\alpha$  di Cronbach = .84) e una buona attendibilità test-retest (ICC = .97). Fossati e collaboratori (2017) hanno tradotto e validato il MASC in lingua italiana su tre campioni indipendenti: popolazione normativa (gruppo adolescenti e gruppo adulti) e popolazione clinica (pazienti adulti ambulatoriali con diagnosi di disturbo di personalità). In tutti e tre i campioni il MASC ha dimostrato una buona coerenza interna, con valori dell'alpha di Cronbach da .70 a .78. Tuttavia, questo strumento richiede lunghi tempi di somministrazione (45-70 minuti); inoltre il MASC presenta dei limiti legati alla traduzione e doppiaggio dei videoclip (Baksh, 2020).

ESEMPIO:

*Cliff è il primo ad arrivare a casa di Sandra per la cena. Lui e Sandra sembrano divertirsi mentre Cliff le racconta della sua vacanza in Svezia. Quando arriva Michael, monopolizza la conversazione, rivolgendosi solo a Sandra. Leggermente infastidita dalla millanteria di Michael, Sandra guarda velocemente Cliff e poi chiede a Michael: “Dimmi, sei mai stato in Svezia?”*

Domanda:

*“Perché Sandra chiede questo?”*

Risposta:

- (a) al fine di coinvolgere Cliff nella conversazione (corretto)
  - (b) per ritornare sul discorso della Svezia (*overmentalizing*)
  - (c) per sapere se anche Michael era stato in Svezia (*no mentalizing*)
  - (d) per essere in grado di confrontare i due uomini (*ipermentalizing*)
- *Multifaceted Empathy Test* (MET; Dziobek et al., 2008). Il test permette di valutare l'empatia nelle sue componenti cognitiva ed emotiva. E' costituito da una serie di fotografie ritraenti persone in situazioni emotivamente cariche, tratte dall' *International Affective Picture System* (Bradley & Lang, 1994). La componente emotiva dell'empatia è suddivisa in aspetti impliciti ed espliciti. Al soggetto viene chiesto di valutare il livello di preoccupazione empatica rispetto agli individui visualizzati nelle foto, utilizzando una scala Likert a nove punti. Per ogni stimolo i soggetti devono rispondere a due domande: “*Quanto è forte l'emozioni che provi per questa persona?*” (Empatia esplicita) e “*Quanto ti attiva questa immagine?*” (Empatia implicita). Il punteggio per l'empatia emotiva implicita ed esplicita varia tra 1 e 9, dove 1 e 9 corrispondono rispettivamente al livelli minimo e massimo di *arousal* (empatia implicita) e preoccupazione empatica (empatia esplicita). Il punteggio finale corrisponde alla medie delle risposte (Mazza et al., 2014).

La componente cognitiva valuta la capacità di inferire gli stati emotivi e mentali delle persone ritratte nelle immagini (Dziobek et al., 2008; Mazza et al., 2015). Gli stimoli mostrano individui che provano diverse emozioni positive (felicità, sorpresa) e negative (tristezza, rabbia) presentate in modo casuale. Per ciascun stimolo, viene chiesto al soggetto di indicare, tra quattro alternative, che tipo di emozione/stato mentale prova la persona nella foto. Il punteggio dell'empatia cognitiva è la somma delle risposte corrette (Pino & Mazza, 2016). La versione originale del test (Dziobek et al., 2008) ha dimostrato una buona

coerenza interna, misurata attraverso alpha di Cronbach, per tutte le sottoscale del MET (Empatia cognitiva  $\alpha = .71$ , empatia esplicita  $\alpha = .91$ , empatia implicita  $\alpha = .91$ )

Lo studio di Dziobek e collaboratori (2008), conferma l'elevata validità convergente e divergente della scala.

- *The Awareness of Social Inference Test* (TASIT; McDonald et al., 2003, 2006). Si tratta di un test che indaga il riconoscimento delle emozioni e la ToM a partire dai 16 anni di età. Il TASIT è costituito da una serie di videoclip che descrivono interazioni sociali quotidiane ed è suddiviso in tre parti. La parte 1 (*Emotion Evaluation Test*) si concentra sul riconoscimento delle emozioni di base (felicità, sorpresa, tristezza, ansia, rabbia, disgusto, neutro) (punteggio 0-28). La parte 2 (*Social Inference-Minimal*) è costituita da 15 videoclip in cui al soggetto viene chiesto di riconoscere e distinguere i commenti sinceri da quelli sarcastici (punteggio 0-60). La parte 3 (*Social Inference-Enriched*) contiene 16 scene in cui il soggetto deve distinguere la bugia dal sarcasmo; in questa parte il soggetto ha a disposizione informazioni aggiuntive, fornite prima o dopo aver ascoltato il dialogo, sul reale stato mentale del personaggio, (punteggio totale 0-64). Sia nella parte 2 che nella parte 3, il comportamento del personaggio (voce, espressioni facciali) indica il reale significato delle sue intenzioni. Inoltre, entrambe le parti prevedono 4 domande che valutano: (1) lo stato emotivo di chi parla; (2) le credenze e le conoscenze di parla (ToM di primo ordine); (3) credenze o sentimenti sull'interlocutore (ToM di secondo ordine); (4) l'intenzione del parlante.

Sebbene la versione originale del test abbia dimostrato di avere una rilevanza clinica e una buona attendibilità (affidabilità test-retest da .74 a .88; Honan et al., 2016; McDonald et al., 2006), il suo utilizzo prevede dei lunghi tempi di somministrazione (dai 60 ai 75 minuti). A tal proposito è stata realizzata una versione breve, il TASIT-S (Honan et

al., 2016), che richiede all'incirca 20 minuti per essere completato. Il TASIT-S ha dimostrato un'eccellente validità di costrutto, come evidenziato dalle elevate correlazioni con la versione originale del test e con altre misure di SC (Eyes Test e IRI) (Honan et al., 2016).

# **COGNIZIONE SOCIALE E DISTURBO DELLO SPETTRO DELL'AUTISMO**

## ***1. Il Disturbo Dello Spettro dell'Autismo***

### *1.1 Cenni storici ed evoluzione diagnostica*

Il Disturbo dello Spettro dell'Autismo (*Autism Spectrum Disorder-ASD*) attira l'attenzione di scienziati, ricercatori e clinici da almeno 500 anni (Lord et al., 2020). Le più antiche descrizioni delle caratteristiche tipiche dell'autismo risalgono, tra miti e leggende, ai discepoli di San Francesco D'Assisi, come fratello Juniper (Frith, 1989; Trevett, 2009; Wing, 1997) e i cosiddetti *Fools for Christ* (Donvan & Zucker, 2016; Lord et al., 2020), e a Victor, il ragazzo selvaggio dell'Aveyron (Lord et al., 2020; Wing, 1997).

Nel 1893, lo psichiatra tedesco Emil Kraepelin descrive, tra le psicosi endogene, la *demenza precoce* come una condizione peculiare di “debolezza mentale” con esordio piuttosto precoce (Kraepelin, 1893). I bambini osservati da Kraepelin presentavano apatia, stereotipie, deliri, allucinazioni, scarse manifestazioni di affetto, logorrea o mutismo (Morgese & Lombardo, 2019). Theodor Heller, nel 1908, proporrà il termine *demenza infantile*, seguito da Sante De Sanctis che, nel 1909, parlerà di *demenza precocissima*. Heller (1908) descrive sei bambini caratterizzati da uno sviluppo normotipico fino al terzo o quarto anno di vita, con conseguente regressione delle abilità di linguaggio e comportamenti stereotipati. Nel 1911 lo psichiatra svizzero Eugen Bleuler sostituirà il termine *demenza precoce* con *schizofrenia* e introdurrà per la prima volta in ambito clinico la parola autismo, dal greco *autòs*, che significa sé stesso. Nello specifico, Bleuler descrive una forma di pensiero (*pensiero autistico o dereistico*), tipica delle persone con schizofrenia, in cui l'individuo appare distaccato dal mondo esterno e presenta un forte “ritiro in sé stesso” (Bleuler, 1911). Secondo Bleuler, il pensiero autistico era caratterizzato da desideri

infantili, coltivati dal bisogno di evitare la realtà e sostituirla con fantasie e allucinazioni (Evans, 2013; Sharma et al., 2018).

Per lungo tempo l'autismo è stato considerato come sintomo della schizofrenia. Il primo utilizzo del termine autismo come etichetta diagnostica risale allo psichiatra Leo Kanner, nel 1943, il quale descrive una condizione ad esordio precoce, caratterizzata da difficoltà nella comunicazione e nelle relazioni sociali. La sindrome osservata da Kanner (1943), su otto bambini e tre bambine, venne definita *disturbo autistico da contatto affettivo*. Kanner descrive casi in cui i bambini si accorgono a malapena della presenza di altre persone all'interno di una stanza, utilizzano il linguaggio in maniera letterale e ripetitiva, prediligono routine fisse e mostrano difficoltà nel contatto fisico (Evans, 2013; Kanner, 1943).

L'anno successivo, il pediatra Hans Asperger (1944) parla di *psicopatia autistica infantile*, descrivendo bambini con caratteristiche molto simili a quelle individuate da Kanner, ovvero difficoltà di integrazione sociale, linguaggio pedante e stereotipato, goffaggine, comportamenti bizzarri e ossessivi (Asperger, 1944). Tuttavia, i bambini di Asperger presentavano abilità linguistiche adeguate, acquisite nei tempi prestabiliti, ed un'eccellente memoria. Asperger riteneva che le caratteristiche peculiari di questi bambini potevano restare inosservate nella prima infanzia, palesandosi solo nel corso dello sviluppo.

Tra gli anni '50 e '60 i termini autismo infantile, schizofrenia infantile e psicosi infantile continuano ad essere utilizzati in maniera sovrapposta e poco chiara. Le prime edizioni dei sistemi di classificazione diagnostica americani ed europei, come il Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali (DSM) a cura dell'*American Psychiatric Association* (APA), e la Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati (ICD) stilata dalla *World Health Organization* (WHO), non fanno distinzione tra autismo e schizofrenia infantile.



A partire dagli anni '70, grazie ai lavori di Israel Kolvin (1971, 1972) e Michael Rutter (1972) si assiste ad una ridefinizione e separazione dei concetti di autismo e schizofrenia, prendendo in considerazione l'età di esordio, la storia familiare, le caratteristiche cliniche e sintomatologiche.

La categoria *autismo infantile*, come realtà diagnostica a sé, entra ufficialmente nella terza edizione del DSM (DSM-III; APA, 1980) tra i Disturbi Pervasivi dello Sviluppo (PDD), insieme all'*autismo atipico*. I criteri per una diagnosi di autismo infantile richiedevano un esordio prima dei 30 mesi, una mancanza di responsività e interesse per le altre persone, nonché gravi deficit nello sviluppo del linguaggio verbale e non verbale e risposte bizzarre agli stimoli ambientali (Masi et al., 2017). Il DSM-III-R, (APA, 1987) oltre a modificare la denominazione di autismo infantile in *disturbo autistico*, amplia i criteri diagnostici, riconoscendo la natura pervasiva del disturbo e la necessità di un orientamento più evolutivo alla diagnosi (Volkmar et al., 1988), non più limitata alla prima infanzia, ma estesa anche dopo i 36 mesi; ciò ha permesso l'identificazione di casi più lievi. Inoltre, il DSM-III-R (APA, 1987) suddivide la sintomatologia in tre macro-aree: compromissione dell'interazione sociale reciproca, della comunicazione e dei comportamenti, con interessi ed attività ristrette, stereotipate e ripetitive.

La decima revisione dell'ICD (WHO, 1992) e il DSM-IV (APA, 1994), oltre a confermare la triade sintomatologica, introducono le concettualizzazioni di disturbo di Asperger, disturbo di Rett e disturbo disintegrativo dell'infanzia. Tali caratterizzazioni verranno mantenute anche nel successivo DSM-IV-TR (APA, 2000).

Il termine sindrome di Asperger viene utilizzato per la prima volta nel 1981 da Lorna Wing la quale descrive, nel suo lavoro *Asperger Syndrome: a Clinical Account*, persone con buone abilità di linguaggio ma con deficit nella comunicazione e interazione sociale, riferendosi alla condizione clinica osservata molti anni prima da Asperger. In particolare Wing (1981) afferma che la sindrome di Asperger può essere intesa come parte di un continuum,

alludendo al fatto che l'autismo infantile di Kanner e la sindrome di Asperger non sono distinte ma rappresentano livelli diversi di gravità dello stesso disturbo (Wing & Gould, 1979; Wing, 1981). Nove anni dopo, Doris Allen (1988) sostiene che i bambini con “caratteristiche autistiche” costituiscono una popolazione molto eterogenea e le differenze clinicamente osservabili possono essere spiegate sulla base di manifestazioni qualitativamente differenti dei deficit principali che interessano: (1) le funzioni sociali, affettive e comportamentali, (2) i disturbi del linguaggio e della comunicazione interpersonale, (3) le attività, il gioco e gli interessi ripetitivi e stereotipati. Allen (1988) conia il termine *disturbo dello spettro autistico*, anticipando e ispirando le attuali classificazioni diagnostiche.

### *1.2 Gli attuali sistemi di classificazione diagnostica*

Il DSM-5 (APA, 2013) segna un importante cambiamento nella concettualizzazione diagnostica dell'autismo, introducendo modifiche sostanziali rispetto alle precedenti versioni. In primo luogo, il DSM-5 include l'autismo nei Disturbi del Neurosviluppo, ovvero un gruppo di condizioni con esordio, tipicamente, nelle prime fasi dello sviluppo e caratterizzate da deficit che causano una compromissione del funzionamento sociale, personale, scolastico o lavorativo. La classificazione include anche la disabilità intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo), i disturbi della comunicazione, il disturbo da deficit di attenzione/iperattività, il disturbo specifico dell'apprendimento e i disturbi del movimento.

Una seconda novità è il passaggio da sistema diagnostico multi-categoriale ad una singola diagnosi basata su più dimensioni (Rosen et al., 2021). Il DSM-5 riconosce in maniera esplicita la natura dello “spettro” che riassume e sostituisce le sottocategorie diagnostiche del DSM-IV-TR (APA, 2000), ovvero il disturbo autistico, disturbo di Asperger, disturbo pervasivo dello sviluppo non altrimenti specificato (PDD-NOS), disturbo di Rett e disturbo disintegrativo dell'infanzia (Lai et al., 2013). Sebbene l'eliminazione delle sottocategorie sia stata spesso contestata, soprattutto in relazione alla sindrome di Asperger, il passaggio ad

una singola categoria diagnostica sembra aver contribuito ad una migliore specificità diagnostica e ad una buona sensibilità diagnostica, con oltre il 90% dei bambini con diagnosi di PDD che soddisfano gli attuali criteri per una diagnosi di ASD (Huerta et al., 2012; Mandy et al., 2012; Rosen et al., 2021).

Il termine *spettro* suggerisce la multidimensionalità del disturbo, le cui manifestazioni variano considerevolmente in relazione alla gravità della sintomatologia, al livello di sviluppo e all'età cronologica (APA, 2013; Lai et al., 2013, 2014).

Sulla base di analisi fattoriali condotte su un'ampia mole di dati provenienti dai principali strumenti diagnostici (Gotham et al., 2007; Robertson et al. 1999; Rosen et al., 2021; Volkmar & Reichow, 2013), nel DSM-5 la triade sintomatologica scompare e le categorie “comunicazione” e “interazione sociale” vengono raggruppate in un unico dominio, quello della comunicazione sociale. Il dominio dei comportamenti e interessi ripetitivi viene mantenuto come separato, insieme alle peculiarità sensoriali (Rosen et al., 2021). Il primo dominio include una compromissione persistente nella comunicazione e nell'interazione sociale, compresa la comunicazione non verbale atipica, come il contatto visivo scarsamente modulato, le difficoltà nella reciprocità socio-emotiva e nello sviluppo, mantenimento e comprensione delle relazioni sociali. Il secondo dominio riguarda la presenza di modelli di comportamento limitati e ripetitivi, ad esempio pattern di movimento stereotipati e ripetitivi, e interessi ristretti e fissi o l'aderenza a rigide routine (Tabella 1).

**Tabella 1.** Criteri diagnostici del DSM-5 (APA, 2013) per il Disturbo dello Spettro dell'Autismo

---

A. Deficit persistenti della comunicazione sociale e dell'interazione sociale in molteplici contesti, come manifestato dai seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato:

1. Deficit della reciprocità socio-emotiva, che vanno, per esempio, da un approccio sociale anomalo e dal fallimento della normale reciprocità della conversazione; a una ridotta condivisione di interessi, emozioni o sentimenti; all'incapacità di dare inizio o di rispondere a interazione sociali;
2. Deficit dei comportamenti comunicativi non verbali utilizzati per l'interazione sociale, che vanno, per esempio, dalla comunicazione verbale e non verbale scarsamente integrata; ad anomalie del contatto visivo e del linguaggio del corpo o deficit della comprensione e dell'uso dei gesti; a una totale mancanza di espressività facciale e di comunicazione non verbale;
3. deficit dello sviluppo, della gestione e della comprensione delle relazioni, che vanno, per esempio, dalle difficoltà di adattare il comportamento per adeguarsi ai diversi contesti sociali; alle difficoltà di condividere il gioco di immaginazione o di fare amicizia; all'assenza di interesse verso i coetanei.

---

B. Pattern di comportamento, interessi o attività ristretti, ripetitivi, come manifestato da almeno due dei seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato:

1. Movimenti, uso degli oggetti o eloquio stereotipato o ripetitivi, (ad esempio, stereotipie motorie semplici, mettere in fila giocattoli o capovolgere oggetti, ecolalia, frasi idiosincratiche);
  2. Insistenza nella *sameness* (immodificabilità), aderenza alla routine priva di flessibilità o rituali di comportamento verbale o non verbale (ad esempio, estremo disagio davanti a piccoli cambiamenti, difficoltà nelle fasi di transizione, schemi di pensiero rigidi, saluti rituali, necessità di percorrere la stessa strada o mangiare lo stesso cibo ogni giorno);
  3. Interessi molto limitati, fissi che sono anomali per intensità o profondità, (ad esempio, forte attaccamento o preoccupazioni nei confronti di oggetti insoliti, interessi eccessivamente circoscritti o perseverativi);
  4. Iper- o iporeattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente (ad esempio, apparente indifferenza a dolore/temperatura, reazione di avversione nei confronti di suoni o consistenze tattili specifici, annusare o toccare oggetti in modo eccessivo, essere affascinati da luci o da movimenti).
-

---

C. I sintomi devono essere presenti nel periodo precoce dello sviluppo (ma possono non manifestarsi pienamente prima che le esigenze sociali accedano le capacità limitate, o possono essere mascherati da strategie apprese in età successiva).

---

D) I sintomi causano compromissione clinicamente significative del funzionamento in ambito sociale, lavorativo o in altre aree importanti.

---

E) Queste alterazioni non sono meglio spiegate da Disabilità Intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo) o da ritardo globale dello sviluppo. La disabilità intellettiva e il disturbo dello spettro dell'autismo spesso sono presenti in concomitanza; per porre diagnosi di comorbilità di disturbo dello spettro dell'autismo e di disabilità Intellettiva, il livello di comunicazione sociale deve essere inferiore rispetto a quanto atteso per il livello di sviluppo generale.

---

*Specificare se:*

Con o senza compromissione intellettiva associata

Con o senza compromissione del linguaggio associata

Associato ad una condizione medica o genetica nota o ad un fattore ambientale

Associato ad un altro disturbo del neurosviluppo, mentale o comportamentale

Con catatonia

---

Il DSM-5 introduce degli specificatori utili ad identificare le caratteristiche individuali e inquadrare il livello di gravità che può variare nei diversi contesti e oscillare nel tempo. In particolare, il DSM-5 indica tre livelli di gravità, ognuno dei quali presenta delle caratteristiche per i criteri diagnostici A (comunicazione sociale) e B (comportamenti ristretti e ripetitivi), stabilendo il tipo di supporto associato (Tabella 2). Nelle manifestazioni più gravi del disturbo è presente comunicazione sociale scarsa o assente e interessi focalizzati persistenti ed eccessivi che interferiscono con il funzionamento generale nella quotidianità (Livello 3). Nel livello di gravità moderato, invece, sono evidenti alcune abilità socio-comunicative, ma la qualità dell'interazione è significativamente compromessa; sono presenti, inoltre, rituali frequenti, interessi ristretti e comportamenti stereotipati (Livello 2). Infine, nel livello di gravità lieve, la persona con ASD presenta alterazioni della qualità delle abilità

di comunicazione sociale e mette in atto rituali occasionali, comportamenti ripetitivi e gli interessi sono stereotipati e rigidi (Livello 1).

**Tabella 2.** Livelli di gravità del Disturbo dello Spettro dell'Autismo secondo il DSM-5 (APA, 2013)

<b>Livello di gravità</b>	<b>Comunicazione sociale</b>	<b>Comportamenti ristretti, ripetitivi</b>
<i>Livello 3</i> “E’ necessario un supporto molto significativo”	Gravi deficit delle abilità di comunicazione sociale verbale e non verbale causano gravi compromissioni del funzionamento, avvio molto limitato delle interazioni sociali e reazioni minime alle aperture sociali da parte degli altri. Per esempio, una persona con un eloquio caratterizzato da poche parole comprensibili, che raramente avvia interazione sociali e, quando lo fa, mette in atto approcci insoliti per soddisfare esigenze e risponde solo ad approcci sociali molto diretti.	Inflessibilità di comportamento, estrema difficoltà nell'affrontare il cambiamento, o altri comportamenti ristretti/ripetitivi interferiscono in modo marcato con tutte le aree del funzionamento. Grande disagio/difficoltà nel modificare l'oggetto dell'attenzione o l'azione.
<i>Livello 2</i> “E’ necessario un supporto significativo”	Deficit marcati delle abilità di comunicazione sociale verbale e non verbale; compromissioni sociali visibili anche in presenza di supporto; avvio limitato delle interazioni sociali; reazioni ridotte o anomale alle aperture sociali da parte di altri. Per esempio, una persona che parla usando frasi semplici, la cui interazione è limitata a interessi ristretti e particolari e che presenta una comunicazione non verbale decisamente strana.	Inflessibilità di comportamento, difficoltà nell'affrontare i cambiamenti o altri comportamenti ristretti/ripetitivi sono sufficientemente frequenti da essere evidenti a un osservatore casuale e interferiscono con il funzionamento in diversi contesti. Disagio/difficoltà nel modificare l'oggetto dell'attenzione o l'azione.

<i>Livello 1</i> “E’ necessario un supporto”	In assenza di supporto, i deficit della comunicazione sociale causano notevoli compromissioni. Difficoltà ad avviare le interazioni sociali, e chiari esempi di risposte atipiche o infruttuose alle aperture sociali da parte di altri. L’individuo può mostrare un interesse ridotto per le interazioni sociali. Per esempio, una persona che è in grado di formulare frasi complete e si impegna nella conversazione bidirezionale con gli altri, e i cui tentativi di fare amicizia sono strani e in genere senza successo.	L’inflessibilità di comportamento causa interferenze significative con il funzionamento in uno o più contesti. Difficoltà nel passare da un’attività ad un’altra. I problemi nell’organizzazione e nella pianificazione ostacolano l’indipendenza.
---	---	--

Fin dalle prime classificazioni, i criteri diagnostici hanno fatto riferimento all’identificazione della sintomatologia nella prima infanzia. Con l’ampliamento del costrutto diagnostico e grazie ad una maggiore produzione di studi scientifici incentrati sulle anomalie della reciprocità socio-affettiva e comunicativa, si è messa in luce l’elevata eterogeneità del disturbo. Ciò ha permesso l’identificazione, in adolescenza ed età adulta, di persone senza evidenti compromissioni cognitive e di linguaggio le quali, tuttavia, manifestano la presenza di interessi ristretti e importanti deficit nelle interazioni sociali e che, dunque, rientrano nello spettro dell’autismo. Infatti, il DSM-5 sottolinea che i sintomi devono essere presenti nella prima infanzia, ma potrebbero non manifestarsi completamente finché le richieste sociali non superano le capacità dell’individuo, o possono essere mascherati da strategie apprese nel corso dello sviluppo (Criterio C).

L’ICD-10 (WHO, 1992) rappresenta il sistema medico-diagnostico riconosciuto a livello mondiale, il cui obiettivo principale è quello della classificazione, piuttosto che della diagnosi (Doernberg & Hollander, 2016; Rutter, 2011). Nell’ICD-10 (WHO, 1992), l’autismo è classificato all’interno del Capitolo V, *Sindromi e disturbi psichici e comportamentali* (F80-89), in cui vengono descritti disturbi caratterizzati da insorgenza dei sintomi tra la prima e la seconda infanzia, compromissione o ritardo nello sviluppo di funzioni

strettamente connesse alla maturazione biologica del sistema nervoso centrale e un decorso continuo. L'autismo è descritto nella sottocategoria *Sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico* (F84), caratterizzate da anomalie qualitative a carico delle interazioni sociali e delle modalità di comunicazione, così come repertorio di interessi e attività limitato, stereotipato e ripetitivo; tali anomalie rappresentano una caratteristica pervasiva del funzionamento dell'individuo nelle diverse situazioni di vita quotidiana. Le Sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico includono: Autismo infantile (F84.0), Autismo atipico (F84.1), Sindrome di Rett (F84.2), Disturbo Disintegrativo dell'Infanzia di altro tipo (F84.3), Sindrome iperattiva associata a ritardo mentale e a movimenti stereotipati (F84.4), Sindrome di Asperger (F84.5); Altre sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico e infine, Sindrome non specificata da alterazione globale dello sviluppo psicologico (F84.9).

Questo sistema di classificazione è piuttosto simile a quello proposto dal DSM-IV-TR, differendo in modo significativo dall'attuale DSM-5.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha rilasciato, nel 2018, l'undicesima versione dell'ICD, la quale entrerà ufficialmente in vigore dal 1° gennaio 2022. L'ICD-11 (WHO, 2018) classifica l'autismo nella categoria *Disturbi mentali, comportamentali o dello sviluppo neurologico* (06) e, nello specifico, è descritto come *Disturbo dello spettro autistico* (6A02) all'interno dei *Disturbi dello sviluppo neurologico*. Le modifiche apportate dall'ICD-11 rappresentano un significativo allontanamento dall'ICD-10 (WHO, 1992), risultando più in linea con la classificazione del DSM-5 (Doernberg & Hollander, 2016). I sintomi vengono raggruppati in due domini principali: (1) deficit persistenti nella capacità di avviare e sostenere l'interazione sociale reciproca e la comunicazione sociale e (2) modelli di comportamento, interessi o attività limitati, ripetitivi e inflessibili. A differenza del DSM-5, l'ICD-11 non include l'iper- o iporeattività sensoriale o gli interessi sensoriali insoliti (Fuentes et al., 2020). I sintomi, di solito, emergono nella prima infanzia e i deficit



devono essere sufficientemente gravi da causare una compromissione nelle aree di funzionamento personale, familiare, sociale, educativa, lavorativa o di altro tipo. Inoltre, la sintomatologia rappresenta una caratteristica pervasiva del funzionamento dell'individuo, sebbene la gravità dei sintomi possa variare a seconda del contesto sociale, educativo o di altro tipo (Fuentes et al., 2020). Le 7 diverse forme di disturbo proposte dall'ICD-11 tengono conto della compromissione intellettiva e di linguaggio funzionale (capacità di esprimere bisogni e desideri):

- Disturbo dello spettro autistico senza disturbo dello sviluppo intellettivo e con lieve o nessuna alterazione del linguaggio funzionale (6A02.0);
- Disturbo dello spettro autistico con disturbo dello sviluppo intellettivo e con compromissione lieve o assente del linguaggio funzionale (6A02.1);
- Disturbo dello spettro autistico senza disturbo dello sviluppo intellettivo e con linguaggio funzionale alterato (6A02.2);
- Disturbo dello spettro autistico con disturbo dello sviluppo intellettivo e con alterazione del linguaggio funzionale (6A02.3);
- Disturbo dello spettro autistico con disturbo dello sviluppo intellettivo e con assenza di linguaggio funzionale (6A02.5).

### ***1.3 Prevalenza, eziologia e fattori di rischio***

Negli ultimi decenni si è assistito ad un considerevole aumento del numero di persone con diagnosi di ASD, con un incremento delle stime di prevalenza fino all'1-2% (Fuentes et al., 2020). Nel 2012, l'OMS riporta che la prevalenza globale dell'autismo è pari allo 0.62%, discutendo del potenziale forte impatto di fattori etnici, culturali e socioeconomici, oltre che della mancanza di dati provenienti dai paesi a basso e medio reddito (Elsabbagh et al., 2012; Valenti et al., 2019). Una recente revisione della letteratura ha stimato una prevalenza dell'1.5% nei paesi sviluppati, con un aumento dei casi di autismo senza disabilità intellettiva (Lyll et al., 2017; Valenti et al., 2019). Nel 2010 il *Global Burden of Disease study* riporta che i casi di autismo sono 52 milioni in tutto il

mondo, pari ad una prevalenza di 1 persona su 132 (Baxter et al., 2015). Nel 2016 il *National Health Center for Health Statistics* sostiene che l'ASD potrebbe interessare 1 bambino su 36 (Sharma et al., 2018; Zablotsky et al., 2017). L'aumento delle stime di prevalenza potrebbe essere legato, oltre che a fattori culturali e ambientali, ad una maggiore consapevolezza pubblica e professionale, ad un aumento degli screening nei bambini e negli adulti, alle modifiche dei criteri diagnostici e all'utilizzo di scale di valutazione e iter diagnostici più accurati (Fuentes et al., 2020; Lord et al., 2018; Masi et al., 2017; Matson & Kozlowski, 2011; Sharma et al., 2018; Valenti et al., 2019).

Attualmente, la prevalenza media dei casi di autismo in Europa è di circa l'1% (ASDEU Consortium, 2018). Per quanto riguarda l'Italia, le informazioni disponibili provenienti dai registri epidemiologici o da studi cross-sectional sono piuttosto scarse (Valenti et al., 2019). La prevalenza dei casi di ASD varia dallo 0.05% nella città di Catania (Ferrante et al., 2015), allo 0.44% tra i bambini di età compresa tra i 6 e i 10 anni in Emilia-Romagna (dati ottenuti dal sistema informativo ELEA, 2016), allo 0.48% in Piemonte (dati ottenuti dal sistema informativo regionale NPI.net, 2016). In Centro Italia, uno studio condotto a Pisa (Narzisi et al., 2018) ha indicato una prevalenza di ASD pari all'1.15% nei bambini tra i 7 e i 9 anni, cioè un bambino su 87. Valenti e collaboratori (2019) hanno condotto uno studio al fine di stimare la prevalenza cumulativa di ASD su una popolazione di bambini e adolescenti (dai 0 ai 18 anni) della provincia dell'Aquila (Abruzzo). Lo studio (Valenti et al., 2019) ha utilizzato il "Registro Epidemiologico dei Deficit Psicologici, Neurologici e Sensoriali" (Madonna et al., 1998; Valenti et al., 2019), istituito nel 1997 dall'Azienda Sanitari Locale della provincia dell'Aquila. Dal 2007, anno di istituzione del Centro di Riferimento Regionale per l'Autismo, il registro è denominato "Registro dell'Autismo" (Valenti et al., 2019). L'obiettivo del registro è quello di raccogliere dati epidemiologici sull'autismo, strutturati secondo criteri amministrativi, diagnostici, clinici e di outcome per i follow-up. Lo studio (Valenti et al., 2019) riporta i casi di ASD diagnosticati dal 1° gennaio 2001 al

31 dicembre 2018 secondo i criteri del DSM-IV (APA, 1994) e del DSM-5 (APA, 2013), e attraverso la somministrazione dell'*Autism Diagnostic Observation Schedule- Second Edition* (ADOS-2; Lord et al., 2012). La prevalenza grezza complessiva individuata dallo studio è dello 0.95% (352 casi su 36938 abitanti), mentre le frequenze di prima diagnosi di ASD raggiungono l' 1.19% per i bambini nati nel periodo compreso tra 2001 e il 2003 (1 bambino su 84), considerando la popolazione fino ai 18 anni. Questi risultati sono in linea con le stime riportate in letteratura per l'Europa, in cui la prevalenza dell'autismo è circa l'1% della popolazione (Valenti et al., 2019). Inoltre, i risultati dello studio (Valenti et al., 2019) hanno dimostrato che la prevalenza cumulativa della diagnosi di autismo non cambia in modo significativo nel tempo ma è molto probabile che la diagnosi venga fatta in età precoce, sebbene, nell'autismo ad alto funzionamento (Livello 1), l'iter diagnostico possa partire anche dopo la prima infanzia.

Gli studi epidemiologici dimostrano che l'ASD è più comune nei maschi rispetto alle femmine, con un rapporto di 4-5:1 (Brugha et al., 2016; Christensen et al., 2016; Fombonne, 2003; Loomes et al., 2017; Lord et al., 2020; Valenti et al. 2019; Werling & Geschwind, 2013). Alcuni studi suggeriscono che il rapporto maschi-femmine potrebbe essere ancora più alto (8-9:1) negli individui con capacità intellettive nella media o sopra la media (Brugha et al., 2011; Fuentes et al., 2020). Le donne con ASD ad alto funzionamento ricevono la diagnosi più tardi rispetto agli uomini (Begeer et al., 2013; Valenti et al., 2019) o hanno una maggiore probabilità di non riceverla affatto (Hodges et al., 2020; Lai & Szatmari, 2020). In particolare, i deficit nell'interazione e comunicazione sociale possono essere meno evidenti nelle donne, le quali sembrano essere più abili a "mascherare" o "camuffare" le loro difficoltà (Dean et al., 2017; Fuentes et al., 2020; Lai et al., 2017; Ratto et al., 2018).

Nei decenni, le ipotesi sulle cause dell'autismo sono state molteplici. Sebbene Kanner (1943) e Asperger (1944) avessero parlato di una "condizione innata", dagli anni '50 agli anni '70, le teorie più accreditate, di matrice psicoanalitica,

attribuivano la causa dell'autismo ai genitori. Bruno Bettelheim (1967) in *The Empty Fortress* scrive che *“il fattore che precipita il bambino nell'autismo è il desiderio dei suoi genitori che egli non esista”*. A questa ipotesi seguirà quella della “madre frigorifero” secondo la quale l'autismo è strettamente collegato al comportamento delle madri, descritte come emotivamente fredde e distaccate (Greydanus & Toledo-Pereyra, 2012; Gyawali & Patra, 2019).

Ad oggi, si ritiene che l'autismo abbia un'origine multifattoriale, da attribuire ad una complessa interazione tra fattori genetici e ambientali (Folstein & Rutter, 1977; Hodges et al., 2020; Kana et al., 2014; Soke et al., 2019; Tick et al., 2016). Gli studi epidemiologici hanno identificato svariati fattori di rischio, ma nessuno di questi viene ritenuto come necessario o sufficiente a spiegare l'eziopatogenesi dell'autismo (Corrales & Herbert, 2011; Lai et al., 2014; Rodier, 2011).

Studi sui gemelli hanno dato supporto all'ipotesi dell'ereditarietà dell'ASD, dimostrando che i gemelli monozigoti hanno una concordanza di circa il 64-91% (Bailey et al., 1995; Liu & Takumi, 2014; Takumi et al., 2020; Tick et al., 2016), rispetto allo 0-51% dei gemelli dizigoti (Hallmayer et al., 2011; Ronald & Hoekstra, 2011; Rosenberg et al., 2009; Taniai et al., 2008). I fratelli di bambini con ASD hanno un rischio dal 2 al 20% di ricevere a loro volta la diagnosi (Bolton et al., 1994; Ozonoff et al., 2011; Sandin et al., 2014). Il rischio è 3-4 volte più alto nei maschi rispetto alle femmine (Lord et al., 2018; Messinger et al., 2015).

Riconosciuta la componente ereditaria e l'origine biologica dell'autismo, la ricerca si è concentrata sull'individuazione di possibili fattori di rischio genetico. Ad oggi, sono stati riconosciuti più di 100 geni e regioni genomiche associati all'autismo (Lord et al., 2020; Sanders et al., 2015; Satterstrom et al., 2020). Gli studi di citogenetica hanno dimostrato il coinvolgimento di numerose regioni cromosomiche, tra cui 2q37, 7q31 e 22q11. Le anomalie cromosomiche più frequenti riguardano le delezioni e duplicazioni del cromosoma 16p11.2 e le duplicazioni di origine materna nell'intervallo 15q11-q13 (Duyzend et al.,

2016; Kalsner & Chamberlain, 2015; Lord et al., 2020; Takumi et al., 2020). Gli studi genomici hanno inoltre identificato alterazioni cromosomiche strutturali submicroscopiche, come le variazioni nel numero di copie (CNVs) (Levy et al., 2011; Sanders et al., 2011; Takumi & Tamada, 2018; Takumi et al., 2020). L'influenza genetica è supportata anche dal fatto che, in circa il 10% dei casi, l'ASD è associato a patologie genetiche come la sindrome dell'X fragile, la sclerosi tuberosa, la sindrome di Rett o la neurofibromatosi (de la Torre-Ubieta et al., 2016; Dykens & Volkmar, 1997; Feinstein & Reiss, 1998; Fuentes et al., 2020; Richards et al., 2015; Smalley, 1998). Gli studi di GWAS (*Genome wide association studies*) e le tecniche di sequenziamento dell'esoma hanno dato un contributo fondamentale allo studio delle basi genetiche dell'autismo (Hodges et al., 2020; Walsh et al., 2008). Ad esempio, è stato dimostrato che i geni candidati nell'autismo hanno a che fare con lo sviluppo cerebrale, la funzione dei neurotrasmettitori o l'eccitabilità neurale (McDougle et al., 2005a; Rubenstein & Merzenich, 2003) e la codifica delle proteine sinaptiche (Bourgeron, 2015; Forrest et al., 2018; Kaizuka & Takumi, 2018; Kim et al., 2019; Zoghbi, 2003).

Studi di neurobiologia hanno dimostrato differenze nell'architettura e nella connettività cerebellare, anomalie del sistema limbico, del lobo frontale e temporale e alterazioni corticali (Johnson & Myers, 2007; Skefos et al., 2014; Stoodley et al., 2017). Alcuni studi hanno evidenziato un'ipo-connettività cerebrale complessiva, insieme ad una iper-connettività in regioni specifiche, spesso quelle occipitali e frontali (Lord et al., 2020; O'Reilly et al., 2017; Rane et al., 2015). Una delle caratteristiche più frequentemente riportate in letteratura è un aumento anomalo del volume cerebrale tra i 6 e i 24 mesi (Courchesne et al., 2011; Lai et al., 2014). Inoltre, studi di meta-analisi (Radua et al., 2011; Via et al., 2011) suggeriscono differenze neuroanatomiche che si manifestano nel corso dello sviluppo, sia nella materia grigia (per esempio, amigdala, ippocampo e precuneo) che nella materia bianca (ad esempio, fascicolo

arcuato). Un altro risultato abbastanza ricorrente riguarda la riduzione del corpo calloso (Frazier & Hardan, 2009; Valenti et al., 2020).

La letteratura suggerisce la presenza di alterazioni a carico dei sistemi della serotonina e dell'acido  $\gamma$ -amminobutirrico (GABA) (Chugani, 2011; Lai et al., 2014; Takumi et al., 2020), come iperserotoninemia e un danneggiamento dei circuiti GABAergici, così come una diminuita espressione delle subunità dei recettori GABA (Lai et al., 2014). Infine, a causa del loro ruolo nei comportamenti sociali e affiliativi, un filone di ricerca ha preso in considerazione l'ossitocina e la vasopressina (Lai et al., 2014; Yamasue et al., 2012), incluso il loro possibile utilizzo in termini di trattamento (Huang et al., 2021; Ooi et al., 2017).

Oltre alla forte componente genetica e neurobiologica associata all'ASD, la ricerca ha approfondito i fattori di rischio ambientale. La letteratura scientifica descrive fattori prenatali e perinatali, nonché lo stile di vita materno, l'esposizione a farmaci o agenti tossici, abuso di sostanze, l'alimentazione materna, l'equilibrio ormonale e i livelli di stress (Homborg et al., 2016; Lord et al., 2018; Mandy & Lai, 2017; Pelch et al., 2019). I rischi prenatali includono un'età avanzata della madre ( $\geq 40$  anni) e del padre ( $\geq 50$  anni) (Idring et al., 2014), disturbi del metabolismo come il diabete mellito, l'ipertensione o l'obesità (Mandy & Lai, 2017; Sanchack & Thomas, 2016). I possibili fattori di rischio *in utero* riguardano l'esposizione al valproato, infezioni materne, inquinamento atmosferico ed esposizione a pesticidi. È stato suggerito anche il ruolo di alti livelli di testosterone (Auyeung et al., 2009). Inoltre, ad aumentare il rischio di ASD interverrebbero fattori quali basso peso alla nascita, parto pretermine e sanguinamento uterino (Newschaffer et al., 2007).

L'ipotesi di un possibile ruolo dei vaccini a base di Thimerosal nell'eziopatogenesi dell'autismo è stata definitivamente smentita (Sanchack & Thomas, 2016), così come non ci sono prove che il vaccino anti-morbillo-parotite-rosolia o vaccinazioni ripetute possano causare l'autismo (DeStefano et al., 2013; Madsen et al., 2002).

#### ***1.4 Presentazione clinica e procedure diagnostiche***

L'ASD rappresenta una condizione definita *life span*, ovvero una condizione che rimane stabile nel tempo. Le manifestazioni del disturbo sono piuttosto varie, da qui il termine “spettro”, a seconda della gravità della sintomatologia, del livello di sviluppo e dell'età cronologica dell'individuo.

Sebbene le persone con ASD siano piuttosto differenti l'una dall'altra, il disturbo si contraddistingue per la presenza di caratteristiche chiave riguardanti la comunicazione e l'interazione sociale e comportamenti ristretti, ripetitivi o insoliti (Lord et al., 2020). Nonostante gli enormi progressi nella comprensione delle basi neurobiologiche e genetiche dell'ASD, la diagnosi continua ad essere basata sulla segnalazione, osservazione e identificazione di diverse caratteristiche comportamentali (Hyman et al., 2020; Mukherjee, 2017).

Generalmente, i genitori riferiscono le prime preoccupazioni tra i 18-24 mesi, tuttavia la letteratura suggerisce che l'età media per la diagnosi va dai 38 ai 120 mesi (Daniels & Mandell, 2014; Fuentes et al., 2020; Johnson & Myers, 2007; Lai et al., 2014). I primi campanelli d'allarme, ovvero le *red flags* (Tabella 3) riguardano la mancata risposta al nome, l'assenza o la riduzione dei gesti e del *pointing* dichiarativo, lo scarso contatto visivo, un ritardo nell'acquisizione del linguaggio (Becerra-Culqui et al., 2018; Fuentes et al., 2020). Le difficoltà nell'interazione sociale e/o i comportamenti ripetitivi potrebbero non essere evidenti prima dei 2-3 anni.

**Tabella 3.** *Red Flags*: Primi sintomi dell'autismo (*National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities*, 2019).

---

*Dai 12 mesi*

- Mancata risposta al nome

*Dai 14 mesi*

- Assenza di *pointing dichiarativo*

*Dai 18 mesi*

- Assenza di gioco di finzione

*Generali*

- Evitamento del contatto visivo
  - Tendenza all'isolamento
  - Difficoltà nella comprensione ed espressione delle emozioni
  - Ritardo nell'acquisizione del linguaggio
  - Linguaggio ripetitivo (ecolalie)
  - Fornire risposte non coerenti con le domande
  - Rabbia di fronte a piccoli cambiamenti
  - Interessi ossessivi
  - Movimenti ripetitivi (dondolarsi, girare in tondo, sbattere le mani)
  - Reazioni insolite a stimoli visivi, uditivi, tattili e olfattivi
- 

Studi prospettici hanno indicato che l'insorgenza dei sintomi spesso è preceduta da una lieve regressione, durante i primi 24 mesi, nelle traiettorie di sviluppo della comunicazione sociale e dei domini linguistici (Fuentes et al., 2020; Lord et al., 2010; Ozonoff & Iosif, 2019; Rogers, 2004).

Sebbene la sintomatologia, tipicamente, si evidenzia nelle prime fasi dello sviluppo, talvolta anche prima dei 12 mesi, alcuni individui richiedono una prima valutazione e/o ricevono la prima diagnosi in adolescenza o in età adulta. La diagnosi tardiva spesso interessa individui con un funzionamento cognitivo nella norma, o superiore alla norma, che sono stati in grado di sviluppare comportamenti compensativi o strategie di *coping*, almeno in alcuni contesti di vita quotidiana; tali strategie possono venir meno quando le richieste sociali superano le capacità adattive personali. Adolescenti e adulti ad alto funzionamento (Livello 1) hanno una maggiore probabilità di ricevere diagnosi errate di psicosi o altre condizioni cliniche (Keller et al., 2015; Lai & Baron-Cohen, 2015; Larson et al., 2017; Luciano & Carpenter-Song, 2014; Mazza et al., 2021a) e, molti, arrivano ai servizi di salute mentale proprio a causa di



disturbi psichiatrici concomitanti, o al contrario, per una diagnosi differenziale (ad esempio, ansia, depressione, disturbo ossessivo-compulsivo, psicosi, disturbi di personalità). In adolescenza ed età adulta, le difficoltà nelle interazioni e nella comunicazione sociale, rappresentano una delle caratteristiche centrali del sospetto autismo (Huang et al., 2020).

In generale, lo scopo essenziale di una valutazione diagnostica è quello di garantire un supporto adeguato alla persona e alla sua famiglia. Il processo diagnostico deve quindi includere, non solo la valutazione della sintomatologia associata all'autismo, ma anche l'indagine sistematica della storia dello sviluppo, delle capacità cognitive, funzionali e adattive, delle abilità di linguaggio espressive e ricettive, del background sociale e familiare e di possibili fattori genetici sottostanti (Fuentes et al., 2020; National Institute for Health and Care Excellence, 2011). La diagnosi richiede quindi una valutazione individuale diretta, da integrare con informazioni provenienti dalle figure che ricoprono un ruolo significativo nella vita dell'individuo (genitori, *caregiver*, insegnanti, fratelli o partner). Data la complessità ed eterogeneità del disturbo a seconda delle diverse fasi dello sviluppo, del livello linguistico e delle abilità cognitive, il processo diagnostico dovrebbe coinvolgere un'équipe multi-professionale che preveda la presenza di figure con esperienza clinica e comprovate competenze nell'ambito dei disturbi del neurosviluppo (neuropsichiatra, psichiatra, psicologo, logopedista, terapeuta della neuro e psicomotricità, educatore) (Fuentes et al., 2020).

L'iter diagnostico prevede la somministrazione di strumenti di valutazione standardizzati, che tengano conto dell'età e delle caratteristiche dell'individuo, in grado di supportare il clinico e delineare un preciso profilo di funzionamento. Gli strumenti considerati *gold standard* per la diagnosi di ASD sono *l'Autism Diagnostic Observation Schedule – Second Edition* (ADOS-2; Lord et al., 2012) e *l'Autism Diagnostic Interview-Revised* (ADI-R; Lord et al., 1994). L'ADOS-2 rappresenta una valutazione semistrutturata degli aspetti di comunicazione, interazione sociale, comportamenti ristretti e ripetitivi; le attività previste sono

dirette alla stimolazione di tutti quei comportamenti significati ai fini della diagnosi di ASD (Colombi et al., 2013). Lo strumento può essere somministrato a partire dai 12 mesi ed è costituito da 5 diversi moduli, selezionati in relazione alle abilità di linguaggio e all'età. Il Modulo Toddler e il Modulo 1 sono destinati ai bambini con abilità di linguaggio che vanno dall'assenza completa fino a semplici frasi; il primo viene somministrato dai 12 ai 30 mesi mentre il secondo è indicato per i bambini di 31 mesi di età o più gradi. Il Modulo 2 viene somministrato a bambini di qualsiasi età che si esprimono attraverso frasi ma non sono ancora verbalmente fluenti. Il Modulo 3 è destinato a bambini e giovani adolescenti con linguaggio fluente mentre, il Modulo 4, può essere somministrato a tardoadolescenti e adulti verbalmente fluenti.

L'ADI-R (Lord et al., 1994) è un'intervista semistrutturata rivolta ai *caregiver* ed è finalizzata ad ottenere una serie completa di informazioni relative allo sviluppo della persona a partire dai primi anni di vita, al fine di determinare se il suo percorso di sviluppo e le caratteristiche del suo comportamento soddisfino o meno i criteri per la diagnosi di ASD. In particolare, vengono raccolte informazioni attraverso 93 domande sul linguaggio e la comunicazione, lo sviluppo sociale e il gioco, gli interessi e i comportamenti e, infine, i comportamenti generali quali aggressività, comportamenti autolesivi ed eventuali tratti epilettici.

Un altro strumento che il clinico potrebbe utilizzare per supportare la diagnosi di ASD è la *Childhood Autism Rating Scale-Second Edition* (CARS2; Schopler et al., 2010). Si tratta di una scala che identifica l'ASD a partire dai 2 anni di età attraverso l'osservazione diretta del comportamento, consentendone una valutazione in termini di intensità (da lieve a grave), durata, frequenza e particolarità. Esistono due versioni della scala, la *standard version* (CARS-ST) e la *high functioning version* (CARS-HF), indicata per individui verbalmente fluenti, di età superiore ai 6 anni, con un quoziente intellettivo > 80 (Schopler et al., 2010; Jurek et al., 2021).

Tra gli strumenti di screening utili per la rilevazione dei segnali precoci dell'autismo (ad esempio, anomalie sensoriali, anomalie motorie, contatto visivo, sorriso sociale, attenzione congiunta) vi è il *Modified Checklist for Autism in Toddlers* (M-CHAT; Robins et al., 2001), questionario somministrato ai genitori. Sebbene tale strumento sia stato validato in ambito clinico e dimostri una buona specificità per l'ASD, ha una dubbia sensibilità, con il conseguente rischio di misdiagnosi.

In età adulta, la fase di screening può essere supportata dall'uso di questionari e interviste che valutano la presenza di tratti tipici dell'ASD, come l'*Autism Spectrum Quotient* (AQ; Baron-Cohen et al., 2001b; Woodbury-Smith et al., 2005), test self-report somministrabile dai 16 anni in su, composto da 50 domande che indagano 5 diverse aree: abilità sociali, capacità di variare l'attenzione, attenzione ai dettagli, comunicazione e immaginazione. Uno strumento addizionale, è la *Ritvo Autism Asperger Diagnostic Scale-Revised* (RAADS-R; Ritvo et al., 2011), intervista compilata dal clinico insieme al soggetto (>18 anni), utile a valutare aspetti quali relazioni sociali, interessi ristretti, linguaggio, comportamenti sensoriali e motori.

### ***1.5 Comorbidità e diagnosi differenziale***

Le persone con ASD hanno una probabilità significativamente maggiore rispetto alla popolazione generale di sviluppare condizioni cliniche concomitanti nel corso della vita (Davignon et al., 2018; DeFilippis, 2018; Kohane et al., 2012, Muskens et al., 2017; Romero et al., 2016; Soke et al., 2018, Weiss et al., 2018). Più del 70% delle persone con autismo presenta condizioni mediche, evolutive o psichiatriche in comorbidità (Havdahl & Bishop, 2019; Hossain et al., 2020; Hofvander et al., 2009; Lai, et al., 2014, 2019; Lugnegård et al., 2011; Mattila et al., 2010; Simonoff et al., 2008). L'elevata frequenza di comorbidità potrebbe essere il risultato di una fisiopatologia condivisa e/o la conseguenza secondaria della sintomatologia autistica (Lai et al., 2014, 2020; Vorstman et al., 2017). La presenza di disturbi

associati ha un impatto significativo sulle autonomie e le capacità adattive dell'individuo, compromettendone la qualità della vita e accentuando problemi come l'isolamento sociale, l'aggressività, l'irritabilità e l'autolesionismo (Fitzpatrick et al., 2016; Hossain et al., 2020).

Come specificato dal DSM-5 (APA, 2013), l'autismo è spesso associato a disabilità intellettiva e disturbi del linguaggio; sono inoltre molto comuni difficoltà specifiche dell'apprendimento (lettura, scrittura e calcolo) e un disturbo evitante/restrittivo dell'assunzione di cibo. Secondo Sharma, Gonda e Tarazi (2018), esistono più di 16 condizioni cliniche o disturbi che possono presentarsi in comorbilità con l'ASD.

Tra le principali condizioni mediche associate all'autismo vi sono (Hodges et al., 2019; Lai et al., 2014; Lord et al., 2018; Mannion & Leader, 2013; Mannion et al., 2013; Masi et al., 2017; Sanchack & Thomas, 2016; Sharma et al., 2018):

- epilessia (8-30%): sebbene i tassi di prevalenza varino a secondo dell'età, del sesso e di ulteriori condizioni mediche associate, l'epilessia rappresenta uno dei disturbi più frequentemente riscontrati nelle persone con ASD, soprattutto nel caso di disabilità intellettiva e sindromi genetiche. L'esordio, di solito, avviene nella prima infanzia o nel periodo adolescenziale (Lai et al., 2014);
- disturbi gastrointestinali (9-70%): i sintomi più comuni riguardano costipazione cronica, dolore addominale, diarrea, reflusso gastroesofageo, gastrite e infiammazione intestinale (Chaidez et al., 2013; Mannion et al., 2013);
- disfunzioni del sistema immunitario (oltre il 38%): diversi studi hanno dimostrato un'associazione con anomalie immunologiche che coinvolgono, ad esempio, citochine o immunoglobuline (Grigorenko et al., 2008; Heuer et al., 2008; Okada et al., 2007). Inoltre, vi è un'elevata comorbilità con allergie e malattie autoimmuni come il diabete di tipo 1 e morbo di Crohn (Chen et al., 2013);

- sindromi genetiche (circa il 5%): tra le principali sindromi vi sono X fragile, sclerosi tuberosa, sindrome di Down, sindrome di Rett, fenilchetonuria, sindrome di Angelman (Hodges et al., 2020; Lai et al., 2014);
- disturbi del sonno (50-80%): la prevalenza dei problemi relativi al sonno tra gli individui con autismo è piuttosto variabile; il disturbo maggiormente riscontrato è l'insonnia (Lai et al., 2014; Mannion & Leader, 2013).

L'ASD può manifestarsi in comorbilità con altri disturbi del neurosviluppo, alcuni dei quali diventano maggiormente evidenti durante il periodo scolare (Lord et al., 2020). La disabilità intellettiva rappresenta una tra le condizioni cliniche più frequentemente riscontrate nell'ASD, con un tasso di prevalenza che varia dal 20% al 50% (Matson & Shoemaker, 2009; Sanchack & Thomas, 2016). Il DSM-5 (APA, 2013) specifica che la diagnosi di autismo può essere fatta con l'aggiunta dello specificatore "con o senza compromissione intellettiva associata". Allo stesso modo, la diagnosi può essere accompagnata da un disturbo del linguaggio concomitante. Un ritardo nell'acquisizione del linguaggio sembra verificarsi in circa l'87% dei bambini di 3 anni con diagnosi di ASD (Fountain et al., 2012; Lord et al., 2018; Woynaroski et al., 2016;). Al di sotto dei 6 anni, due terzi dei bambini presenta difficoltà fonologiche e/o espressive (Lai et al., 2014). Dopo i 6 anni, i disturbi più frequenti riguardano deficit a carico della pragmatica, della semantica e della morfologia (Lai et al., 2014). Come specificato dal DSM-5 (APA, 2013), in alcune forme del disturbo del linguaggio, possono presentarsi problemi di comunicazione e alcune difficoltà sociali secondarie; tuttavia, nel disturbo del linguaggio non si evidenziano difficoltà a carico della comunicazione non verbale, né tanto meno pattern di comportamento ripetitivi o attività ristrette. Nei casi in cui la persona manifesta compromissione della comunicazione sociale e dell'interazione sociale, in assenza di comportamenti o interessi ristretti, potrebbero essere

soddisfatti i criteri per il disturbo della comunicazione sociale (pragmatica) piuttosto che quelli per un ASD (APA, 2013).

Condizioni particolarmente frequenti, che possono presentarsi in comorbilità con l'ASD, sono i disturbi da tic (14-38%), in particolare la sindrome di Tourette (circa il 6,5%), e disturbi motori (oltre il 79% dei casi), tra cui ritardo dello sviluppo psicomotorio, ipotonia, catatonìa, deficit di coordinazione, preparazione e pianificazione del movimento, difficoltà nella deambulazione e nell'equilibrio (Lai et al., 2014). Come specificato dal DSM-5 (APA, 2013), le stereotipie motorie rientrano tra le principali caratteristiche dell'ASD, per cui la diagnosi aggiuntiva di disturbo da movimento stereotipato non viene posta quando tali comportamenti sono meglio spiegati dalla presenza di ASD. Tuttavia, quando le stereotipie causano autolesionismo e necessitano di intervento mirato è possibile porre entrambe le diagnosi (APA, 2013).

I tassi di prevalenza riguardanti la presenza del disturbo da deficit di attenzione/iperattività (ADHD) nelle persone con diagnosi di autismo sono piuttosto variabili, vanno dal 26% all'65% (Hedley & Uljarević, 2018; Hossain et al., 2020; Lai et al., 2019; Lugo-Marín et al., 2019). L'ADHD si caratterizza per la presenza di un persistente pattern di disattenzione e/o iperattività-impulsività in molteplici contesti di vita dell'individuo, includendo comportamenti quali disorganizzazione, divagazione dal compito, irrequietezza, loquacità, eccessiva attività motoria, invadenza (APA, 2013).

Il rapporto tra le due condizioni è complesso, soprattutto a causa delle molteplici caratteristiche comuni che rendono difficoltosa l'eventuale diagnosi differenziale. ASD e ADHD sembrano condividere aspetti genetici (Ronald et al., 2008) e comportamentali (Grzadzinski, et al., 2011), tra cui anomalie dell'attenzione, deficit comunicativi e sociali, impulsività, iperattività e comportamenti ristretti (Leitner, 2014; Rao & Landa, 2014). Fino al DSM-IV-TR (APA, 2000), non era consentito formulare una diagnosi di comorbilità tra ASD e ADHD poiché la presenza di disattenzione, iperattività e impulsività era considerata un'espressione tipica della sintomatologia dell'autismo. Nell'attuale

DSM-5 (APA, 2013) le due diagnosi non sono più mutamente esclusive ma viene esplicitamente riconosciuto che alcune persone con ASD possono presentare pattern di sintomi paralleli compatibili con la diagnosi di ADHD (Mannion & Leader, 2013).

I disturbi psichiatrici più comunemente associati all'ASD includono disturbo ossessivo-compulsivo (DOC), disturbi dello spettro della schizofrenia e altri disturbi psicotici, disturbi di personalità, disturbi dell'umore e disturbi d'ansia (Cochran, Dvir, & Frazier, 2013; Bertelli et al., 2015; Lai et al., 2019; Postorino et al., 2017). La coesistenza di condizioni psichiatriche tende a persistere dall'infanzia all'adolescenza (Simonoff et al., 2013) e, in alcuni casi, può manifestarsi in maniera più eclatante nell'età adulta, contribuendo ad un sostanziale peggioramento della qualità della vita (Lai et al., 2019).

La prevalenza del DOC in concomitanza con una diagnosi di ASD varia dal 9% al 22% (Hollocks et al., 2019; Hossain et al., 2020; Lai et al., 2019; van Steensel et al., 2011). Il DOC si caratterizza per la presenza di ossessioni, ovvero pensieri, impulsi o immagini ricorrenti e persistenti vissuti dal soggetto come indesiderati, e compulsioni, ovvero comportamenti o azioni mentali ripetitive che il soggetto si sente obbligato a compiere in risposta ad un'ossessione o secondo regole che devono essere rigidamente applicate (APA, 2013). La sintomatologia ossessivo-compulsiva rappresenta una caratteristica di entrambe le condizioni cliniche (Russel et al., 2005), per cui il rischio di effettuare una diagnosi errata è molto elevato. Tuttavia, anche se esistono notevoli sovrapposizioni, la diagnosi differenziale si basa sulla presenza/assenza delle difficoltà precoci nella comunicazione sociale, caratteristica tipica dell'ASD. Inoltre, il comportamento ossessivo-compulsivo è vissuto in maniera egosintonica nel caso dell'ASD, al contrario di quanto accade nella persona con DOC. Per effettuare una diagnosi dei due disturbi in comorbilità è necessario che i criteri di entrambe le condizioni cliniche siano soddisfatti, inoltre, i sintomi dell'ASD dovrebbero essersi manifestati prima di quelli tipici del DOC che,

generalmente, emergono in età scolare o più tardi nel corso dello sviluppo (Cadman et al., 2015).

In generale, la sintomatologia associata all'ansia sembra interessare quasi l'80% dei bambini con ASD (Keller, 2019). Oltre al DOC, particolarmente frequenti sono il disturbo d'ansia generalizzato, il disturbo d'ansia da separazione e la fobia sociale (Keller, 2019; Lai & Baron-Cohen, 2015; Sharma et al., 2018). La presenza di disturbi d'ansia influisce sul funzionamento psicosociale, aumentando la gravità dei sintomi dell'ASD, in particolare per i comportamenti legati all'evitamento sociale, alle interazioni sociali e ai disturbi del sonno. Adolescenti e adulti con ASD ad alto funzionamento (Davis et al., 2011; Klin et al., 2007; Montes & Halterman, 2006; Sharma et al., 2018) hanno una più alta probabilità di soffrire di un disturbo d'ansia in quanto maggiormente consapevoli delle loro difficoltà (van Steensel et al., 2011).

Le persone con ASD hanno una probabilità significativamente maggiore di sviluppare un disturbo depressivo rispetto alla popolazione generale, con tassi di prevalenza che vanno dal 2.5% al 47.1% (Hollocks et al., 2019; Hudson et al., 2019; Lai et al., 2019; Menezes et al., 2018; Stewart et al., 2006; Wigham et al., 2017). La depressione può peggiorare la sintomatologia, specialmente in termini di ritiro sociale; inoltre, può condurre al suicidio o alla catatonia, compromettendo in modo importante l'indipendenza quotidiana (Keller, 2019). La relazione tra ASD e psicosi, specialmente la schizofrenia, è piuttosto complessa (Mazza et al., 2021a). Secondo la letteratura ASD e disturbi dello spettro della schizofrenia e altri disturbi psicotici condividono caratteristiche neurobiologiche e cognitive (Barlati et al., 2016; Bechi et al., 2019; Bertelli et al., 2015; Chandrasekhar et al., 2020; Deste et al., 2020; King & Lord, 2010; Mazza et al., 2021b; Sasson et al., 2011), rendendo difficoltosa la diagnosi differenziale, specie nel caso di adolescenti e adulti che giungono ai servizi clinici senza alcuna diagnosi. Disturbi dello spettro della schizofrenia e altri disturbi psicotici comprendono la schizofrenia, altri disturbi psicotici e il disturbo schizotipico di personalità. Si tratta di un gruppo di disturbi



caratterizzati da deliri, allucinazioni, pensiero disorganizzato, comportamento motorio grossolanamente disorganizzato o anormale (inclusa la catatonia) e sintomi negativi (diminuzione dell'espressione delle emozioni, abulia, alogia, anedonia e asocialità). ASD e disturbi dello spettro della schizofrenia e altri disturbi psicotici sono condizioni entrambe caratterizzate da una disfunzione sociale pervasiva (APA, 2013), con deficit a carico della cognizione ed interazione sociale. Di solito, la diagnosi differenziale è supportata dalla presenza, nell'ASD, di comportamenti ripetitivi e limitati; inoltre, i sintomi positivi (allucinazioni e deliri) tipici della schizofrenia, non sono caratteristiche distintive dell'ASD.

Anche la relazione tra ASD e disturbi di personalità (PD) appare complessa. La letteratura suggerisce un'incidenza sorprendentemente alta (fino al 60%) della concomitante presenza di almeno un PD negli adulti con ASD (Hofvander et al., 2009; Keller, 2019; Lugnegård et al., 2011; Strunz et al., 2014), in particolare per i disturbi di personalità classificati nei cluster A (schizoide e schizotipico) e C (ossessivo-compulsivo ed evitante). La possibile ragione di questa alta incidenza potrebbe derivare da un'inadeguata diagnosi differenziale, una vera comorbilità oppure *overlapping* di specifiche definizioni comportamentali-cognitive presenti nei cluster A e C dei disturbi di personalità. Ad oggi, una delle principali sfide cliniche, soprattutto nella valutazione di adolescenti e adulti con sospetta diagnosi di ASD, è proprio quella di identificare le comorbilità e le diagnosi differenziali attraverso l'uso di test standardizzati che possano supportare il clinico durante il processo diagnostico. La fase di screening e valutazione, infatti, rappresenta un momento fondamentale il cui esito determina anche la strutturazione di interventi individualizzati e strutturati sulla base delle specifiche difficoltà e punti di forza dell'individuo (Lai et al., 2020; Mazza et al., 2021a)

## ***2. Il deficit di Cognizione Sociale nell'autismo***

La compromissione del funzionamento sociale rappresenta una delle sfide più critiche per le persone con diagnosi di ASD (Pallathra et al., 2018). Il riferimento ai “problemi sociali pervasivi” è sempre stato parte integrante dei criteri diagnostici, fin dalla prima versione del DSM (APA, 1952). Il deficit di SC viene oggi considerato uno dei sintomi *core* dell'ASD, come evidenziato anche dal DSM-5 (2013) il quale specifica che una delle caratteristiche essenziali del disturbo è proprio la compromissione persistente della comunicazione sociale reciproca, dell'interazione sociale e difficoltà nell'espressione e nel riconoscimento delle emozioni.

Sebbene sia ampiamente documentato che le persone con ASD abbiano difficoltà evidenti in molteplici aspetti della SC, l'origine di tali deficit è tutt'ora oggetto di dibattito. Infatti, esistono diversi modelli teorici, tra cui quelli precedentemente citati in relazione alla SC, che hanno tentato di rendere conto dell'eziopatogenesi e delle manifestazioni fenotipiche dell'ASD.

### ***2.1 L'ipotesi della cecità mentale***

I primi tentativi di caratterizzare i deficit di SC nell'autismo si sono concentrati proprio sulla capacità di inferire le credenze e intenzioni degli altri (Alcalá-López *et al.*, 2018; Baron-Cohen et al., 1985, 1995). I bambini con ASD, mostrano difficoltà nel comprendere gli stati mentali altrui, con il conseguente rischio di una compromissione dello sviluppo di adeguati comportamenti sociali in età adulta (Frith & Happé, 1994; Mazza et al., 2014; Ziv et al., 2014; Pino et al., 2018).

Nel 1985, Baron-Cohen, Leslie e Frith pubblicano un articolo che modifica e influenza fortemente il campo della ricerca sull'autismo in termini di comprensione della natura e delle cause delle difficoltà sociali nell'ASD (Boucher, 2012). Nel loro articolo, Baron-Cohen, Leslie e Frith (1985) dimostrano che la capacità di riconoscere lo stato mentale degli altri, nei compiti di falsa credenza, rappresenta una delle più grandi difficoltà nei bambini con ASD. L'80% dei bambini e adolescenti con ASD falliva nei test di falsa

credenza, confrontati con i bambini a sviluppo tipico in età prescolare e il gruppo di controllo con sindrome di Down. Nel test di Sally e Anne il gruppo con autismo non era in grado di inferire che Sally, non essendo presente nella stanza quando Anne sposta la palla, non poteva conoscere il nuovo posto e sarebbe andata a cercarla dove lei stessa l'aveva lasciata. Questa evidenza è particolarmente significativa in quanto sembrerebbe che le difficoltà di ToM, nel caso dell'ASD, sarebbero indipendenti da un ritardo generale dello sviluppo (Baron-Cohen, 1989), costituendo una tipologia specifica di deficit: un deficit nell'acquisizione della ToM. Questo suggerisce che lo sviluppo della ToM è indipendente dal funzionamento intellettuale generale ed è dunque dominio-specifico, supportando l'ipotesi della modularità della mente (Baron-Cohen, 1991). Avanza dunque l'ipotesi che nell'autismo ci sarebbe un malfunzionamento del modulo cognitivo che determina l'acquisizione della ToM, con la conseguente incapacità di formulare metarappresentazioni (Baron-Cohen et al., 1985; Leslie, 1987). Mentre l>ID, che richiede l'interpretazione degli stimoli in movimento in termini di obiettivi e desideri, e l'EDD, ovvero il meccanismo che permette di rilevare la direzione dello sguardo, sembrano essere intatti nei bambini con autismo (Baron-Cohen, 1997), il SAM risulta ampiamente compromesso. Tale deficit determina l'incapacità di costruire rappresentazioni triadiche che sono alla base dell'attenzione condivisa. Infine, ci sarebbe una conseguente compromissione del TOMM, ovvero di quel fondamentale sistema di livello superiore che permette di inferire gli stati mentali altrui a partire dall'osservazione dei loro comportamenti. Mentre le altre componenti implicano meccanismi percettivi e volitivi alla base degli stati mentali, il ToMM richiede la comprensione degli stati mentali in termini di rappresentazioni, a livello di credenze, conoscenze ed intenzioni. Viene quindi formulata la teoria della cecità mentale o *mindblindness* (Baron-Cohen et al., 1995), secondo la quale nell'ASD la ToM è compromessa con diversi livelli di gravità. I bambini con autismo avrebbero una sorta di "cecità mentale" con il conseguente impoverimento selettivo nella lettura della mente, risultando il

sintomo centrale della condizione clinica (Leslie, 1991; Baron-Cohen et al., 1985, Baron-Cohen, 1995).

L'ipotesi di una compromissione a carico della ToM, in qualità di caratteristica innata e universale nell'ASD, ha dominato la ricerca sui precursori comportamentali dell'autismo nel decennio successivo (Boucher, 2012). Tuttavia ulteriori studi, basati sull'utilizzo di compiti di falsa credenza, hanno fornito risultati contrastanti. Infatti, alcune ricerche dimostrarono che alcuni bambini e adulti con ASD, in particolare quelli con capacità intellettive nella media o superiori alla media, erano in grado di superare i compiti di falsa credenza, comportandosi in modo simile ai gruppi di controllo (Bowler, 1992; Dahlgren & Trillingsgaard, 1996; Happé, 1994; Grossman, Klin, Carter e Volkmar, 2000; Ozonoff et al. 1991; Tager-Flusberg & Sullivan, 1994). Gli stessi Baron-Cohen, Leslie e Frith (1985), avevano notato che, sebbene l'80% dei bambini con autismo avesse fallito nel test di falsa credenza, il restante 20%, sorprendentemente, era stato in grado di superarlo con successo. Quest'ultimi, tuttavia, fallivano nel test di falsa credenza di secondo ordine. Baron-Cohen (1989, 1991), dunque, supportato dall'evidenza che il deficit di ToM non è legato alle abilità intellettive generali del soggetto (Baron-Cohen et al., 1985), conclude che i bambini che hanno sviluppato una ToM di livello inferiore, hanno uno specifico ritardo nell'acquisizione della ToM più complessa.

Studi successivi (Pino et al., 2017, 2018; Mazza et al., 2017; Broekhof et al., 2015) hanno confermato l'ipotesi di un ritardo nell'acquisizione delle abilità di ToM, dimostrando che la mente autistica non è completamente cieca di fronte agli stati mentali altrui, ma piuttosto ha tempi di acquisizione più lenti rispetto alla popolazione generale e che questo, come verrà discusso successivamente, ne determinerà uno sviluppo incompleto.

## ***2.2 Il deficit di ToM secondo l'ipotesi dell'inferenza bayesiana***

Secondo la prospettiva teorica della TT, le abilità di ToM sono costituite da un insieme di concetti (ad esempio credenze, desideri e intenzioni) che

rappresentano una “teoria” causale di come gli stati mentali di un agente contribuiscono a generarne il comportamento (Apperly, 2008). Attraverso l’adozione di una “teoria” e l’applicazione di leggi, principi e assiomi generalizzati, l’individuo è in grado di fare inferenze, formulare spiegazioni e previsioni sugli stati mentali e comportamenti altrui (Apperly, 2008; Carruthers, 1996; Wilkinson & Ball, 2012).

Partendo dallo studio sui bambini a sviluppo tipico la TT, che propone la visione del bambino-scienziato, ha cercato di fornire una spiegazione circa le difficoltà di ToM tipiche dell’autismo (Wilkinson & Ball, 2012), correlandole ad un deficit di tipo concettuale. Le difficoltà nel leggere gli stati mentali, secondo questo approccio, sarebbero il risultato della mancanza di una teoria iniziale su di altre persone o di un deficit nel processo di formazione della teoria stessa (Gopnik et al., 2000). La TT suggerisce, dunque, che nell’ASD ci sarebbe una carenza di “conoscenza”: le persone con autismo non conoscerebbero un numero significativo di preposizioni e probabilmente non riuscirebbero neppure a formularle (Michlmayr, 2002).

Un rivoluzionario approccio teorico che trova le sue radici nelle concettualizzazioni della TT è il modello dell’inferenza bayesiana che, negli anni, ha tentato di spiegare le difficoltà sociali e non sociali tipiche dell’ASD (Chambon et al., 2017; Palmer et al., 2017; Pellicano & Burr, 2012; Sinha et al., 2014; Zalla & Kormann, 2018). I modelli bayesiani sono stati applicati a molte aree della scienza cognitiva, tra cui visione, linguaggio e apprendimento motorio (Gopnik & Bonawitz, 2015), estendendosi anche allo sviluppo cognitivo (Gopnik et al., 2000, 2004). Tali modelli considerano le “credenze” come distribuzioni di probabilità, ovvero rappresentazioni probabilistiche di un particolare stato del mondo. Le credenze vengono aggiornate sulla base dell’esperienza, ovvero sull’insieme dei dati osservati. I nuovi dati trasformano una credenza precedente in una credenza a posteriori che rappresenta l’inferenza circa la causa più probabile derivante dai dati osservati (Haker et al., 2016). I modelli bayesiani della comprensione delle intenzioni presuppongono che il

cervello sia costantemente impegnato in un processo di deduzione sulla base di due tipi di informazioni: (1) evidenza sensoriale trasmessa dalla cinematica del movimento; (2) aspettative sulle cause che determinano il comportamento osservato, sulla base dell'esperienza passata (Baker et al., 2009; Chambon et al., 2011; Kilner, 2011). I deficit nella capacità di mentalizzazione nelle persone con ASD potrebbero essere spiegati in termini di una diversa ponderazione di questi due tipi di informazioni (Chambon et al., 2017). Quando siamo di fronte a stimoli ambigui e incompleti, possiamo compensare l'incertezza visiva affidandoci a conoscenze acquisite in precedenza (Zalla & Kormann, 2018). La capacità di predire le azioni e intenzioni di individui che agiscono in un contesto sociale richiede una rapida analisi delle informazioni senso-motorie. Molto spesso le informazioni che arrivano dagli scenari sociali, che di per sé sono estremamente dinamici, sono complesse e ambigue. Le precedenti conoscenze possono aiutare a discriminare le informazioni sensoriali in arrivo attraverso il recupero, dalla memoria episodica, di informazioni sociali rilevanti (Zalla & Kormann, 2018). Le persone con ASD hanno difficoltà ad inferire le intenzioni quando i comportamenti non sono direttamente osservabili ma devono essere dedotti sulla base delle informazioni contestuali. Questo suggerisce che le difficoltà di inferire le intenzioni delle altre persone potrebbe derivare da un deficit di interazione tra l'evidenza sensoriale attuale e le informazioni acquisite in precedenza.

Alcuni studi (Chambon et al. 2017; Lawson et al., 2014; Pellicano & Burr, 2012; Zalla & Kormann, 2018), suggeriscono che nel trarre inferenze sul mondo, le persone con ASD riceverebbero una minore influenza dalle precedenti aspettative (*hypo-prior*), con la conseguente maggiore ponderazione delle informazioni sensoriali (Lawson et al., 2014; Pellicano & Burr, 2012; Sevgi et al., 2020). Secondo Pellicano e Burr (2012), le persone con ASD percepirebbero il mondo fisico in modo più accurato ma la loro comprensione psicologica è incompleta e frammentaria. In effetti, comprendere le singole azioni in un contesto interattivo o prevedere gli esiti delle interazioni sociali potrebbe essere

particolarmente difficile se l'osservatore deve basarsi solo sull'evidenza percettiva, senza poter fare affidamento su precise conoscenze pregresse per contestualizzare i comportamenti degli altri (Zalla & Korman, 2018). Poiché una singola azione osservabile (ad esempio, sorridere) è in linea di principio legata a molteplici intenzioni sottostanti (ad esempio, comunicare piacere o comunicare ironicamente dispiacere), può essere difficile dare un significato univoco alle intenzioni sociali sulla base dei soli dati osservabili. Quindi, è necessaria una conoscenza preliminare per limitare la gamma di intenzioni che, potenzialmente, sono coerenti con le informazioni sensoriali che abbiamo a disposizione (Zalla & Korma, 2018). Questa teoria renderebbe conto anche delle atipicità sensoriali dell'autismo, come il sovraccarico sensoriale o l'ipersensibilità (Lawson et al., 2014; Pellicano & Burr, 2012; Van de Cruys et al., 2014).

Lo studio di Chambon e collaboratori (2017), indica che le intenzioni sociali possono essere estremamente difficili da comprendere per le persone con ASD, rimanendo invece intatte le capacità di dedurre le intenzioni dirette verso gli oggetti. Inoltre, lo studio dimostra che, mentre per i soggetti a sviluppo tipico la conoscenza pregressa aiuta in mancanza di informazioni sensoriali, per le persone con ASD la ridotta capacità di attingere ad informazioni precedenti ha un impatto negativo sulla comprensione del comportamento sociale (Chambon et al., 2017; Zalla & Kormann, 2018).

L'approccio bayesiano alla ToM offre sicuramente spunti per la ricerca futura, soprattutto in termini di codifica, consolidamento e recupero delle informazioni sociali rilevanti dalla memoria episodica e autobiografica (Zalla & Kormann, 2018). L'ipotesi dell'inferenza bayesiana sembra essere utile per spiegare come mai adulti con ASD siano in grado di superare i compiti di ToM, pur restando deficitari dal punto di vista sociale.

### ***2.3 Teoria della Simulazione e autismo: dalla simulazione incarnata ai neuroni specchio***

Secondo la ST, le persone con ASD fallirebbero nelle attività che richiedono l'attribuzione di stati mentali a causa di una compromissione delle funzioni esecutive, fondamentali per i processi di simulazione (Bermúdez, 2006). Le funzioni esecutive sono un insieme di competenze cognitive che permettono all'individuo di svolgere funzioni di pianificazione, programmazione, avere flessibilità nel passaggio da un compito all'altro o nei cambi di strategia (Welsh & Pennington, 1988). I deficit a carico delle funzioni esecutive presenti nelle persone con ASD coinvolgono la pianificazione, l'inibizione, la flessibilità cognitiva, la generatività e la memoria di lavoro (Hill, 2004; Jones et al., 2018). In letteratura esistono diverse ipotesi sulla possibile connessione tra capacità esecutive e deficit di ToM (Pennington et al., 1997; Russel, 1997). Alcuni ricercatori hanno portato avanti l'ipotesi che un buon funzionamento esecutivo faciliti l'interazione e il funzionamento sociale (Hughes, 1998). In primo luogo, le difficoltà nella memoria di lavoro possono influenzare le capacità del soggetto di passare da un argomento all'altro tempestivamente, regolare i comportamenti sociali all'interno delle dinamiche relazionali, formulando risposte adeguate (Faja & Dawson, 2014). Altri hanno suggerito che la compromissione della funzione esecutiva può avere un "effetto domino" sullo sviluppo della ToM (Jones et al., 2018; Pellicano, 2010; Russell et al., 1999) o sull'attenzione congiunta (McEvoy et al., 1993), che a loro volta influenzano lo sviluppo sociale (Bottema-Beutel et al., 2018). Tuttavia, gli studi condotti in questa direzione giungono a risultati contrastanti (Jones et al., 2018).

Goldman (2006) afferma che, affinché una persona sia in grado di superare il compito di falsa credenza, deve inibire le sue credenze per evitare di "sporcare" il processo di simulazione con il suo punto di vista soggettivo. Nell'autismo ci sarebbe un deficit nell'abilità immaginativa e un'incapacità di proiettare sé stessi in una situazione diversa da quella in cui il soggetto si trova in quel determinato momento. Non a caso, i bambini con ASD difficilmente operano il



gioco di finzione o di imitazione. Nella simulazione si deve fingere di essere un'altra persona e non si può giocare "a fare finta che" senza essere in grado di distinguere tra le cose reali e le cose non reali (Frith, 1996). Secondo Goldman (2006) le persone con autismo non sarebbero in grado di inibire e mettere da parte la propria coscienza o prospettiva, con la conseguente compromissione del processo di simulazione (Mazza & Valenti, 2019).

La ST incarna in sé alcune scoperte fondamentali nel campo delle neuroscienze (Keller et al., 2011), come la scoperta dei neuroni specchio, che suggeriscono chiavi di lettura alternative alle disfunzioni tipiche dell'autismo. I neuroni specchio sembrano essere alla base della comunicazione sociale, permettendo la comprensione dei comportamenti altrui ed essendo implicati in compiti più o meno automatici che riguardano la sfera sociale (Keller et al., 2011). Queste cellule cerebrali si attivano sia quando compiamo un'azione sia quando ne siamo testimoni e sono chiamati in causa di fronte ad alcune componenti della SC, tra cui empatia e stati emozionali (Dumas et al., 2014; Fakhoury, 2015; Gallese, 2007; Gallese et al., 2013).

Partendo dalla constatazione che le funzioni sottostanti il sistema specchio sono le stesse che nell'autismo risultano compromesse, alcuni autori hanno elaborato la controversa ipotesi degli "specchi infranti" (Ramachandran & Oberman, 2006), secondo la quale un'alterazione del sistema specchio potrebbe essere la causa di alcuni dei sintomi chiave dell'autismo (Altschuler et al., 2000; Saffin & Tohid, 2016; Williams et al., 2001), primi fra tutti i deficit sociali, comunicativi e d'imitazione.

Il sistema dei neuroni specchio è stato studiato mediante l'analisi elettroencefalografica delle oscillazioni delle onde  $\mu$  (Altschuler et al., 2000; Muthukumaraswamy & Johnson, 2004; Muthukumaraswamy et al., 2004). Quando compiamo o osserviamo un movimento muscolare volontario, come aprire e chiudere la mano, le onde  $\mu$  risultano inattive, al contrario, la loro attività aumenta quando siamo a riposo (8-13 Hz) (Braadbaart et al., 2013; Pfurtscheller et al., 1997). Oberman e collaboratori (2005) hanno registrato la

frequenza oscillatoria delle onde  $\mu$  in 10 soggetti a sviluppo tipico e 10 soggetti con ASD ad alto funzionamento, di età compresa tra i 6 e i 47 anni. I risultati hanno dimostrato che il gruppo di controllo riportava una significativa soppressione del ritmo  $\mu$  sia durante l'esecuzione del movimento sia durante l'osservazione dell'azione compiuta dallo sperimentatore. Il gruppo ASD, invece, mostrava una significativa soppressione delle onde  $\mu$  durante l'esecuzione del movimento, ma non quando i movimenti venivano osservati (Oberman et al., 2005). I ricercatori conclusero che il sistema motorio del gruppo con autismo era intatto ma il loro sistema di neuroni specchio mostrava una compromissione a livello funzionale. Simili risultati sono stati ottenuti successivamente anche da Martineau e collaboratori (2008).

Ulteriori prove di una disfunzione nel meccanismo di rispecchiamento provengono da studi condotti con stimolazione magnetica transcranica (TMS; Enticott et al., 2012; Théoret et al., 2005). Théoret e collaboratori (2005) applicarono la TMS alla corteccia motoria primaria mentre i soggetti osservavano movimenti compiuti con il dito indice. Il gruppo con ASD, diversamente dai controlli sani, non presentava una facilitazione muscolo-specifica indotta da TMS durante l'osservazione delle azioni. Nello specifico, non vi erano Potenziali Evocati Motori quando i soggetti con autismo osservavano movimenti del dito diretti lontano da loro (vista egocentrica). Al contrario, la facilitazione muscolo-specifica era perfettamente nella norma quando i movimenti erano orientati nella loro direzione (visione allocentrica). Il movimento autodiretto, precedente nel corso dello sviluppo, viene elaborato in modo corretto, mentre quello eterodiretto, più sofisticato, è compromesso, dimostrando un'alterazione della rappresentazione sé-altro (Keller et al., 2011; Théoret et al., 2005).

Sappiamo che il sistema dei neuroni specchio è ampiamente coinvolto nell'imitazione (Iacoboni et al., 1999; Rizzolatti et al., 2004). La letteratura offre diverse prove di un importante deficit della capacità imitativa nelle persone con ASD (Hobson & Lee, 1999; Rogers, 1999; Rogers & Pennington,

1991; Smith & Bryson, 1994; Whiten & Brown, 1999). Secondo Rogers e Pennington (1991) il deficit di imitazione nell'autismo rappresenta il deficit primario da cui deriverebbe l'inabilità di stabilire relazioni interpersonali con gli altri. Williams e collaboratori (2004) suggeriscono, invece, un ritardo nello sviluppo della capacità imitativa. Altri ancora (Carpenter et al., 2002; Charman et al., 2003; Rogers et al., 2003) asseriscono che i deficit di imitazione co-occorrono con un impoverimento di altre abilità di SC, tra cui attenzione condivisa e gesti comunicativi (Rogers & Williams, 2006).

Nishitani, Avikainen e Hari (2004) valutarono le capacità imitative di 8 adulti con sindrome di Asperger e 10 adulti a sviluppo tipico. Nello specifico, gli autori (Nishitani et al., 2004) analizzarono le sequenze di attivazione corticale, attraverso magnetoencefalografia (MEG), mentre i soggetti sperimentali imitavano gesti orofacciali presentati loro attraverso 3 foto: protrusione delle labbra, apertura delle labbra e contrazione di entrambi i lati della bocca. Dai risultati emergeva una connettività anomala tra il lobulo parietale inferiore e il giro frontale inferiore, aree cerebrali coinvolte nel processo imitativo e dotate di proprietà specchio (Keller et al., 2011). In particolare, il flusso di informazioni tra queste regioni corticali sembrava viaggiare più lentamente rispetto a quanto osservato nel gruppo di controllo (Nishitani et al., 2004). Anormali sequenze di attivazione corticale nelle aree tipicamente implicate nei processi imitativi, secondo Théoret e collaboratori (2005), dimostrano un'alterazione del sistema dei neuroni specchio che rende conto dell'inadeguata capacità imitativa e delle difficoltà sociali tipiche dell'autismo.

Nello studio condotto da McIntosh et al. (2006), l'elettromiografia ha dimostrato una mancata attivazione automatica dei muscoli della mimica facciale coinvolti nell'espressione emotiva osservata. Sebbene i soggetti con ASD manifestassero gravi problemi nella mimica automatica delle espressioni facciali, mantenevano intatta la capacità d'imitazione intenzionale (McIntosh et al., 2006). La mimica automatica facilita il funzionamento sociale, i rapporti interpersonali e la comprensione degli altri (Décety e Chaminade, 2003); un

deficit in questo senso pregiudica la capacità di cogliere gli stati emotivi altrui, compromettendo il contagio emotivo e, più in generale, la SC (McIntosh et al., 2006). Dapretto e collaboratori nel 2006 sottoposero a fMRI bambini con autismo ad alto funzionamento e bambini a sviluppo tipico chiedendo loro di osservare e imitare espressioni facciali di rabbia, paura, tristezza, felicità ed espressione neutra. A differenza dei bambini a sviluppo tipico, il gruppo ASD non presentava alcuna attivazione della *pars opercularis* del giro frontale inferiore (area 44 di Brodmann) durante l'osservazione e imitazione delle espressioni facciali. Inoltre, è stata registrata un'ipoattivazione dell'amigdala e dell'insula e una maggiore attivazione delle cortece visive. Gli autori (Dapretto et al., 2006) conclusero che, sebbene i bambini con autismo erano in grado di riconoscere e imitare le emozioni, lo facevano utilizzando circuiti corticali alternativi rispetto ai soggetti a sviluppo tipico.

Le difficoltà dei bambini con autismo nella produzione, comprensione ed imitazione delle espressioni facciali non è una novità; difatti la letteratura è ricca di prove a supporto di questo specifico aspetto, sia nell'autismo a basso funzionamento che in quello ad alto funzionamento (DeMyer et al., 1972; Hobson et al., 1988, 1989; Hobson & Lee, 1999; Rogers, 1999; Snow et al., 1988; Yirmiya et al., 1989). Inoltre, sembrerebbe alterata anche la capacità di riprodurre le caratteristiche affettive ed emozionali delle azioni osservate (Gallese et al., 2006; Hobson & Lee, 1999).

Un'altra importante funzione sottostante il sistema dei neuroni specchio è la comprensione delle azioni. Cattaneo e collaboratori (2007) hanno dimostrato che nei bambini con autismo manca la capacità di organizzare le sequenze di atti motori legati ad una specifica intenzione. Secondo Boria e collaboratori (2009), nelle persone con ASD, le attività motorie non vengono eseguite usando comportamenti anticipatori basati sulle intenzioni, ma l'organizzazione dei movimenti si affida completamente sulle caratteristiche funzionali degli oggetti con cui interagiscono.

Infine, prove in favore di un'alterazione dei neuroni specchio provengono anche da studi di anatomia cerebrale. Hadjikhani e collaboratori (2006) evidenziano un assottigliamento della sostanza grigia nel cervello delle persone con ASD, proprio in relazione alle aree corticali appartenenti al sistema dei neuroni specchio: area premotoria ventrale, lobo parietale posteriore e regione del solco temporale superiore, aree implicate, oltretutto, nel riconoscimento delle emozioni.

Attribuire la causa dei sintomi *core* dell'autismo ad un malfunzionamento dei neuroni specchio ha generato dissensi tra i ricercatori (Mazza & Valenti, 2019). In letteratura esistono prove contrastanti in merito al coinvolgimento del sistema dei neuroni specchio nell'autismo, ed esistono ricerche a favore di un suo preservato funzionamento (Aldridge et al., 2000; Carpenter et al., 2001; Dinstein et al., 2008; Hatt et al., 2009; Rosenbaum et al., 1990; Sebanz et al., 2005) o di un miglioramento dei meccanismi di rispecchiamento in età adulta (Bastiaansen et al., 2011).

Interessante, e per certi versi audace, è la prospettiva offerta da Gallese che, in linea con il pensiero di Hobson (1989, 1993), e quindi con l'incapacità di creare una vicinanza affettiva con gli altri in termini di identificazione, considera l'autismo una condizione dovuta a un deficit di consonanza intenzionale mediato da un imperfetto sistema di neuroni specchio (Mazza & Valenti, 2019). Ovviamente il punto di vista di Gallese si presenta in netta opposizione rispetto alle teorie più accreditate sull'eziopatogenesi del disturbo autistico, prima fra tutte la teoria di un deficit a carico dei moduli delegati alla lettura della mente. Evidenze a supporto di deficit a carico della simulazione incarnata appaiono nella più recente letteratura (Conson et al., 2015, 2016; Pearson et al., 2013; Wadsworth et al., 2018). Le persone con autismo sembrano fallire nelle prove che richiedono di esprimere un giudizio attraverso la presa di prospettiva di un'altra persona o, più semplicemente, "mettendosi nei panni dell'altro". Infatti, le persone con ASD tendono ad adottare strategie cosiddette "non incarnate", legate a processi visuo-spaziali, e non sull'elaborazione mentale delle loro

informazioni corporee per immaginarsi mentalmente al posto dell'altro (Conson et al., 2015, 2016).

In generale, nuove prospettive di ricerca che abbracciano rami sperimentali delle neuroscienze, potrebbero, per certi versi, offrire una chiave di lettura alternativa sui deficit di SC nell'autismo e anche su nuovi possibili trattamenti.

#### ***2.4 Lo sviluppo delle abilità di Cognizione Sociale nell'autismo***

Sebbene sia molto difficile individuare i deficit sociali nel primo anno di vita (Ozonoff et al., 2010), i pochi studi condotti su bambini successivamente diagnosticati con ASD suggeriscono che le difficoltà a carico delle abilità di SC emergono già nella primissima infanzia. Di Giorgio e collaboratori (2016) hanno dimostrato che la predisposizione innata a prestare attenzione agli stimoli sociali (ad esempio, il volto umano e il movimento biologico), differisce significativamente tra i neonati a basso rischio e quelli ad alto rischio di ricevere una diagnosi di ASD. Chawarska e collaboratori (2013) hanno dimostrato, nei bambini successivamente diagnosticati con ASD, una riduzione attentiva per le scene sociali già a 6 mesi. A circa 12 mesi emergono i primi segnali evidenti di problematiche sociali, come ridotta capacità di imitazione, minore risposta al nome, basso interesse sociale, assenza di sorriso sociale e contatto visivo atipico (Zwaigenbaum et al., 2005). A due anni, l'assenza del gioco di finzione è spesso un campanello d'allarme. I bambini con ASD di solito prediligono un gioco ripetitivo, focalizzato sulla manipolazione di parti di oggetti. Inoltre, vi è una riduzione dell'attenzione condivisa e della comunicazione intenzionale (Happé & Frith, 2014). Generalmente, i bambini con ASD manifestano anche difficoltà a comprendere l'intenzione e gli scopi dell'interazione sociale, infatti è presente una difficoltà nei test che valutano i due precursori della ToM: attenzione congiunta e gioco di finzione, aspetti che di solito emergono intorno ai 18 mesi (Baron-Cohen, 1987, 1989; Baron-Cohen et al., 1985). Generalmente, i bambini a sviluppo tipico, superano i compiti di falsa credenza, come il test di Sally e Anne, intorno ai 3-4 anni (Baron-Cohen et al., 1985; Happé, 2015; Happé &

Conway, 2016; Wellman, 2014; Wimmer & Perner, 1983). Sebbene alcuni bambini con ASD siano in grado di superare tale tipo di compiti, questo avviene in età più avanzata o in presenza di capacità verbali più elevate (Happé, 1995). La letteratura suggerisce anche una difficoltà nei bambini con ASD nell'attribuire una specifica azione ad un "sistema" o "entità", abilità che solitamente è consolidata entro i 18 mesi (Johnson, 2003; Zalla et al., 2006). Tale compromissione potrebbe interferire con la capacità di rappresentare i comportamenti altrui orientati ad uno scopo (Chambon et al. 2017; Schuwerk et al., 2016; Zalla et al. 2006). Capire che le intenzioni causano le azioni e inferire le intenzioni di quelle azioni rappresenta un prerequisito per la comprensione degli stati mentali degli altri.

L'alterazione nell'acquisizione dei precursori della SC, in età evolutiva, interferirebbe con lo sviluppo di abilità socio-cognitive di livello superiore, prime fra tutte l'empatia e la ToM. Inoltre il deficit di interazione sociale, presente in individui con ASD, non è legato alle abilità generali ma solo alle competenze di SC (Baron-Cohen, 1997; Ziv et al., 2014).

In particolare, Ziv e Sorongon, (2011), prendendo spunto dal modello di elaborazione delle informazioni sociali di Crick e Dodge (1994), hanno studiato i meccanismi di elaborazione delle informazioni sociali nelle popolazioni di bambini a sviluppo tipico. Secondo Crick e Dodge (1994), molti stati mentali prendono forma ancora prima di rispondere ad un segnale sociale. Questi processi interni includono la capacità di comprendere le intenzioni, sentimenti e pensieri degli altri e di selezionare le risposte sociali appropriate. Il modello di Elaborazione delle Informazioni Sociali (*Social Information Processing-SIP*; Crick e Dodge, 1994) è un modello circolare che prevede cinque fasi mentali di elaborazione degli stimoli provenienti dal mondo sociale (Crick & Dodge, 1994; Ziv & Sorongon, 2011; Ziv et al., 2014): codifica, interpretazione, chiarificazione degli obiettivi, costruzione della risposta, valutazione della risposta. Durante le prime due fasi gli individui si focalizzano sui segnali sociali e, sulla base di questi, interpretano le situazioni. Negli *step* successivi è possibile

accedere alle risposte archiviate nella memoria a lungo termine, grazie alle esperienze apprese in precedenza, selezionando gli obiettivi da raggiungere e valutando i possibili esiti della conseguente risposta. A partire da questo interessante modello, Ziv e collaboratori (2014) costruiscono uno strumento di valutazione dei *pattern* di elaborazione delle informazioni sociali e del comportamento sociale per i bambini in età prescolare, la SIPI. Ziv e collaboratori (2014), attraverso la SIPI, mostrano che i bambini con ASD presentano un deficit di elaborazione delle informazioni sociali, confermando che quest'ultimo non è legato alle più generali funzioni cognitive, ma è specifico per i comportamenti di interazione sociale. Ancora una volta viene confermata l'ipotesi della specificità del deficit di ToM, il quale, oltre ad essere indipendente dalle altre funzioni cognitive, influenza negativamente lo sviluppo della capacità di elaborare informazioni sociali, con il conseguente manifestarsi di comportamenti sociali inadeguati.

Mazza e collaboratori (2017) hanno verificato il ruolo specifico che le abilità di ToM esercitano sulla messa in atto di comportamenti sociali adeguati, confrontando bambini con ASD e bambini a sviluppo tipico (*Typical Development* - TD). Nello studio (Mazza et al., 2017) sono state messe in relazione le componenti di ToM (credenze, intenzioni ed emozioni) con le funzioni di elaborazione delle informazioni sociali, cercando di stabilire come le prime mediano il funzionamento delle seconde. I risultati hanno dimostrato che i bambini ASD che presentavano maggiori difficoltà nella ToM avevano una compromissione in tutte le fasi di elaborazione dei segnali sociali (codifica, interpretazione, costruzione della risposta e valutazione della risposta). Inoltre, il deficit delle abilità di ToM si manifestava soprattutto in relazione alle credenze e alle emozioni, mentre la capacità di inferire le intenzioni degli altri risultava simile ai pari TD. Questo studio conferma l'ipotesi secondo la quale lo sviluppo delle abilità di ToM implicita precede lo sviluppo delle abilità di ToM esplicita. Le prime, evidenti intorno ai 3-4 mesi, implicano la capacità di inferire le intenzioni e rappresentano un prerequisito fondamentale per lo



sviluppo delle seconde, le quali emergono tra i 3-4 anni e determinano la capacità di comprendere le credenze e le emozioni altrui (Happé & Frith, 2014). Inoltre, le abilità di ToM esplicite sono necessarie per agire in modo adeguato nel mondo sociale. Infatti, nei soggetti TD la capacità di inferire le emozioni (ToM affettiva) e comprendere le credenze (ToM cognitiva) gioca un ruolo chiave nel determinare l'acquisizione di competenze sociali adeguate (Sebastian et al., 2012). Al contrario, nell'ASD, la mancanza di queste abilità compromette lo sviluppo di competenze sociali adeguate (Mazza et al., 2017). Gli stessi risultati sono stati confermati da altri due studi (Pino et al., 2017, 2018). Nella ricerca di Pino e collaboratori (2017) sono state esaminate le traiettorie di sviluppo (*Developmental Trajectories - DT*) delle abilità di ToM in bambini TD e ASD. Secondo gli autori la prestazione a compiti di SC più semplici sarebbe in grado di predire la prestazione in compiti più avanzati. L'analisi delle DT ha dimostrato che l'età cronologica influenza la prestazione nei compiti di ToM nei bambini TD ma non nel gruppo ASD. Al contrario, in quest'ultimi, è l'età mentale di tipo verbale ad essere un buon predittore delle capacità di inferire gli stati mentali. Questo significa che, se ad esempio un bambino ha un'età cronologica di 10 anni ma un'età mentale verbale di 6, la sua *performance* ai compiti di ToM sarà proporzionata alla sua età mentale di tipo verbale, quindi otterrà un punteggio simile a quello che otterrebbe un bambino di 6 anni. Lo studio conferma ulteriormente l'ipotesi del ritardo dello sviluppo delle competenze sociali nei bambini con ASD. L'anno successivo Pino e collaboratori (2018) hanno dato supporto aggiuntivo a questa conclusione, dimostrando, attraverso traiettorie di sviluppo *cross-sectional*, che i bambini con autismo hanno un più lento sviluppo delle abilità sociali, piuttosto che una totale assenza di queste. Come già accennato in precedenza, la SC non è un processo unitario, ma è un costrutto complesso, costituito da più processi che a loro volta si ramificano in sottoprocessi, come descritto dalla *network mapping* (Figura 1) di Happé e Frith (2014). Le singole componenti della SC non sono isolate le una dalle altre ma lavorano in maniera interconnessa e devono

comunicare efficacemente tra loro per consentire lo sviluppo di un comportamento sociale adeguato (Happé & Frith, 2014; Happé et al., 2017; Mazza et al., 2017; Pino et al., 2018, 2020c; Vagnetti et al., 2020). Ad esempio, è stato dimostrato che la capacità di ToM richiede una buona capacità di comprendere le emozioni che a sua volta può influenzare l'elaborazione delle informazioni sociali (Happé & Frith, 2014; Pino et al., 2017, 2020a). Due studi condotti dal nostro gruppo di ricerca (Pino et al., 2020c; Vagnetti et al., 2020), hanno dimostrato che gli individui con ASD, a differenza dei TD, sono caratterizzati da una disconnessione tra le componenti della SC o, la comunicazione tra queste componenti, è totalmente alterata. Nelle persone con ASD, il ritardo nello sviluppo delle abilità di SC potrebbe compromettere la formazione adeguata del *network*, con una conseguente compromissione delle abilità sociali (Pino et al., 2020c; Vagnetti et al., 2020).

### ***2.5 Il deficit di Cognizione Sociale negli adolescenti e adulti con autismo***

L'adolescenza rappresenta una fase di importanti cambiamenti fisici, cognitivi e socio-emotivi. Durante questo periodo gli adolescenti diventano più consapevoli di sé (Steinberg & Morris, 2001) e sviluppano relazioni più complesse con i pari, le quali richiedono una certa consapevolezza sociale e un adeguato comportamento sociale (Lerner & Steinberg, 2004; Vetter et al., 2013). Di conseguenza, le difficoltà a carico della SC possono intensificarsi o rendersi molto più evidenti. I deficit nelle abilità sociali rappresentano il sintomo più stabile nel corso dello sviluppo, non solo nei bambini con ASD ma anche negli adulti e negli anziani (Barendse et al., 2018; Shattuck et al., 2007). Le difficoltà a carico delle abilità di SC si manifestano tipicamente come anomalie nelle interazioni reciproche, difficoltà nell'espressione e nel riconoscimento delle emozioni (Bauminger, 2002), appiattimento affettivo, deficit nella comunicazione non verbale e nel linguaggio pragmatico, evitamento del contatto oculare, ritiro sociale e difficoltà a sviluppare, mantenere e comprendere le relazioni. Queste difficoltà hanno un impatto

importante sulla quotidianità e sul benessere dell'adolescente e dell'adulto con autismo, compromettendo, ad esempio, l'inserimento nel gruppo dei pari e la formazione di amicizie o l'instaurarsi di relazioni affettive e romantiche.

Durante l'adolescenza, le opinioni e i giudizi dei coetanei diventano sempre più salienti e molti adolescenti con ASD iniziano a diventare più consapevoli delle loro difficoltà rispetto ai coetanei (Burnett et al. 2009; Crone & Dahl 2012; Steinberg, 2005). Ciò è particolarmente evidente negli adolescenti con ASD ad alto funzionamento poiché, rispetto ai ragazzi a basso funzionamento, ricercano e avviano maggiormente l'interazione sociale con i pari, risultando tuttavia inadeguati (Barendse et al., 2018; Bauminger, 2002; Bauminger et al. 2003; Hauck et al. 1995).

La letteratura suggerisce che gli adolescenti e adulti con ASD potrebbero superare semplici compiti di ToM, ma falliscono nei compiti di ToM avanzati, come riconoscere stimoli sociali non-verbali (Baron-Cohen et al., 2001a; Fitzpatrick et al., 2018) o interpretare le storie sociali (Happé, 1994), fare inferenze sociali (Mathersul et al., 2013) e comprendere il significato implicito e non letterale del linguaggio (Corcoran et al., 1995; Craig, et al., 2004).

Kaland e collaboratori (2007, 2008) hanno dimostrato che gli adolescenti con ASD hanno maggiori difficoltà rispetto ai pari a sviluppo tipico nei compiti di mentalizzazione e nel riconoscimento delle espressioni facciali.

Alcuni studi (Mazza et al., 2014; Dziobek et al., 2008; Jones et al., 2010; Sucksmith et al., 2013) hanno sottolineato che adolescenti e adulti con ASD hanno difficoltà non solo nell'attribuzione degli stati mentali ma, ad apparire deficitaria, sembra essere anche la capacità di rispondere agli stati mentali altrui con un'emozione appropriata. Tuttavia, la letteratura appare contraddittoria in merito alle capacità empatiche nelle persone con ASD.

La mancanza di una chiara distinzione tra empatia cognitiva e affettiva non aiuta a comprendere in maniera definitiva l'eventuale deficit a carico delle abilità empatiche nell'ASD (Mazza et al., 2014). Dziobek e collaboratori (2008) hanno evidenziato che nell' ASD ci sarebbe una compromissione della componente

cognitiva dell'empatia ma non di quella affettiva, risultato confermato anche da studi successivi (Mazza et al., 2014; Jones et al., 2010; Lockwood et al., 2013; Schwenck et al., 2012).

Ad esempio, Mazza e collaboratori (2014) hanno valutato l'empatia affettiva e cognitiva in 15 adolescenti con ASD, confrontati con 15 adolescenti TD. I risultati hanno dimostrato che il gruppo ASD presentava un deficit nella dimensione cognitiva dell'empatia ma non differiva dai controlli nella capacità di empatizzare con gli altri di fronte ad emozioni con valenza positiva. Al contrario, gli adolescenti ASD mostravano difficoltà nell'empatizzare con le esperienze emotive che avevano una valenza negativa. Il gruppo ASD trovava difficile capire il significato di quello che le altre persone intendevano dire o fare e, in generale, assumere la prospettiva altrui. Gli autori concludono che gli adolescenti con ASD mostrano una difficoltà nell'empatia cognitiva, mentre il deficit di empatia affettiva è specifico per le emozioni con valenza negativa (Mazza et al., 2014).

Sebbene, la maggior parte dei bambini con diagnosi di autismo continui ad avere difficoltà interpersonali in età adulta, alcuni sembrano apparire "socialmente adatti" (Fein et al., 2013; Gillberg et al., 2016), perlomeno nel comportamento manifesto (Livingston & Happé, 2017; Livingston et al., 2019). A colmare il divario tra sviluppo delle abilità di SC ed età cronologica interverrebbero alcuni meccanismi di compensazione. Per "compensazione" si intende un insieme di processi che contribuiscono a migliorare le prestazioni comportamentali, nonostante persistano deficit a livello cognitivo o neurobiologico (Livingston & Happé, 2017).

Le persone con ASD presentano due tipi di meccanismi compensativi. I primi sono superficiali e consentono un'esplorazione approssimativa del mondo sociale, come ad esempio agganciare lo sguardo, imitare gli altri, cercare di inibire i comportamenti socialmente indesiderati. Queste strategie di compensazione, tuttavia, risultano inflessibili e potrebbero non funzionare di fronte a situazioni nuove o ambigue e potrebbero non essere abbastanza evidenti

durante i compiti di ToM. Inoltre, potrebbero svanire quando il soggetto è sotto stress, agitato o stanco. Al contrario, meccanismi di compensazione più profondi, ad esempio strategie di tipo cognitivo come il focalizzarsi sui dettagli o fare affidamento sulla memoria (Livingston & Happé, 2017) sono più flessibili, ma soprattutto sono resistenti allo stress o alla stanchezza.

Altri autori (Hull et al., 2017; Lai et al., 2017) hanno parlato di “camuffamento” per descrivere le modifiche comportamentali che le persone con autismo usano per sembrare più simili ai neurotipici. Ad esempio, per mascherare le difficoltà nel distinguere una bugia da una battuta, si può osservare il comportamento degli altri: se tutti ridono allora è uno scherzo.

La compensazione consente di usare percorsi cognitivi differenti, indipendenti dalla ToM, contribuendo alla messa in atto di comportamenti adeguati all'interno delle situazioni sociali. Livingston e collaboratori (2019) hanno condotto uno studio al fine di comprendere come 136 adolescenti con ASD riescano a ridurre le difficoltà a livello sociale, pur avendo evidenti compromissioni di ToM. I risultati hanno dimostrato che una maggiore capacità di compensazione è associata ad un più alto quoziente intellettivo di tipo verbale, migliori funzioni esecutive e maggiori livelli d'ansia. L'ansia agirebbe da spinta motivazionale, mentre l'intelligenza verbale e le funzioni esecutive permetterebbero l'accesso a strategie di tipo cognitivo, come il fare affidamento a regole o informazioni sociali precedentemente apprese e memorizzate (Ullman & Pullman, 2015).

La messa in atto di strategie di camuffamento rappresenta un comportamento comune anche tra gli adulti con ASD (Hull et al., 2017), mossi dal desiderio di adattamento e di creare relazioni interpersonali con gli altri. Tuttavia, apparire socialmente adeguati richiede un impegno e uno sforzo elevato, che si manifesterebbe in termini di elevati livelli di stress e ansia (Hull et al., 2017).

Le difficoltà di SC negli adolescenti e adulti con ASD hanno importanti ricadute sulla qualità della vita. Pertanto, conoscere se e quando le persone con ASD sviluppano le competenze sociali, nonché impiegare adeguati strumenti di

valutazioni nei contesti clinico-diagnostici, rappresenta un valore aggiunto per la comprensione di alcuni elementi del funzionamento adattivo dell'individuo e per la realizzazione di interventi riabilitativi e abilitativi che consentano di colmare il *gap* di sviluppo di queste abilità, promuovendo un miglior funzionamento sociale in età adulta (Mazza & Valenti, 2019; Pino et al., 2018).

## ***2.6 Cognizione Sociale nell'autismo e nella schizofrenia: differenze o similitudini?***

Alcuni approcci teorici considerano i deficit di SC come una compromissione condivisa nell'ASD e nei disturbi dello spettro della schizofrenia e altri disturbi psicotici (*Schizophrenia spectrum disorders-SSD*). Sulla base di questa prospettiva teorica, le due condizioni potrebbero essere collocate lungo un continuum dimensionale che va da inferenze sugli stati mentali "insufficienti" nel caso di ASD, ad attribuzioni mentali "eccessive" nel caso degli SSD (Crespi & Badcock, 2008; Boada et al., 2020; Frith & Frith 1999). La relazione tra le due condizioni è un argomento storicamente dibattuto, infatti, per lungo tempo l'autismo è stato considerato come una manifestazione precoce della psicosi o una sintomatologia ad essa correlata (Bleuler, 1911, 1950; Kanner, 1943, 1965; Vaquerizo-Serrano et al., 2021).

ASD e SSD rappresentano condizioni cliniche estremamente eterogenee ma i deficit di SC sono considerati meccanismi alla base delle difficoltà sociali in entrambi i disturbi (Fernandes et al., 2018; Hoernagl & Hofer, 2014; Mazza et al., 2010, 2021a; Pinkham et al., 2020; Sasson et al., 2012; Eack et al., 2013). La letteratura scientifica fornisce prove contrastanti in merito alle differenze o similitudini nelle abilità di SC tra le due condizioni cliniche: alcuni studi suggeriscono che i pazienti con ASD e SSD ottengono performance simili nei compiti di SC, altri invece evidenziano sostanziali differenze (Fernandes et al., 2018).

Negli SSD i principali deficit di SC interessano i seguenti domini: (1) percezione delle emozioni, definita come la capacità di identificare le emozioni

dall'espressione facciale o dal tono della voce; (2) la ToM; (3) lo stile di attribuzione, definito come il modo in cui gli individui spiegano le cause di eventi positivi o negativi, attribuendo la responsabilità a sé stessi, agli altri o alle specifiche situazioni; (4) la formulazione di giudizi (Fernandes et al., 2018; Penn et al., 2008; Roberts & Velligan, 2012).

In una recente meta-analisi condotta da Fernandes e collaboratori (2018) non emergono differenze significative tra SSD e ASD nella maggior parte dei compiti di SC analizzati, ad eccezione di una migliore prestazione, da parte dei soggetti con SSD, nel riconoscimento delle emozioni facciali. Alcuni studi (Bowler, 1992; Couture et al., 2010; Craig et al., 2004; Murphy, 2006; Pilowsky et al., 2000) hanno dimostrato che i pazienti con ASD e SSD non differiscono nei compiti di ToM visivi e verbali. Al contrario, nello studio di Tin e collaboratori (2018) i soggetti con ASD mostravano risultati inferiori nei compiti di ToM di tipo verbale, rispetto alla controparte con SSD, mentre non emergeva alcuna differenza nelle performance ai compiti visivi. Gli autori (Tin et al., 2018) concludono che il gruppo ASD condivide simili, ma più gravi, compromissioni a carico della ToM rispetto al gruppo SSD.

Martinez e collaboratori (2019) hanno dimostrato che i soggetti con SSD presentano deficit significativamente peggiori nell'attribuzione delle intenzioni confrontati con i soggetti con ASD.

Altri studi (Eack et al., 2013; Golarai et al., 2006; Kana et al., 2009) hanno evidenziato come i soggetti con ASD e SSD, rispetto al gruppo di controllo, riportano simili livelli di compromissione nel riconoscimento delle emozioni e tali difficoltà rappresentavano, per entrambi i gruppi, il deficit di SC più rilevante (Deste et al., 2020).

Gli studi di neuroimaging hanno riscontrato anomalie comuni nel volume della materia grigia e nelle attivazioni cerebrali dei pazienti con ASD e SSD (Cheung et al., 2010; Pinkham et al., 2008; Sugranyes et al., 2011; Yoshihara et al., 2020). Le aree di maggiore sovrapposizione riguardano quelle correlate alla SC. Sugranyes e collaboratori (2011) hanno suggerito che entrambi ASD e SSD

erano caratterizzati da iperattività temporo-mediale e ipoattività prefrontale ventrolaterale durante i compiti di SC. Pinkham e collaboratori (2008) hanno riscontrato una ridotta attività cerebrale nell'amigdala, giro fusiforme e corteccia prefrontale ventrolaterale in soggetti con autismo e schizofrenia paranoide durante compiti in cui veniva richiesto di esprimere un giudizio sull'affidabilità dei volti umani (Eack et al., 2017). Simili riduzioni a carico del solco temporale superiore e dell'attività della corteccia prefrontale ventromediale durante un compito di ToM sono state trovate da Ciaramidaro e collaboratori (2015). Dalla meta-analisi condotta da Cauda e collaboratori (2017) è emerso che, attraverso Morfometria basata sui voxel, è possibile osservare che i pazienti con ASD e SSD presentano una sovrapposizione delle alterazioni cerebrali che coinvolgono le aree legate al senso di sé, l'interocezione, le emozioni e la SC (Cauda et al., 2017). Secondo Frith (1992), le difficoltà sociali nell'ASD sono correlate alle scarse capacità di mentalizzazione; in particolare, gli individui con ASD non sarebbero in grado di rappresentare gli stati mentali delle altre persone (Frith, 1992; Pickup & Frith, 2001; Tin et al., 2018). Al contrario, un'ipermentalizzazione e una rappresentazione errata degli stati mentali altrui sono tipiche delle persone con diagnosi di SSD (Frith, 1992; Pickup & Frith, 2001; Tin et al., 2018). In linea con quanto affermato da Frith nel 1992, molti studi hanno suggerito che i deficit sociali nei due disturbi possono manifestarsi in modi diversi: le persone con ASD sarebbero caratterizzate da *undermentalizing* mentre le persone con SSD mostrerebbero una tendenza all' *ipermentalizing* durante i compiti di ToM. Infatti, i pazienti con SSD mostrano un grado più elevato di intenzionalità nelle loro interpretazioni degli stati mentali altrui (Bliksted et al., 2016; Crespi & Badcock, 2008; Crespi et al., 2010; Martinez et al., 2019; Morrison et al., 2017). Secondo Frith (1992, 2004), le differenze tra ASD e SSD nelle capacità di ToM sembrano delinearsi durante specifiche fasi dello sviluppo. Diversamente dagli individui con ASD, le abilità di ToM nelle persone con psicosi seguono un normale sviluppo, mostrando una compromissione solo dopo il primo episodio



psicotico (Bliksted et al., 2017; Mazza et al., 2001). Le persone con psicosi possono perdere una capacità che possedevano in precedenza (Mazza et al., 2001), diventando socialmente simili alle persone con ASD.

La letteratura concorda nel sottolineare la necessità di ulteriori studi per determinare se i meccanismi patologici alla base delle simili difficoltà nella SC siano gli stessi o se è possibile individuare profili ben distinti e delineare differenze qualitative e quantitative tra le due condizioni cliniche.

## ***PARTE II: CONTRIBUTI SPERIMENTALI<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Il contenuto di questa sezione fa riferimento a studi attualmente pubblicati o in sottomissione:

- Pino, M. C., Masedu, F., Vagnetti, R., Attanasio, M., Di Giovanni, C., Valenti, M., & Mazza, M. (2020). Validity of social cognition measures in the clinical services for autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 11, 4.
- Mazza, M., Vagnetti, R., Pino, M.C., Attanasio, M., Le Donne, I., Masedu, F., & Valenti, M. Autism and Intention Attribution Test: a non-verbal evaluation with Comic Strips (*Submitted*).
- Mazza, M., Pino, M. C., Keller, R., Vagnetti, R., Attanasio, M., Filocamo, A., Le Donne, I., Masedu, F. & Valenti, M. (2021). Qualitative Differences in Attribution of Mental States to Other People in Autism and Schizophrenia: What are the Tools for Differential Diagnosis?. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-16.

## ***INTRODUZIONE AGLI STUDI***

Negli anni, la consapevolezza circa la necessità di comprendere come gli individui con diagnosi di ASD svolgono i compiti di SC rispetto alla popolazione neurotipica è aumentata notevolmente (Morrison et al., 2019). Tuttavia, la mancanza di misure ben validate rimane tuttora una questione particolarmente critica per la ricerca. Nonostante il DSM-5 (APA, 2013) introduca la SC come una delle principali funzioni cognitive, al suo interno non viene proposto alcun test validato (Henry et al., 2015). Nella ricerca sull'ASD, il costrutto della SC è stato ampiamente studiato ma raramente viene preso in considerazione nella pratica clinica. La maggior parte delle misure esistenti ha scarse proprietà psicometriche o, in alcuni casi, i test vengono traslati da altre realtà cliniche. Strumenti standardizzati sono essenziali per quantificare oggettivamente l'entità e la gravità dei deficit e per l'identificazione delle capacità residue o dei punti di forza che possono essere utilizzati per compensare le difficoltà del singolo individuo (Henry et al., 2015; Pino et al., 2018). Vale la pena precisare che l'utilizzo di uno strumento standardizzato, e in tal senso oggettivo (Sartori, 2010), non modifica la natura soggettiva dei dati, i quali rappresentano la misurazione della dimensione soggettiva di un costrutto specifico o di caratteristiche psicologiche dell'individuo.

L'utilizzo di misure inadeguate può compromettere la validità e riproducibilità dei risultati, ostacolando la possibilità di evidenziare quelle caratteristiche chiave che potrebbero supportare la pratica clinica. Ad esempio, i programmi di intervento sviluppati per il potenziamento delle abilità di SC nelle persone con ASD hanno mostrato risultati incoerenti (Bishop-Fitzpatrick et al., 2014), inclusi modesti miglioramenti che, tuttavia, non possono essere generalizzati al mondo reale (Morrison et al., 2019; Gates et al., 2017). L'efficacia limitata di questi programmi può essere in parte dovuta alla variabilità con cui la SC viene definita, operazionalizzata e misurata (Kliemann & Adolphs, 2018; Morrison et al., 2019). La mancanza di accordo sui termini utilizzati per identificare le

componenti di SC limita anche lo sviluppo e l'applicazione di strumenti adeguati (Morrison et al., 2019).

Molti degli strumenti di SC utilizzati nella ricerca sull'autismo sono stati sviluppati per esplorare le diverse ipotesi sulla natura dei deficit di SC piuttosto che per fornire uno strumento di valutazione formale, simile ad un test di intelligenza o di personalità (Brewer et al., 2017), pertanto, le analisi psicometriche potrebbero non essere state approfondite formalmente, con la conseguente mancanza di dati normativi affidabili. L'interpretazione dei dati clinici dipende da un appropriato *matching* tra l'individuo oggetto di valutazione e i dati normativi con cui viene confrontata la *performance*. Inoltre, ci sono pochi dati disponibili per dimostrare, a livello di gruppo, come gli individui con ASD, in particolare adolescenti e adulti, performano sui compiti di SC confrontati con gruppi di controllo appaiati per QI (Brewer et al., 2017). Durante il processo valutativo, la scelta dei test dovrebbe quindi essere guidata dalla loro attendibilità, validità clinica e dalla disponibilità dei valori normativi (Henry et al., 2015).

Secondo Henry e collaboratori (2015) se l'anamnesi del paziente o la sua presentazione clinica, indicano una possibile compromissione della SC, è fondamentale l'impiego di strumenti adeguati per chiarire la natura, l'entità e la specificità del deficit. Prima di formulare raccomandazioni per il trattamento è necessario stabilire la specificità di eventuali compromissioni, in particolare chiarire se queste riflettono un deficit di SC in sé o se sono una conseguenza secondaria di deficit cognitivi più ampi.

In un'ottica nomotetica, l'utilizzo di un test standardizzato permette di confrontare le prestazioni del soggetto con quelle di un campione normativo di riferimento (Sartori, 2010); in questa chiave, lo scopo è quello di fare previsioni generali sulla popolazione, analizzando le differenze interindividuali (Beltz et al., 2016; Molenaar, 2004; Molenaar & Campbell, 2009). Tuttavia, è necessario sottolineare l'importanza della componente idiografica, la quale permette di valutare la specificità del singolo individuo, elemento fondamentale dal punto

di vista clinico. Le persone con ASD possono differire l'una dall'altra nel grado in cui presentano il deficit di SC e, sebbene ottengano lo stesso punteggio al medesimo test, ciò non presuppone simili abilità. Inoltre, appare fondamentale monitorare i risultati di trattamenti specifici, così come la descrizione dell'andamento temporale del deficit nel singolo individuo. Sarebbe interessante affiancare, in ambito clinico, metodi e strategie che siano in grado di cogliere le differenze a livello individuale, come ad esempio protocolli di osservazione comportamentale in situazioni sociali. Osservare la qualità del deficit sociale può costituire un elemento di fondamentale importanza in termini di approccio riabilitativo e abilitativo.

La valutazione delle abilità di SC nei contesti clinici per l'autismo dovrebbe includere strumenti standardizzati in grado di valutare le diverse componenti della SC, i suoi precursori, e gli aspetti cognitivi e affettivi, a partire dall'infanzia. Esaminati in modo indipendente, gli studi indicano comunemente, anche se non in modo uniforme, che nelle persone con ASD molti domini della SC rimangono compromessi anche in età adulta (Baron-Cohen et al., 1997; Eack et al., 2015; Hubert et al., 2007; Klin et al., 1999; Loveland et al., 1997; Sasson et al., 2006, 2007). Secondo Happé e Frith (2014), il comportamento sociale si sviluppa intorno ai 5 anni, quando i bambini sono in grado di differenziare i propri stati interni da quelli degli altri (Mazza et al., 2017). I bambini con ASD mostrano difficoltà nel comprendere lo stato mentale delle altre persone e questo deficit potrebbe compromettere lo sviluppo del comportamento sociale futuro (Frith & Happé, 1994; Frith & Frith, 2003; Happé, 1994; Jones et al., 2010; Mazza et al., 2014; Ziv et al., 2014). Le principali ricerche sulle proprietà psicometriche dei test di SC si sono concentrate sull'età adulta, per cui sono necessari ulteriori studi sulle misure utilizzate con i bambini in età pre-scolare e scolare.

Le prime ricerche sulla possibilità di misurare le abilità di ToM nella popolazione con autismo hanno utilizzato varianti dei classici compiti di falsa credenza, ampiamente impiegati nella ricerca sullo sviluppo tipico (Baillargeon

et al., 2010; Baron-Cohen et al., 1985; Bowler, 1992; Wimmer & Perner 1983). Tre decenni fa Baron-Cohen e collaboratori (1985) dimostrano che i bambini con ASD hanno difficoltà a superare i compiti di falsa credenza. Studi recenti suggeriscono che gli adulti con ASD hanno difficoltà nei compiti di mentalizzazione implicita (misurati attraverso pattern visivi spontanei), sebbene riescano a superare i compiti di mentalizzazione esplicita (domande dirette sugli stati mentali degli altri; Jones et al., 2018). La differenziazione tra le componenti teoriche della ToM è cruciale per la ricerca futura sull'ASD (Altschuler et al., 2018).

I deficit di interazione sociale negli individui con ASD non sono correlati con il funzionamento intellettuale generale ma sono specifici per le competenze di SC (Baron-Cohen et al., 1997; Mazza et al., 2017; Ziv et al., 2014). Ziv e collaboratori (2014) hanno dimostrato che i bambini con ASD avevano una specifica difficoltà nell'elaborazione delle informazioni sociali; i deficit di ToM erano legati a comportamenti sociali inadeguati e scarse abilità di comunicazione sociale (Mazza et al., 2017; Lerner et al., 2011; Ziv et al., 2014). Secondo Mazza e collaboratori (2017), il comportamento sociale è una conseguenza del modo in cui i bambini elaborano i segnali sociali. Considerando che le gravi difficoltà nell'interazione sociale sono una caratteristica distintiva degli individui con autismo a partire dall'infanzia, (Fletcher-Watson et al., 2014; Mazza et al., 2017), la valutazione della SC, tra cui la valutazione psicometrica dei compiti di SC comunemente usati, potrebbe aiutare i clinici a raccogliere informazioni aggiuntive (National Advisory Mental Health, 2016; Morrison et al., 2019) e migliorare il processo diagnostico, come verrà esposto nello Studio 1.

La lunghezza e complessità della somministrazione rappresentano un importante aspetto da tenere in considerazione nella scelta degli strumenti da impiegare nei setting clinici (Pino et al., 2018). Di solito, la valutazione diagnostica e/o di controllo nell'autismo, prevede l'utilizzo di diversi test diagnostici, adattivi, funzionali e cognitivi che richiedono tempo ed energie

all'individuo. In termini di facile somministrazione e rapida interpretazione, test come le *Strange Stories* (Happé, 1994), lo Yoni Test (Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007), l'Eyes Task (Baron-Cohen et al., 2001a), o compiti basati sui *comic-strips* sono stati identificati in letteratura come strumenti più agevoli. Inoltre, questi compiti richiedono poche abilità verbali e possono rivelarsi utili nelle popolazioni cliniche, incluso l'autismo. A tal proposito, una delle problematiche principali nella valutazione della SC nel contesto clinico e di ricerca è che molti dei test standard (ad esempio i test di falsa credenza) richiedono abilità di linguaggio, ricettive ed espressive, ben sviluppate (Colle et al., 2007; Mazza et al., 2021a; Pino et al., 2020b), limitando quindi il loro impiego nell'autismo a basso funzionamento o nel caso di pazienti con gravi compromissioni del linguaggio. E' stato infatti dimostrato che molti individui con ASD hanno una ridotta capacità verbale (Colle et al., 2007; Pino et al., 2020a; Mazza et al., 2021a). Molti test si basano su lunghe descrizioni verbali che sono difficili da utilizzare con individui che presentano difficoltà di linguaggio. In generale, i compiti di ToM sono divisi in false credenze di primo e secondo ordine (Brunet et al., 2003; Pino & Mazza, 2016). I compiti di falsa credenza di primo ordine spesso prevedono: (1) la descrizione di una situazione che coinvolge un essere umano; (2) la descrizione di una situazione in cui il protagonista si assenta; (3) una domanda sullo stato mentale e sulle convinzioni errate del protagonista. I compiti di falsa credenza di secondo ordine diventano più complessi, descrivendo situazioni in cui un personaggio cerca di ingannare un altro. In entrambi i tipi di compiti è richiesto l'impiego della memoria di lavoro (Brunet et al., 2003). Emerge quindi la necessità di costruire test che siano più semplici da applicare nelle popolazioni cliniche, come abbiamo specificato nello Studio 2.

Nei setting clinici per l'ASD, una questione di particolare rilevanza è legata alla complessità della diagnosi differenziale con condizioni patologiche che presentano delle significative aree di *overlapping* con l'autismo. E' il caso dei disturbi dello spettro schizofrenico, come è stato sottolineato in precedenza. Il

termine “spettro” si riferisce alle diverse manifestazioni di entrambi i disturbi e spiega la complessità della sintomatologia che varia a seconda del livello di gravità e manifestazione dei sintomi. Questa complessità può fuorviare il clinico durante il processo di diagnosi differenziale. Alcune manifestazioni sintomatologiche hanno caratteristiche comuni in entrambi i disturbi e il clinico non sempre è in grado di riferire con facilità questi sintomi all’uno o all’altro disturbo. Ad esempio, difficoltà sociali e compromissioni a carico del linguaggio pragmatico e grammaticale rappresentano caratteristiche tipiche di entrambe le condizioni (Chisholm et al., 2015; De Crescenzo et al., 2019; Solomon et al., 2011). I deficit del linguaggio comuni nell'autismo appaiono simili a quelli riscontrati nei sintomi prodromici della schizofrenia (De Crescenzo et al., 2019; Owen et al., 2011). Inoltre, i disturbi formali del pensiero sono molto simili al linguaggio formale, al pensiero tangenziale e alla perseverazione sugli interessi ristretti presentati dalle persone con autismo. Allo stesso modo, una mancanza di iniziativa nella comunicazione verbale e povertà di linguaggio o dell’eloquio sembrano essere presenti in entrambi i disturbi (De Crescenzo et al., 2019; Solomon et al., 2011). Le somiglianze tra ASD e SSD diventano particolarmente salienti quando si confrontano pazienti con sindrome di Asperger e pazienti SSD con una predominanza di sintomi negativi (Couture et al. 2010; Murphy, 2006; Ozguven et al. 2010). Anche l'uso dei test clinici per la diagnosi di ASD non sempre aiuta il clinico nella formulazione di una diagnosi differenziale. Inoltre, gli strumenti diagnostici progettati per l'età adulta sono piuttosto limitati (Maddox et al., 2017). L’ADOS-2 (Lord et al., 2012) sembra avere una scarsa specificità se utilizzato con adolescenti e adulti che presentano un esordio psicotico (Frith & Happé, 2005; Keller & Bari, 2019; Pino et al., 2018). Il ritiro sociale e le difficoltà di comunicazione sociale dell'ASD, di solito, si sovrappongono ai sintomi negativi o al comportamento catatonico degli SSD, contribuendo in tal modo ad errori diagnostici (Bastiaansen et al., 2011; Frith & Happé, 2005). Diversi studi hanno dimostrato che il Modulo 4 dell’ADOS-2, solitamente destinato ad adolescenti e adulti con



linguaggio verbale fluente, potrebbe non distinguere correttamente tra ASD e psicosi, producendo un alto tasso di falsi positivi (Bastiaansen et al., 2011; de Bildt et al., 2016; Hus & Lord, 2014; Maddox et al., 2017; Mazza et al., 2010). Infatti, alcuni item dei domini Comunicazione (conversazione, gesti enfatici o emozionali) e Interazione sociale reciproca (contatto oculare insolito, espressioni facciali dirette all'esaminatore, commenti alle emozioni degli altri/empatia, qualità delle aperture sociali, qualità della risposta sociale, quantità di comunicazione sociale reciproca) del Modulo 4, potrebbero riflettere i sintomi negativi della psicosi piuttosto che caratteristiche tipiche dell'ASD. Anche l'ADI-R (Lord et al., 1994) potrebbe portare a falsi negativi nel caso sindrome di Asperger in quanto, in questi casi, la sintomatologia tende a diventare evidente più tardi, con l'ingresso nel mondo della scuola; inoltre, l'utilizzo dell'ADI-R con i pazienti adulti potrebbe essere limitato dall'età dei genitori e dalla quantità e qualità dei ricordi relativi ai primi anni di vita del bambino e alle sue tappe di sviluppo (Keller & Bari, 2019). Sulla base della letteratura recente e dei criteri diagnostici del DSM-5, il problema di una corretta diagnosi, soprattutto quando il clinico si trova di fronte ad un adolescente o un adulto che manifesta ritiro sociale, ansia, compulsioni e/o pensiero stereotipato, rimane un'importante questione clinica.

Come è stato descritto precedentemente, ASD e SSD condividono una compromissione significativa della SC. Tuttavia, esistono pochi studi che confrontano direttamente entrambe le condizioni cliniche sulle abilità di SC. Questo aspetto è in parte dovuto alle differenze di entrambi i disturbi che rendono impegnativi i confronti tra le due popolazioni, come differenze nel rapporto maschi-femmine (1:0.92 per gli SSD e 1:4 per ASD; Aleman et al. 2003; Boada et al., 2020; Lugnegård et al., 2013) o la diversa esposizione a determinati tipi di interventi (come farmacoterapia o interventi psicologici). Inoltre, la maggior parte degli strumenti utilizzati per valutare la SC sono stati sviluppati per l'una o per l'altra condizione clinica e, di conseguenza, le loro proprietà psicometriche sono state testate in una popolazione o nell'altra (Boada

et al., 2020). Ad esempio, le *Strange Stories* (Happé, 1994) sono state tradizionalmente utilizzate nell'ASD, mentre l'*Hinting Task* (Corcoran et al., 1995) è stato utilizzato principalmente negli SSD. Appare dunque fondamentale l'individuazione di misure oggettive per dare supporto al processo decisionale durante l'assessment valutativo e diagnostico e fornire ai clinici strumenti efficaci per discriminare tra ASD e SSD, aspetto che verrà discusso nello Studio 3.

Sulla base dei presupposti appena presentati abbiamo condotto gli studi che saranno accuratamente descritti di seguito.

## **STUDIO 1**

### **VALIDITÀ DISCRIMINANTE DELLE MISURE DI COGNIZIONE SOCIALE NEI SERVIZI CLINICI PER IL DISTURBO DELLO SPETTRO DELL'AUTISMO**

#### **1.1 Scopo del lavoro**

L'obiettivo principale del presente lavoro è stato quello di valutare l'utilità clinica di tre test di SC e verificare il loro utilizzo come potenziali strumenti da incorporare nell'iter diagnostico previsto per i bambini con ASD. Nel nostro studio abbiamo utilizzato i seguenti test: (1) SIPI (Ziv & Sorongon, 2011; Ziv et al., 2014), intervista semi-strutturata che permette di valutare le capacità dei bambini di elaborare le informazioni sociali; (2) CST (Cornish et al., 2010; Sivaratnam et al., 2012), test che valuta tre aspetti di ToM ossia credenze, intenzioni ed emozioni; (3) *Eyes Task Children's version* (Franco et al., 2014), strumento che valuta la capacità di riconoscere le emozioni primarie e gli stati mentali, indipendentemente dalle abilità linguistiche, attraverso la somministrazione di foto in bianco e nero, ritraenti la zona oculare di bambini. Per verificare l'accuratezza dei test è stata utilizzata la curva ROC. Inoltre, sono stati individuati, per ciascun test, i rispettivi cut-off e valori normativi.

#### **1.2 Materiali e Metodi**

##### ***Partecipanti***

Allo studio hanno preso parte 154 bambini: 86 bambini con diagnosi di ASD (75 maschi e 11 femmine, dai 4 ai 10 anni) afferenti al Centro di Riferimento Regionale per l'Autismo dell'Aquila (Regione Abruzzo, Italia) e 68 bambini TD (60 maschi e 8 femmine, dai 4 ai 10 anni) selezionati da una scuola dell'infanzia (bambini dai 4 ai 5 anni) e una scuola primaria (bambini dai 6 ai 10 anni) dell'Aquila. I due gruppi sono stati appaiati per VMA, valutata

attraverso la somministrazione del *Test for Reception of Grammar – Version 2* (TROG-2; Bishop, 2003). I due gruppi differivano significativamente per età cronologica, con i bambini del gruppo ASD (media = 7.64 anni; SD = 1.53) che avevano un'età maggiore rispetto ai bambini del gruppo TD (media = 6.62 anni, SD = 1.79;  $t(152) = 3.81, p < 0.001$ ), ma non differivano per VMA (ASD: media = 6.96 anni, SD = 2.35; TD: media = 7.52 anni, SD = 2.47;  $t(152) = 1.43, p = 0.15$ ). Sono stati inclusi nello studio soltanto i bambini con un Quoziente Intellettivo (QI) > 80, considerando come criterio di esclusione la presenza di disabilità intellettiva.

Il gruppo ASD comprendeva sia i bambini che richiedevano una prima valutazione diagnostica sia i bambini che tornavano per una seconda valutazione di controllo. Tutti i bambini con precedente diagnosi di ASD usufruivano di sostegno didattico nel rispetto delle specifiche esigenze educative. Inoltre, seguivano le seguenti terapie fornite dal Sistema Sanitario Nazionale: logopedia, psicomotricità e *Applied Behavioral Analysis*.

Il processo diagnostico prevedeva l'iniziale osservazione da parte di un neuropsichiatra esperto e il colloquio con i *caregivers*. Successivamente, uno psicologo specializzato somministrava l'ADOS-2 (Lord et al., 2012). Infine, la diagnosi veniva formulata sulla base dei criteri diagnostici del DSM-5 (APA, 2013) e dei risultati dell'ADOS-2, previa consultazione reciproca dei due professionisti. Allo studio hanno partecipato le figure mediche direttamente coinvolte nella pratica clinica. I partecipanti con diagnosi di ASD presentavano, secondo i criteri del DSM-5, un Livello 1 di gravità e la maggior parte presentava un ritardo nello sviluppo del linguaggio. I punteggi di comparazione ADOS-2 del nostro campione, il quale indica il livello di sintomatologia correlata all'ASD, variavano da basso a moderato. Nessuno dei partecipanti presentava comorbidità con altre condizioni cliniche. Tutti i partecipanti erano di madrelingua italiana.

### ***Procedure***

Lo studio ha ricevuto l'approvazione (protocollo numero 186061/17) del Comitato Etico dell'Azienda Sanitaria Locale n°1 (ASL-1 Avezzano, Sulmona, L'Aquila) ed è stato condotto in conformità alle Norme di Buona Pratica Clinica dell'Unione Europea ed alla revisione corrente della Dichiarazione di Helsinki. Prima di prendere parte allo studio, tutti i genitori dei bambini hanno firmato il consenso informato. I bambini del gruppo ASD sono stati testati presso il Centro di Riferimento Regionale per l'Autismo dell'Aquila, mentre i bambini TD sono stati testati all'interno delle loro strutture scolastiche. Tutti i bambini sono stati testati individualmente da uno psicologo esperto all'interno di una stanza tranquilla e secondo i principi stabiliti dalla Dichiarazione di Helsinki.

### ***Misure per la valutazione della VMA***

TROG-2 (Bishop, 2003), misura standardizzata del linguaggio ricettivo che permette la valutazione della capacità di comprensione del linguaggio verbale. Il TROG-2 valuta la comprensione di strutture e contrasti grammaticali indicati dai suffissi, parole funzionali e dall'ordine delle parole. Il test esamina 20 costruzioni sintattiche, ciascuna delle quali viene valutata con un blocco costituito da 4 item. Al soggetto viene chiesto di selezionare l'immagine, tra le quattro presentate, che corrisponde alla frase letta dall'esaminatore. I punteggi standard ed età-equivalenti sono stati ottenuti sulla base del totale dei blocchi superati.

### ***Misure di Cognizione Sociale***

- La SIPI (Ziv & Sorongon, 2011; Ziv et al., 2014) è un'intervista semi-strutturata della durata di circa 20 minuti in grado di identificare eventuali errori di attribuzione nel percepire le intenzioni sociali altrui attraverso un libro di racconti che raffigura una serie di vignette in cui il protagonista viene rifiutato o provocato da due coetanei, per un totale di quattro storie. I punteggi corrispondono a quattro delle cinque fasi

mentali, proposte da Crick e Dodge (1994), necessarie per l'elaborazione delle informazioni: (1) Codifica, (2) Interpretazione degli stimoli, (3) Costruzione della risposta e (4) Valutazione della risposta. Per una descrizione dettagliata del test si rimanda al Paragrafo "*Misure di Cognizione Sociale per bambini*".

Ai fini del nostro studio abbiamo calcolato anche un punteggio totale. Nelle analisi non abbiamo incluso la sottoscala Codifica perché un item dimostra scarse proprietà psicometriche (Ziv & Sorongon, 2011). Sono stati utilizzati i tre punteggi principali della SIPI come riportato da Ziv e Sorongon (2011): Interpretazione, Costruzione della risposta e Valutazione della risposta. Un punteggio più alto nella sottoscala Interpretazione (intervallo 0-4) rappresenta una maggiore attribuzione ostile. Pertanto, abbiamo inizialmente convertito questa scala in una scala di attribuzione non ostile (chiamata Interpretazione positiva). La scala complementare è stata calcolata utilizzando la seguente formula: 4-il numero di risposte ostili. Successivamente, abbiamo sommato i punteggi di Interpretazione positiva, Costruzione della risposta e Valutazione della risposta per ottenere un punteggio SIPI totale.

Abbiamo deciso di utilizzare la SIPI perché può valutare l'elaborazione dei segnali sociali che è strettamente correlata alla capacità di comprendere e riconoscere le intenzioni, le credenze e le emozioni delle altre persone (ToM). Secondo Mazza e collaboratori (2017), se un bambino ha difficoltà nell'elaborare segnali sociali all'interno di un contesto, mostrerà difficoltà nella capacità di valutare se il comportamento sociale di altre persone è giusto o sbagliato e risponderà in modo inadeguato alle situazioni sociali, compromettendo le relazioni sociali. Il test è stato codificato considerando diversi aspetti del processo di elaborazione dell'informazione sociale, compreso lo stile di attribuzione ostile e la generazione di risposte socialmente competenti, evitanti oppure ostili. Questo fattore rappresenta un valore aggiunto

nella valutazione diagnostica durante la quale, infatti, possono emergere dei problemi comportamentali che dovrebbero essere considerati nell'ottica di un intervento o di una valutazione futura. A tal proposito, Ziv e Sorongon (2011) hanno dimostrato che i bambini con tendenze aggressive in età prescolare valutano come migliori le risposte ostili. La ricerca futura dovrebbe pertanto approfondire questo aspetto in ambito clinico.

- Il CST (Cornish et al., 2010; Sivaratnam et al., 2012) è un test costituito da 21 item sviluppato per la valutazione di tre componenti della ToM, ovvero la comprensione delle credenze, intenzioni ed emozioni che rappresentano le tre sottoscale del test. Ciascuna di esse è composta da 5 item ognuno dei quali contiene delle immagini, sotto forma di fumetto, che illustrano un scenario sociale. Per ogni item, al bambino vengono presentate tre immagini che raccontano una storia sociale. Successivamente vengono proposte due immagini che rappresentano finali alternativi; al bambino viene chiesto di scegliere quello più opportuno. Ogni sottoscala prevede un punteggio massimo di 5 e il totale del test è un punteggio compreso tra 0 e 15, dove 15 è indicativo di buone capacità di ToM.

Per una descrizione dettagliata del test si rimanda al Paragrafo “*Misure di Cognizione Sociale per bambini*”.

Abbiamo usato il CST perché non richiede abilità verbali, consentendo una valutazione dei deficit di ToM in sé. Inoltre, il test è adatto per essere somministrato ad un'ampia fascia di popolazione con ASD e, sebbene sia stato progettato per bambini di età compresa tra i 4 e gli 8 anni, può essere utilizzato sia con bambini più piccoli che con quelli più grandi (Philpott et al., 2013). Inoltre, noi ipotizziamo che l'impiego dei fumetti attiri maggiormente l'attenzione dei bambini, grazie anche alla semplice e veloce somministrazione (10-15 minuti; Sivaratnam et al., 2012).

- L'Eyes Task – Children's version (Franco et al., 2014) consiste di 56 foto in bianco e nero degli occhi di bambini ritraenti sia stati mentali che emozioni primarie. Al bambino viene chiesto di scegliere, tra due alternative di risposta, quella che ritiene corretta. Le espressioni selezionate come emozioni primarie sono felice e sorpreso (valenza positiva/neutra) e triste e arrabbiato (valenza negativa), mentre eccitato e pensieroso (valenza positiva/neutra) e preoccupato e timido (valenza negativa) rappresentano gli stati mentali (Franco et al., 2014; Pino et al., 2017). Il bambino riceve un punto per ogni risposta corretta; i punteggi vanno da 0 a 56.

Per una descrizione dettagliata del test si rimanda al Paragrafo "*Misure di Cognizione Sociale per bambini*".

Abbiamo usato la versione di Franco e collaboratori (2014) perché gli stimoli derivano da immagini naturalistiche di bambini piuttosto che di adulti "in posa" come invece previsto dalla versione di Baron-Cohen e collaboratori (2001a). Inoltre, il compito di Franco e collaboratori (2014) richiede meno dispendio cognitivo perché mostra una foto con sole due possibili alternative di risposta. Questa struttura è adatta anche per i bambini con autismo a basso funzionamento.

Il calcolo del punteggio per ciascun test è riportato nella Tabella 1.



**Tabella 1.** Costruzione dei punteggi

	<b>Costruzione del punteggio</b>	<b>Conteggio (#)</b>	<b>Range</b>
<i>SIPI</i>	<b>Interpretazione</b>		
	<i>Score<sub>I-</sub></i> (Interpretazione Negativa)	# (Risposte Ostili)	0-4
	<i>Score<sub>I+</sub></i> (Interpretazione Positiva)*	4-# (Risposte Ostili)	0-4
	<b>Costruzione della risposta</b>		
	<i>Score<sub>G</sub></i>	# (Risposte Competenti) + [4-# (Risposte non competenti)]	0-8
	<b>Valutazione della risposta</b>		
	<i>Score<sub>E</sub></i>	# (Risposte Competenti) + [24-# (Risposte non competenti)]	0-36
	<b>Punteggio Totale SIPI</b>		
	<i>Score<sub>SIPI</sub></i>	<i>Score<sub>I+</sub></i> + <i>Score<sub>G</sub></i> + <i>Score<sub>E</sub></i>	0-48
<i>COMIC STRIP TASK</i>	<b>Intenzioni</b>		
	<i>Score<sub>i</sub></i>	# (Risposte Corrette)	0-5
	<b>Credenze</b>		
	<i>Score<sub>b</sub></i>	# (Risposte Corrette)	0-5
	<b>Emozioni</b>		
	<i>Score<sub>e</sub></i>	# (Risposte Corrette)	0-5
	<b>Punteggio Totale CST</b>		
	<i>Score<sub>CST</sub></i>	<i>Score<sub>i</sub></i> + <i>Score<sub>b</sub></i> + <i>Score<sub>e</sub></i>	0-15

<i>EYES</i>	<b>Emozioni primarie</b>		
<i>TASK</i>	<i>Score<sub>P</sub></i>	# (Risposte Corrette)	0-28
	<b>Stati mentali</b>		
	<i>Score<sub>M</sub></i>	# (Risposte Corrette)	0-28
	<b>Punteggio Totale Eyes Task</b>		
	<i>Score<sub>ET</sub></i>	<i>Score<sub>P</sub>+Score<sub>M</sub></i>	0-56

---

\*Questo punteggio è usato per calcolare il punteggio totale della SIPI.

### ***Analisi dei dati***

#### *Analisi descrittive*

Le caratteristiche demografiche e i punteggi totali della SIPI, CST e Eyes Task sono stati registrati per entrambi i gruppi (ASD e TD).

#### *Attendibilità e coerenza interna*

Abbiamo valutato la coerenza interna e l'attendibilità, in relazione ai punteggi complessivi, per ciascuna misura di ToM (SIPI, CST e Eyes Task), utilizzando l'alpha di Cronbach.

#### *Analisi ROC*

L'analisi ROC è stata utilizzata al fine di stimare, per le misure di ToM, i punteggi cut-off che potrebbero distinguere tra i due gruppi. L'analisi ROC viene utilizzata per valutare le proprietà diagnostiche dei test, in particolare il modo in cui le varie misure discriminano tra categorie di soggetti. Per fare ciò, è necessario stabilire un valore di soglia (cut-off). Sulla base di quest'ultimo è possibile determinare se una persona che ottiene un determinato punteggio, appartiene ad una categoria o ad un'altra (ad esempio, gruppo non clinico/gruppo clinico). L'analisi ROC può anche essere utilizzata per confrontare le prestazioni diagnostiche di due o più test (Westin, 2001).

La curva ROC viene creata tracciando il tasso di veri positivi (sensibilità) rispetto al tasso dei falsi positivi (1-specificità) per ciascun valore di soglia. L'area sotto la curva (AUC) indica quanto bene un parametro è in grado di

distinguere tra i due gruppi. Al fine di stabilire una soglia diagnostica, e la corrispondente specificità e sensibilità del test, abbiamo individuato il cut-off nel valore che massimizzava la differenza tra i veri positivi (cioè la proporzione di veri positivi correttamente classificati come positivi) e i falsi positivi (cioè la proporzione di veri negati correttamente classificati come negativi) (Cleves, 1999).

Nel nostro studio, è stata condotta l'analisi della curva ROC per valutare l'accuratezza del punteggio totale di ciascuna misura di ToM (SIPI, CST e Eyes Task) nel discriminare tra bambini TD e bambini con diagnosi di ASD, utilizzando l'ADOS-2 e il DSM-5 come criterio *gold standard*. Le analisi sono state eseguite attraverso il software statistico STATA versione 14 (StataCorp, 2015).

#### *Ottimizzazione della performance diagnostica*

Al fine di migliorare la *performance* diagnostica, abbiamo costruito un test basato sulla combinazione lineare dei punteggi di SIPI, CST e Eyes Task. Abbiamo eseguito una regressione logistica multivariata, allo scopo di costruire uno *score* normalizzato che, combinando i test, ne ottimizzi le prestazioni predittive in termini di AUC, sensibilità e specificità. Il modello *logit* permette di costruire un punteggio che ottimizza combinatoriamente le performance diagnostiche dei singoli test, aumentando complessivamente il vantaggio diagnostico ottenibile dai tre test individualmente. Tale vantaggio può essere rappresentato attraverso l'AUC della curva ROC del *logit score* così ottenuto.

### **1.3 Risultati**

#### *Analisi descrittive*

Confrontati con i bambini TD, i bambini con ASD avevano punteggi significativamente più bassi alla SIPI [ $t(152)=9.19, p<0.0001$ ] e al CST [ $t(152)=5.59, p<0.0001$ ], mentre non differivano per l'Eyes Task [ $t(152)=0.43, p=0.66$ ]. I risultati sono riportati in Tabella 2.

**Tabella 2.** Differenze tra i gruppi per le caratteristiche demografiche, informazioni cliniche e misure di SC

	<b>ASD (N=86)</b> <b>Media (SD)</b>	<b>TD (N=68)</b> <b>Media (SD)</b>	<b>t</b> <b>(df=152)</b>	<b>p</b>
Età cronologica (in anni)	7.64 (1.53)	6.62 (1.79)	3.81	<0.001*
Età mentale di tipo verbale (in anni)	6.96 (2.35)	7.52 (2.47)	1.43	0.15
ADOS-Comunicazione e interazione sociale	8.34 (3.50)	-	-	-
ADOS-Comportamenti Ripetitivi e Stereotipati	1.26 (1.12)	-	-	-
ADOS-punteggio totale	9.78 (3.62)	-	-	-
<i>Misure di Cognizione Sociale (punteggio totale)</i>				
SIPI	22.3 (9.22)	34.3 (6.13)	9.19	<0.001*
CST	9.01 (2.48)	11.2 (2.22)	5.59	<0.001*
EYES TASK	44.3 (8.01)	43.6 (12.0)	0.43	0.66

\*Differenza significativa per  $p < 0.05$

### *Coerenza Interna*

I risultati mostrano un'elevata coerenza interna per il CST ( $\alpha$  di Cronbach = 0.80), una buona coerenza interna per il SIPI ( $\alpha$  di Cronbach = 0.76) e, infine, un'ottima coerenza interna per l'Eyes Task ( $\alpha$  di Cronbach = 0.80).

### *Analisi ROC*

Per la SIPI, l' $AUC_{SIPI}$  è di 0.87 (SE = 0.02). Il valore soglia ottimale è pari a 31 (classificati correttamente = 79.3%), corrispondente ad una sensibilità del 73.5% e una specificità dell'83.9%. Per il CST, l' $AUC_{CST}$  è di 0.75 (SE = 0.03) e il valore soglia ottimale è pari a 11 (classificati correttamente = 71.1%). Questo valore corrisponde ad una sensibilità del 63.0% e una specificità del 77.0%. Per l'Eyes Task, l' $AUC_{ET}$  è di 0.51 (SE = 0.04). Il valore soglia ottimale è pari a 45 (classificati correttamente = 50.3%); questo valore corrisponde ad una sensibilità del 63.24% e una specificità di 40.2%. Le analisi hanno rilevato una differenza significativa tra le AUC ( $\chi^2 = 60.9, p < 0.001$ ). I risultati sono riportati in Tabella 3 mentre le curve ROC sono riportate in Figura 1.

**Tabella 3.** AUC delle tre misure di SC e i cut-off con la rispettiva sensibilità e specificità

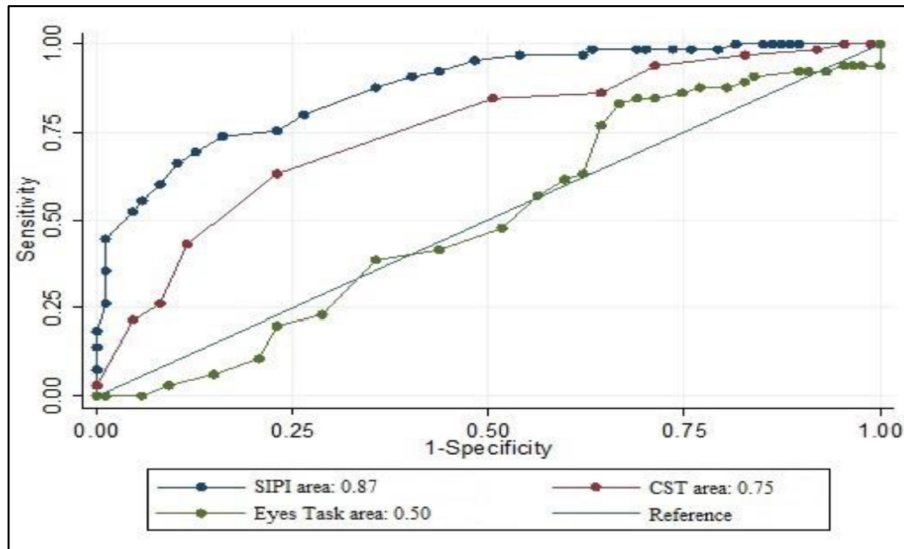
Misure di Cognizione Sociale	AUC*	SE	95% CI	CUT-OFF	Sensibilità (%)	Specificità (%)	Classificazione corretta (%)
SIPI	0.87	0.02	0.81-0.92	31	73.5	83.9	79.4
CST	0.75	0.03	0.67-0.82	11	63.1	77.0	71.1
EYES TASK	0.51	0.04	0.42-0.60	45	63.2	40.2	50.3

\*Il confronto tra le AUC mostra una differenza significativa ( $\chi^2=60.9, p<0.001$ )

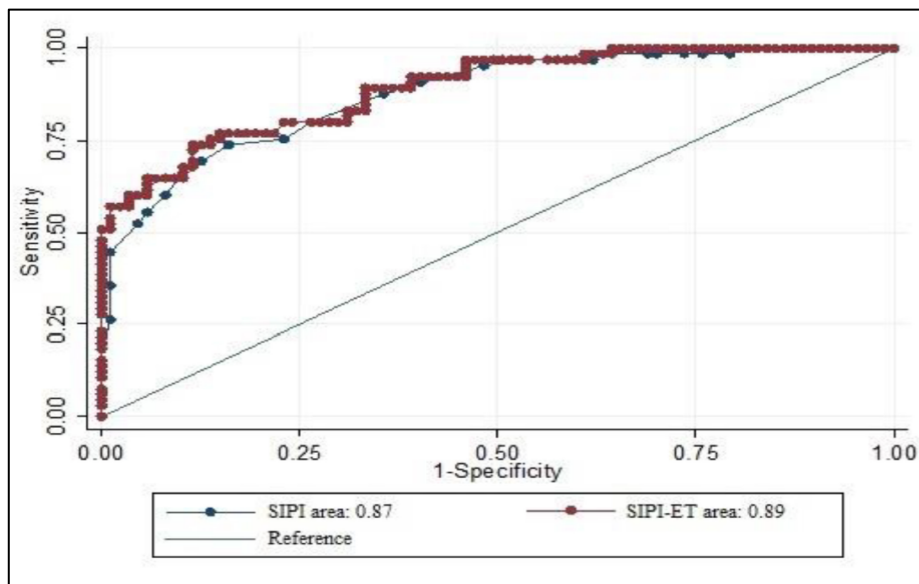
#### *Ottimizzazione della performance diagnostica*

Il modello logistico ha mostrato che, a differenza del CST ( $\beta = 0.18, SE = 0.11, z = 1.66, p = 0.09$ ), la SIPI ( $\beta = 0.26, SE = 0.04, z = 5.23, p < 0.001$ ) e l'Eyes Task ( $\beta = -0.10, SE = 0.03, z = -3.12, p < 0.001$ ) sono predittori diagnostici statisticamente significativi. Questo suggerisce che il loro utilizzo combinato potrebbe migliorare la performance diagnostica rispetto al loro singolo utilizzo. Unendo i due test in un nuovo test (SIPI-ET), abbiamo osservato un miglioramento della prestazione diagnostica complessiva ( $AUC_{SIPI-ET} = 0.89, SE = 0.02$ ). Tuttavia, non si evidenzia una differenza statisticamente significativa tra l'  $AUC_{SIPI-ET}$  e l'  $AUC_{SIPI}$  ( $\chi^2 = 2.39, p = 0.12$ ). Tale risultato indica che non c'è stato un miglioramento statisticamente significativo. La Figura 2 mostra il confronto tra  $AUC_{SIPI-ET}$  e l'  $AUC_{SIPI}$ .

**Figura 1.** Confronto delle curve ROC dei tre test di SC (CST, SIPI e EYES TASK), con le relative AUCs.



**Figura 2.** Confronto delle curve ROC del SIPI e del SIPI-ET con le relative AUCs



#### ***1.4 Discussione***

Questo studio evidenzia l'utilità di includere una batteria di test di SC per migliorare la qualità e la quantità delle informazioni raccolte durante le

procedure per la diagnosi di ASD. Secondo Lai e collaboratori (2014), le difficoltà sociali nei bambini con autismo sono state documentate per la prima volta nel 1985 da Baron-Cohen e collaboratori. Si ritiene che la riduzione delle abilità di SC giochi un ruolo centrale nei deficit di comunicazione e interazione sociale tipici dell'ASD, così come riportato dal primo criterio diagnostico del DSM-5 (APA, 2013). Questo criterio chiede ai clinici di valutare abilità quali “ridotta condivisione degli interessi, emozioni o sentimenti” (Criterio A1); “deficit nella reciprocità socio-emotiva” (Criterio A1); “deficit dei comportamenti comunicativi non verbali utilizzati per l’interazione sociale” (Criterio A2) e “deficit dello sviluppo, della gestione e della comprensione delle relazioni” (Criterio A3). Tutte queste competenze fanno parte del complesso costruito cognitivo della SC. Nonostante il ruolo significativo esercitato dalle componenti di SC (ad esempio la ToM) per la diagnosi di ASD, all’interno dei servizi clinici italiani la valutazione di queste competenze viene trascurata durante la diagnosi o l’*assessment* delle persone con ASD. Infatti, l’uso dei test di ToM è limitato al campo della ricerca. Per questa ragione, abbiamo valutato l’accuratezza delle misure di SC – utilizzando una curva ROC – nel distinguere i bambini con ASD dai bambini TD in un piccolo campione italiano. Inoltre, abbiamo determinato il valore soglia ottimale (il cosiddetto *best cut-off*) delle tre misure di SC utilizzate: SIPI, CST e Eyes Task.

I risultati delle analisi ROC hanno mostrato che la SIPI ha un buon potere predittivo in termini di identificazione dei bambini con ASD. Dall’altro lato, il CST ha mostrato un potere predittivo moderato, mentre l’Eyes Task ha mostrato di non avere alcuna capacità di distinguere correttamente tra ASD e TD. Franco e collaboratori (2014) hanno dimostrato che i bambini con ASD erano meno accurati nelle risposte date all’Eyes Task rispetto ai bambini TD, tuttavia, in base ai nostri risultati, la differenza tra i due gruppi non consentirebbe di caratterizzare i bambini con ASD durante il processo diagnostico. Infatti, intorno ai 5-6 anni i bambini con ASD possono riconoscere gli stati emotivi e

mentali (ad esempio, felice, triste, arrabbiato e preoccupato). Pertanto, nella loro prestazione, non emergono caratteristiche distintive rispetto ai pari TD.

Per quando riguarda il CST, gli autori originali hanno somministrato il test a bambini con ASD ad alto funzionamento di età compresa tra i 4 e gli 8 anni (Sivaratnam et al., 2012). I loro risultati hanno dimostrato che i bambini con ASD ottenevano una performance peggiore rispetto ai controlli TD su due sottoscale, ovvero nella comprensione delle credenze e delle intenzioni. Non emergevano differenze significative per la comprensione delle emozioni (Cornish et al., 2010; Sivaratnam et al., 2012). A differenza degli autori del CST, nel nostro studio abbiamo appaiato i soggetti sulla base della VMA. Questo metodo ha ridotto le differenze nella capacità di mentalizzazione dovute ad un ritardo dello sviluppo sulla base dell'età cronologica. Inoltre, i partecipanti della nostra ricerca coprono una fascia di età più ampia rispetto allo studio di Sivaratnam e collaboratori (2012).

Sulla base di questi risultati, possiamo affermare che la SIPI rappresenta un utile strumento a supporto della diagnosi di ASD. Nello specifico, la SIPI valuta la capacità di interpretare correttamente gli scenari sociali presentati (Interpretazione), “Mettersi nei panni di un altro” (Costruzione della risposta), e determinare se i comportamenti sociali di altre persone sono giusti o sbagliati (Valutazione della risposta).

I nostri risultati riguardanti la SIPI sono coerenti con uno studio precedente che ha riportato differenze significative tra i bambini con ASD e i bambini TD in questo compito (Pino et al., 2018). Inoltre, Mazza e collaboratori (2017) hanno dimostrato che la capacità di mentalizzazione gioca un ruolo chiave nello sviluppo delle abilità sociali e la mancanza di abilità di ToM, nei bambini con ASD, può compromettere la messa in atto di comportamenti sociali competenti (Mazza et al., 2017). Poiché questi aspetti sono strettamente correlati, migliorare le abilità di mentalizzazione potrebbe migliorare anche il comportamento sociale.



La raccolta dei dati esaminati in questo studio dovrebbe consentire ai clinici di pianificare un trattamento incentrato sulle capacità sociali, al fine di migliorare i rapporti interpersonali, evitare l'isolamento sociale e prevenire la comparsa di altre sintomatologie cliniche, come depressione o disturbi d'ansia. Inoltre, l'uso sistematico delle misure di SC durante le valutazioni cliniche potrebbe aiutare a monitorare i miglioramenti relativi ai trattamenti e alle terapie.

### ***1.5 Conclusione***

In conclusione, siamo convinti che i dati forniti in questo studio rappresentano informazioni preziose in quanto sottolineano l'utilità di incorporare le misure di SC nei processi diagnostici e nella pratica clinica dell'ASD. In particolare, la SIPI ha mostrato una valida accuratezza nel distinguere tra i bambini con ASD e i bambini TD. Questi risultati indicano che la SIPI può essere applicata nella procedura diagnostica. Inoltre, nello studio vengono riportati i punteggi cut-off per ciascuno dei test di SC esaminati (Tabella 3); questi dati dovrebbero consentire agli esaminatori di utilizzare i test proposti con i rispettivi valori normativi.

Siamo consapevoli che il nostro studio presenta dei limiti: (1) i nostri due campioni differiscono per età cronologica, tuttavia sottolineiamo che lo sviluppo delle competenze di SC, in particolare la capacità di mentalizzazione, è legata maggiormente all'età mentale piuttosto che all'età cronologica (Pino et al., 2018); (2) lo studio è stato condotto su un campione italiano di piccole dimensioni, per cui riteniamo che studi futuri dovrebbero dimostrare la generalizzabilità dei nostri risultati; (3) sarebbe utile eseguire un confronto con altre condizioni cliniche per determinare se questi test discriminano adeguatamente l'autismo da eventuali diagnosi concorrenti. Poiché esistono altri quadri clinici che presentano una compromissione delle abilità sociali, è necessario indagare l'utilità di questi compiti nel supportare il clinico nella diagnosi differenziale.

## **STUDIO 2**

### ***AUTISMO E TEST DI ATTRIBUZIONE DELLE INTENZIONI: UNA VALUTAZIONE NON VERBALE MEDIANTE COMIC-STRIP***

#### ***2.1 Scopo del lavoro***

L'obiettivo del presente lavoro è stato duplice: (1) validare un nuovo test non verbale per la valutazione delle attribuzioni delle intenzioni su un ampio campione, comprendente adolescenti e adulti (range 14-48 anni); (2) confrontare le prestazioni del gruppo ASD con i controlli appaiati per QI. Il test proposto rappresenta una misura di una capacità basilare della ToM che funge da precursore per abilità di mentalizzazione di ordine superiore.

Ci siamo chiesti se la costruzione di un compito basato sull'utilizzo di fumetti, simile agli strumenti impiegati nel contesto della schizofrenia, in cui le componenti linguistiche e di memoria sono ridotte al minimo, possano aiutare a dimostrare che la difficoltà nell'attribuzione delle intenzioni nell'ASD esiste indipendentemente da altri deficit cognitivi. In accordo con Baron-Cohen e collaboratori (1986) abbiamo confrontato le capacità di ToM con la comprensione della causalità fisica.

In una prospettiva più ampia, il nostro studio mira a fornire uno strumento standardizzato che è pratico e non richiede l'impiego delle abilità di linguaggio, da integrare all'interno del setting clinico per supportare la valutazione diagnostica e la pianificazione dell'intervento nell'ASD.

#### ***2.2 Materiali e Metodi***

##### ***Partecipanti***

I partecipanti a questo studio sono stati divisi in 4 gruppi (Tabella 1):

- Gruppo 1: gruppo di controllo costituito da adolescenti TD (N = 84; 21 maschi e 63 femmine; età 14-19) (età media = 15.29, SD = 1.25; QI medio = 97.5, SD = 3.53; istruzione media = 10.35, SD = 1.18).
- Gruppo 2: gruppo di controllo costituito da adulti TD (N = 177; 35 maschi e 142 femmine; età 20-48) (età media = 22.37, SD = 3.97; QI medio = 94.21, SD = 5.49; istruzione media = 14.98, SD = 1.14).

Sia il Gruppo 1 che il Gruppo 2 sono stati reclutati attraverso annunci online e tramite passaparola.

- Gruppo 3: soggetti con diagnosi di ASD Livello 1 e Livello 2 (N = 15; 13 maschi e 2 femmine) (età media = 17.53, SD = 2.53; QI medio = 86.91, SD = 20.86; istruzione media = 10.53, SD = 1.73). I soggetti sono stati reclutati dal Centro di Riferimento Regionale per l'Autismo dell'Aquila (Regione Abruzzo, Italia). La diagnosi di ASD è stata formulata da un clinico esperto secondo i criteri del DSM-5 (APA, 2013) e in seguito alla somministrazione dell'ADOS-2 (Lord et al., 2012).
- Gruppo 4: individui selezionati in modo randomizzato dai gruppi di controllo (N = 32; età media = 19.19, SD = 3.01; istruzione media = 13.81, SD = 2,55) appaiati (*matched*) sulla base del QI con il Gruppo 3 (QI medio= 91.83, SD = 11.03). I gruppi 3 e 4 non differivano in modo significativo per QI o per età.

**Tabella 1.** Caratteristiche del campione

	N	Istruzione in anni		Età cronologica		QI	
		Media	SD	Media	SD	Media	SD
<b>Gruppo 1 (Gruppo di controllo Adolescenti TD 14-19)</b>	84	10.25	1.18	15.29	1.25	97.50	3.53
<b>Gruppo 2 (Gruppo di controllo Adulti TD 20-48)</b>	177	14.98	1.14	22.37	3.97	94.21	5.49
<b>Group 3 (ASD)</b>	15	10.53	1.72	17.53	2.53	86.92	20.86
<b>Group 4 (IQ - matched controls)</b>	32	13.81	2.54	19.19	3.01	91.83	11.03

***Procedure***

I dati sono stati raccolti da Gennaio 2019 a Febbraio 2020. Il Comitato Etico Locale ha approvato il protocollo dello studio (numero di protocollo 0263556/19). Lo studio è stato condotto secondo i principi stabiliti dalla Dichiarazione di Helsinki. Tutti i partecipanti o i loro genitori, nel caso di minori, hanno fornito il consenso informato e le loro informazioni socio-demografiche prima della somministrazione dei test. La partecipazione allo studio era su base volontaria. I partecipanti hanno completato le misure in un'unica sessione che ha richiesto all'incirca due ore. Ciascun partecipante è stato valutato individualmente in una stanza silenziosa e priva di distrazioni; le risposte dei partecipanti sono state registrate utilizzando carta e penna. Durante

la somministrazione, lo psicologo era presente nella stanza per fornire qualsiasi informazione necessaria per il completamento dei test.

### **Misure**

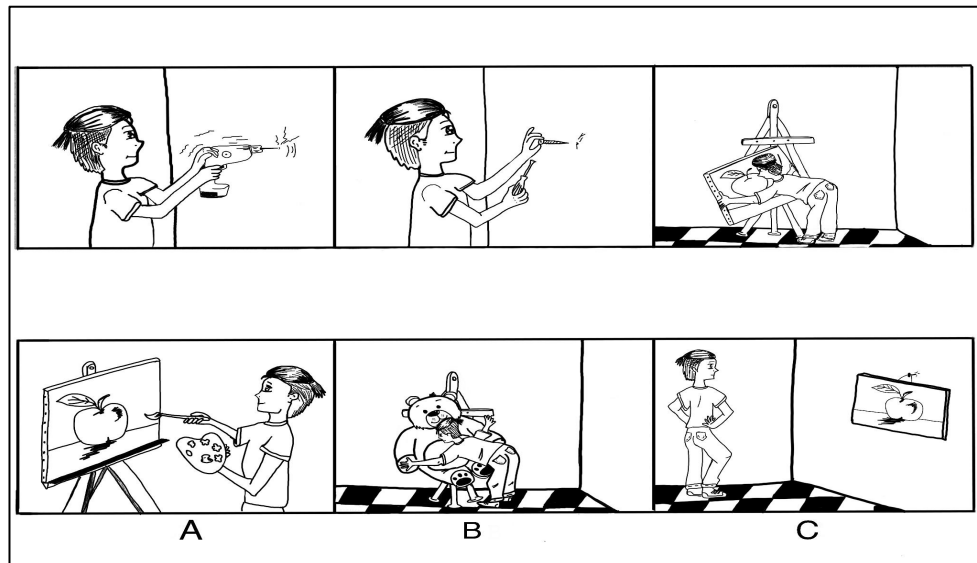
*Test Attribuzione delle intenzioni-Comic Strip (Intention Attribution-Comic Strip Task- CST)*: è uno strumento di tipo non verbale che indaga l'abilità di mentalizzazione. Consiste di una serie di vignette figurate che mirano alla valutazione dell'intenzionalità o dell'inferenza casuale. Ai partecipanti veniva mostrata una sequenza di tre vignette in cui vi è un personaggio che svolge un'azione; successivamente veniva chiesto al partecipante di rispondere identificando uno dei tre finali alternativi proposti che rappresenta l'intenzione dietro l'azione. La Figura 1 riporta l'esempio di una storia contenuta nell'IA-CST.

Questo test valuta l'abilità del soggetto di dedurre l'intenzione del personaggio all'interno di un determinato contesto. Il test è diviso in due condizioni:

1. Attribuzione dell'intenzione di primo ordine (*First Order Intention Attribution*; F-IA) e Attribuzione dell'intenzione di secondo ordine (*Second Order Intention Attribution*; S-IA);
2. Condizione di Controllo (CC) che descrive, attraverso figure umane o oggetti, la causalità fisica.

Per ciascuna storia il soggetto può ottenere un punteggio di 0, nel caso di risposta sbagliata, e di 1, nel caso di risposta corretta. Il numero totale delle storie è 14 per F-IA, 12 per S-IA e 12 per CC. Il completamento dell'IA-CST richiede all'incirca 20 minuti.

**Figura 1.** Esempio di storia contenuta nell'IA-CST



*Matrici Progressive di Raven Standard* (SPM; Raven, 1983): sono state utilizzate al fine di valutare l'intelligenza non verbale e calcolare il QI dei partecipanti attraverso le apposite tabelle di conversione. Ciascun item del test richiede al soggetto di completare una serie di figure con quella mancante, secondo un criterio di difficoltà crescente che richiede una sempre maggiore capacità di analisi, codifica, interpretazione e comprensione. Il numero totale di item è 60, divisi in 5 serie di 12 item ciascuna. Ciascun item può ricevere punteggio di 0 se la risposta data è sbagliata e 1 se la risposta è corretta, per un punteggio totale di 60.

*Advanced Theory of Mind Task* (A-ToM; Happé, 1994; Mazza et al., 2021a; Pino & Mazza, 2016; Prior et al., 2003): è un adattamento italiano del test utilizzato da Prior, Sartori e Marchi (2003), proposto per la prima volta da Happé (1994). Il test indaga la capacità del soggetto di mettersi nei panni degli altri e comprendere i loro stati mentali. L'A-ToM consiste di 13 storie, ciascuna accompagnata da due domande, una di comprensione: "E' vero quello che X ha detto?" e una di giustificazione "Perché X ha detto questo?". Le storie fanno riferimento a stati mentali come bugia, bugia bianca, ironia, finzione,

incomprensione, doppio bluff, persuasione. Ciascuna storia può ricevere un punteggio da 0 a 1, per un totale di 13. L'A-ToM è stato utilizzato per indagare la validità concorrente.

*Empathy Quotient* (EQ; Baron-Cohen & Wheelwright, 2004; Lawrence et al., 2004): questionario *self-report* che valuta le componenti cognitiva e affettiva dell'empatia. La versione originale è costituita da 60 domande di cui 20 di controllo. Data una serie di affermazioni, si chiede al soggetto di indicare quanto è d'accordo o in disaccordo con esse. Le risposte sono costruite su una scala Likert a 4 punti. Per una descrizione dettagliata si rimanda al Paragrafo "*Misure di Cognizione Sociale per adolescenti e adulti*". Questo test è stato utilizzato per valutare la validità concorrente.

*Eyes Task* (Baron-Cohen et al., 2001a): consiste di 36 fotografie che ritraggono la zona oculare di diversi attori e attrici. Ai quattro angoli della foto vi sono quattro termini relativi ad espressioni emotive o stati mentali (ad esempio odioso, infastidito, felice, triste ecc.) e solo uno descrive correttamente lo sguardo. Il test viene valutato sommando il numero di fotografie correttamente identificate dai partecipanti (punteggio totale = 36). Per una descrizione dettagliata si rimanda al Paragrafo "*Misure di Cognizione Sociale per adolescenti e adulti*". Questo test è stato utilizzato per valutare le *performance* diagnostiche.

### ***Analisi statistiche***

Tutti i dati sono stati codificati e analizzati utilizzando il software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

### ***Validazione della Scala***

Abbiamo valutato la coerenza interna e l'affidabilità dell'IA-CST utilizzando l'alpha di Cronbach. Al fine di verificare la validità dell'IA-CST abbiamo condotto un'analisi di correlazione sui gruppi di controllo (N=261) attraverso il coefficiente di correlazione di Pearson, in modo da esaminare la relazione tra le

due serie di attribuzione delle intenzioni dell'IA-CST (F-IA e S-IA) con le altre misure di SC (A-ToM e sottoscale dell'EQ).

Le correlazioni di Pearson sono state eseguite anche per valutare la relazione tra il QI, misurato dalle SPM, e le misure di SC descritte precedentemente.

E' stata eseguita l'analisi della varianza (ANOVA) a una via per confrontare le differenze tra il Gruppo 1 e il Gruppo 2 e per confrontare le differenze tra maschi e femmine sui punteggi totali delle serie IA-CST (F-IA, S-IA e CC). Le dimensioni degli effetti sono state valutate attraverso l'ETA quadrato parziale ( $\eta^2$  parziale), interpretato secondo le linee guida di Cohen (1988). Inoltre, è stata confrontata la distribuzione delle percentuali cumulative di errore delle misure SC. Sono state fornite le medie e le SD di ciascuna serie dell'IA-CST, come dati normativi, per il Gruppo 1 (adolescenti) e il Gruppo 2 (adulti).

#### ***Analisi sul gruppo clinico e di controllo***

È stata condotta un'analisi degli item dell'IA-CST per valutare gli indici di difficoltà di ciascun item, ottenendo le percentuali di risposte corrette per ciascuno dei quattro gruppi separatamente. Abbiamo scelto arbitrariamente di considerare critici quegli item con una percentuale di risposte corrette inferiore al 50% per tutti i gruppi. Gli item critici sono stati identificati e controllati dal team di ricerca al fine di capire se l'elevata percentuale di errore fosse legata alla scarsa chiarezza degli item stessi. Il team ha poi preso una decisione sull'eventuale eliminazione degli item dalla scala.

E' stata eseguita un'ANOVA a una via per valutare le differenze tra il Gruppo 3 (ASD) e Gruppo 4 (*IQ-matched controls*) sui punteggi medi delle serie dell'IA-CST. Infine, è stata eseguita una curva ROC per la valutazione preliminare delle performance diagnostiche dell'IA-CST utilizzato singolarmente e in combinazione con l'Eyes Task, in quanto entrambi rappresentano compiti di SC che non richiedono l'impiego di elevate abilità di linguaggio. Nello specifico, abbiamo costruito una curva ROC basata su una combinazione lineare dei due compiti attraverso una regressione logistica



multivariata e una curva ROC basata sulla somma dei punteggi dei due test. Il cut-off ottimale è stato calcolato secondo l'indice di *Youden* (Youden, 1950) in qualità di valore soglia che massimizza la capacità di differenziazione dando uguale peso alla sensibilità e alla specificità.

## **2.3 Risultati**

### ***Validazione della scala***

I risultati hanno dimostrato una buona coerenza interna ( $\alpha$  di Cronbach = .72) dell'IA-CST. La serie F-IA ha dimostrato una buona validità concorrente attraverso correlazioni significative e positive con le altre misure di SC. Queste includono la ToM misurata attraverso l'A-ToM ( $r=.188, p=.001$ ), l'empatia cognitiva ( $r = .222, p < .001$ ) e l'empatia emotiva ( $r = .121, p = .025$ ) misurate dall'EQ.

Anche la serie S-IA ha dimostrato una buona validità concorrente attraverso correlazioni significative e positive con l'A-ToM ( $r = .248, p < .001$ ), l'empatia emotiva ( $r = .136, p = .014$ ) e l'empatia cognitiva ( $r = .168, p = .003$ ) misurate tramite l'EQ.

Per quanto riguarda il QI, è stata riscontrata una correlazione significativa e positiva con la serie CC, la quale descrive la causalità fisica ( $r = .174, p = .011$ ); al contrario, non emergono correlazioni significative tra il QI e le misure di SC: F-IA ( $r = .019, p = .399$ ), S-IA ( $r = -.030, p = .346$ ), A-TOM ( $r = .019, p = .399$ ), componente emotiva dell'EQ ( $r = .016, p = .416$ ) e componente cognitiva dell'EQ ( $r = -.076, p = .159$ ). Le correlazioni relative all'IA-CST sono riportate nella Tabella 2.

**Tabella 2.** Coefficienti di correlazioni di Pearson che esplorano la relazione tra IA-CST, A-TOM, sottoscale dell'EQ e QI.

	<b>A-ToM Punteggio Totale</b>	<b>EQ Emotiva</b>	<b>EQ Cognitiva</b>	<b>QI</b>
<i>First Order Intention Attribution (F-IA)</i>	.188**	.222*	.121*	.019
<i>Second Order Intention Attribution (S-IA)</i>	.248**	.136*	.168**	-.030
<i>Control Condition (CC)</i>	.150**	.186**	.112**	.174*

\* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$

L'ANOVA ha rivelato differenze significative tra i due gruppi su ciascuna componente del compito. In particolare, il Gruppo 1 mostra punteggi inferiori rispetto al Gruppo 2 in tutte le componenti dell'IA-CST: F-IA ( $F_{1,259} = 8.98$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2$  parziale = .034), S-IA ( $F_{1,259} = 6.81$ ,  $p = .010$ ,  $\eta^2$  parziale = .026) e CC ( $F_{1,259} = 12.3$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2$  parziale = .045). Questi risultati indicano che gli adolescenti hanno prestazioni leggermente inferiori rispetto agli adulti. La Tabella 3 mostra una descrizione dettagliata dei confronti, fornendo i dati normativi come medie e SD delle tre componenti dell'IA-CST per i due gruppi, rispettivamente adolescenti e adulti.

Inoltre, l'ANOVA non ha rivelato differenze significative dovute al genere nella F-IA ( $F_{1,259} = 1.75$ ,  $p = .186$ ,  $\eta^2$  parziale = .007), S-IA ( $F_{1,259} = .068$ ,  $p = .794$ ,  $\eta^2$  parziale = .001) e CC ( $F_{1,259} = 2.12$ ,  $p = .146$ ,  $\eta^2$  parziale = .008). Il confronto delle percentuali cumulative di errore ha mostrato che la distribuzione degli errori tra IA-CST, A-TOM e componenti dell'EQ erano comparabili.

**Tabella 3.** Dati descrittivi delle tre componenti dell'IA-CST separatamente per i due gruppi di controllo

	Media	SD	Punteggio Massimo	95 % Intervallo di Confidenza		F <sub>1,259</sub>	p	η <sup>2</sup> parziale
				Limite Inferiore	Limite Superiore			
<i>First Order Intention Attribution (F-IA)</i>								
Gruppo 1	10.81	2.12	14	10.35	11.27	8.98	.003	.034
Gruppo 2	11.58	1.85	14	11.31	11.86			
<i>Second Order Intention Attribution (S-IA)</i>								
Gruppo 1	9.40	2.14	12	8.94	9.86	6.81	.010	.026
Gruppo 2	10.03	1.67	12	9.79	10.28			
<i>Control Condition (CC)</i>								
Gruppo 1	9.70	1,75	12	9.32	10.08	12.30	.001	.045
Gruppo 2	10.37	1.26	12	10.18	10.56			

### **Gruppo clinico e di controllo**

L'analisi degli Item dell'IA-CST ha rivelato che le percentuali di risposte corrette erano inferiori al 50% per tutti e quattro i gruppi sull'item 11 della F-IA (range: 35.7-46.7%) e l'item 6 della S-IA (range: 29.8-40.6%), identificandoli come item ad elevata difficoltà e possibili item critici. La Tabella 4 mostra le percentuali di risposte corrette di ciascun gruppo per ogni item.

Il team di ricerca si è riunito per esaminare questi item. La discussione ha rivelato che i due item erano abbastanza chiari da essere comprensibili, pertanto si è deciso di non rimuoverli. Inoltre, l'analisi degli item ha mostrato che il gruppo ASD aveva percentuali inferiori di risposte corrette su molti item della F-IA e della S-IA. Infatti, l'ANOVA a una via ha mostrato una differenza

statisticamente significativa tra il Gruppo 3 (ASD) e il Gruppo 4 (IQ-*matched Controls*) per la F-IA ( $F_{1,45} = 7.88, p = .007, \eta^2$  parziale = .152) e la S-IA ( $F_{1,45} = 10.6; p = .002, \eta^2$  parziale = .194). Nello specifico, il Gruppo 3 aveva risultati peggiori rispetto al Gruppo 4, dimostrando che gli ASD hanno maggiori difficoltà, rispetto al campione di controllo appaiato per QI, nell'inferire le intenzioni dei personaggi raffigurati nel test. Inoltre, non è stata trovata alcuna differenza significativa tra i gruppi per quanto riguarda la CC ( $F_{1,45} = 2.26; p = .139, \eta^2$  parziale = .049), indicando che il gruppo di controllo appaiato per QI e il gruppo ASD hanno simili capacità di rilevare la causalità fisica (Tabella 5).

**Tabella 4.** Item Analysis dell' IA-CST, percentuale di risposte corrette

Item	Gruppo 1 Gruppo di controllo Adolescenti TD 14-19	Gruppo 2 Gruppo di controllo Adulti TD 20-48	Gruppo 3 ASD	Gruppo 4 IQ- Matched Controls
<i>First Order Intention Attribution</i>	N=84	N=177	N=15	N=32
F-IA 1	89.3	78.5	93.3	81.2
F-IA 2	82.1	85.3	66.7	93.7
F-IA 3	69.0	85.3	66.7	84.4
F-IA 4	88.1	91.0	73.3	93.7
F-IA 5	81.0	93.2	80	90.6
F-IA 6	67.9	88.7	66.7	81.2
F-IA 7	76.2	89.3	80	90.6
F-IA 8	85.7	90.4	53.3	84.4
F-IA 9	92.9	89.8	60	93.7
F-IA 10	89.3	94.4	80	93.7
F-IA11*	35.7	41.8	46.7	40.6
F-IA 12	65.5	70.6	80	71.9
F-IA 13	81.0	93.2	73.3	96.9
F-IA 14	76.2	66.7	60	90.6

<i>Second Order Intention Attribution</i>				
S-IA 1	76.2	93.2	66.7	87.5
S-IA 2	73.8	86.4	73.3	90.6
S-IA 3	86.9	88.7	73.3	96.9
S-IA 4	88.1	81.4	66.7	93.7
S-IA 5	90.5	84.7	86.7	93.7
S-IA 6*	29.8	35.6	33.3	40.6
S-IA 7	88.1	83.6	100	100
S- IA 8	85.7	85.9	86.7	100
S-IA 9	70.2	93.2	80	96.9
S-IA 10	79.8	83.6	73.3	90.6
S-IA 11	83.3	91.0	80	90.6
S-IA 12	88.1	96.6	100	100
<i>Control Condition</i>				
CC 1	92.9	95.5	93.3	93.7
CC 2	88.1	92.1	80	93.7
CC 3	40.5	49.7	60	46.9
CC 4	91.7	91.0	86.7	100
CC 5	88.1	88.7	80	96.9
CC 6	36.9	59.3	60	65.6
CC 7	86.9	84.7	80	87.5
CC 8	91.7	93.8	86.7	93.7
CC 9	79.8	90.4	86.7	96.9
CC 10	85.7	93.2	80	100
CC 11	96.4	98.9	100	96.9
CC 12	91.7	99.4	93.3	96.9

F-IA= First Order Intention Attribution; S-IA= Second Order Intention Attribution; CC= Control Condition

\**Item critico*

**Tabella 5.** Risultati per il Gruppo 3 (ASD) e il Gruppo 4 (IQ-Matched Controls) sulle tre componenti dell'IA-CST

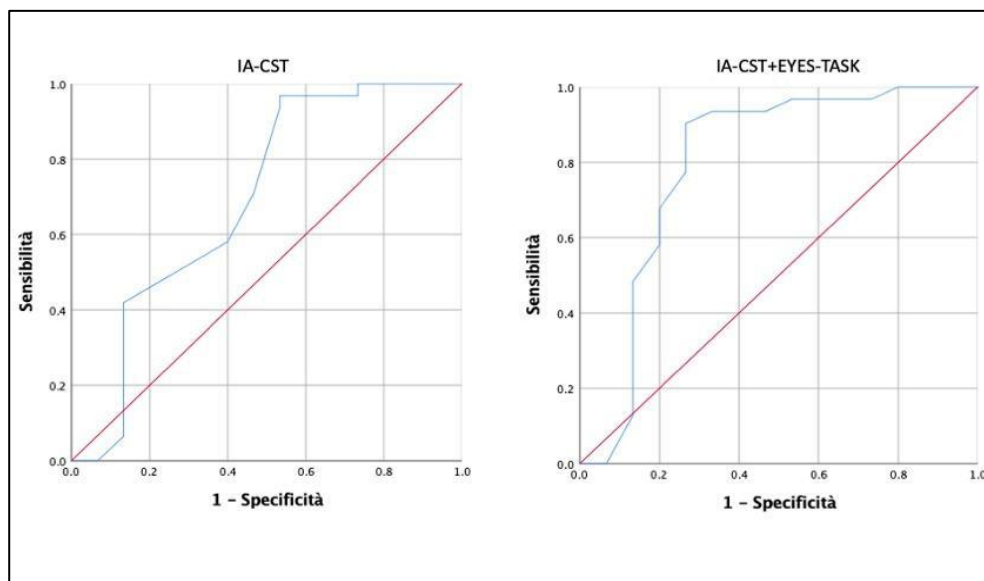
	Media	SD	Punteggio Massimo	95 % Intervallo di Confidenza		F <sub>1,45</sub>	p	η <sup>2</sup> parziale
				Limiti Inferiore	Limite Superiore			
<i>First Order Intention Attribution</i>								
Gruppo 3	9.80	3.46	14	7.88	11.72	7.88	.007	.152
Gruppo 4	11.81	1.40	14	11.29	12.32			
<i>Second Order Intention Attribution</i>								
Gruppo 3	9.20	2.48	12	7.82	10.58	10.61	.002	.194
Gruppo 4	10.77	.762	12	10.49	11.05			
<i>Control Condition</i>								
Gruppo 3	9.87	2.56	12	8.45	11.28	2.26	.139	.049
Gruppo 4	10.65	.950	12	10.30	10.89			

Al fine di valutare le proprietà diagnostiche dell'IA-CST abbiamo condotto un'analisi della curva ROC sul punteggio totale fornito dalla somma della F-IA e la S-IA (punteggio massimo= 26). I risultati hanno mostrato un moderato potere predittivo ( $AUC_{IA-CST} = .71$ ;  $SE = .09$ ; cut-off ottimale = 20; Sensibilità = 97%; Specificità = 47%).

Il modello logistico ha dimostrato che l'IA-CST ( $\beta = -.24$ ;  $SE = .12$ ;  $z = -1.90$ ;  $p = .05$ ) e l'Eyes Task ( $\beta = -.14$ ;  $SE = .06$ ;  $z = -2.48$ ;  $p = .01$ ) erano predittori significativi. Le curve ROC ottenute dal modello logistico e dal modello additivo erano comparabili, pertanto riportiamo solo il secondo modello in quanto consente di stimare un cut-off che è maggiormente interpretabile dal punto di vista clinico. Dai nostri risultati, abbiamo scoperto che la capacità di distinguere tra i due gruppi migliora utilizzando l'IA-CST in combinazione con

l'Eyes Task ( $AUC_{IA-CST+EYES\_TAK} = .80$ ;  $SE = .08$ ; cut-off ottimale = 38; Sensibilità = 90%; Specificità = 73%). Le due curve ROC sono presentate in Figura 2.

**Figura 2.** Curve ROC per l'IA-CST (punteggio totale di F-IA e S-IA) e per la combinazione dell' IA-CST con l'Eyes Task.



## 2.4 *Discussione*

La ToM è stata ampiamente studiata nella ricerca sull'ASD e sono stati sviluppati diversi strumenti al fine di valutare tale capacità (Morrison et al., 2019; Pino et al., 2020b; Mazza et al., 2021a). Tuttavia, la maggior parte dei test standardizzati di ToM richiedono abilità di linguaggio espressivo e ricettivo ben sviluppate, pertanto non possono essere utilizzate con individui che presentano una scarsa o assente capacità verbale (Colle et al., 2007; Mazza et al., 2021a; Pino et al., 2020b). Questo porta ad escludere un sottogruppo di individui con ASD (ASD a basso funzionamento o individui con compromissioni linguistiche medie o gravi) nella valutazione delle abilità di ToM, il cui deficit è considerato una delle caratteristiche principali (Baron-Cohen, 1995; Baron-Cohen et al., 2001a; Colle et al., 2007, Mazza et al., 2017). Inoltre, molti compiti di ToM sono lunghi o complessi e, di conseguenza, la loro

applicazione nei contesti clinici potrebbe risultare difficoltosa (Dodich et al., 2015).

Il presente studio è stato condotto al fine di valutare l'attendibilità e la validità e fornire dati normativi di un test di ToM non verbale, l'IA-CST. Tale test potrebbe essere introdotto nella pratica clinica a supporto della valutazione diagnostica. L'IA-CST consiste di una serie di stimoli, presentati come vignette, che consentono di valutare l'intenzionalità; inoltre, prevede una condizione di controllo che valuta l'inferenza causale. Da quanto ci risulta, ad oggi non esistono batterie standardizzate o test singoli che permettano una valutazione dell'attribuzione delle intenzioni di tipo non verbale.

La valutazione delle proprietà psicometriche dell'IA-CST ha dimostrato una buona coerenza interna e una buona validità concorrente. Nello specifico, abbiamo trovato una correlazione positiva tra le condizioni che valutano l'attribuzione delle intenzioni (F-IA e S-IA) e l'A-ToM (Happé et al., 1994; Mazza et al., 2021a; Prior et al., 2003; Pino & Mazza, 2016). Questi risultati sono in linea con l'ipotesi secondo la quale la capacità di comprendere le intenzioni degli altri, osservando le loro azioni, rappresenta un prerequisito per la capacità di produrre un ragionamento sullo stato mentale e spiegare i pensieri e sentimenti degli altri, misurata dall'A-ToM (Leslie, 1994b; Premack & Woodruff, 1978). Inoltre, la F-IA e la S-IA hanno dimostrato una correlazione positiva con le componenti cognitive ed emotive dell'EQ (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004; Lawrence et al., 2004). Dal momento che la letteratura concorda sulla stretta relazione tra empatia e ToM (Baron-Cohen & Wheelwright 2004; Dvash e Shamay-Tsoory, 2014; Jankowiak-Siuda et al., 2011), le correlazioni significative tra EQ e IA-CST supportano la validità concorrente del test. Infatti, secondo Happé e Frith (2014) il costrutto di SC può essere inteso come una complessa rete o *network* che include componenti distinte, come l'identificazione dell'agente, l'auto-elaborazione, l'attribuzione dello stato mentale e l'empatia. Tutte queste componenti sono interconnesse e influenzano lo sviluppo di comportamenti sociali adeguati (Happé & Frith, 2014; Happé et



al., 2017; Pino et al., 2020b, 2020c; Vagnetti et al., 2020). Ad esempio, ToM ed empatia cooperano in situazioni sociali complesse, determinando lo sviluppo di comportamenti prosociali (Kanske, 2018). Infatti, entrambe le abilità sono essenziali per consentire alle persone di accedere al mondo sociale ed elaborarne gli stimoli; entrambe queste competenze consentono l'accesso allo stato interno di un'altra persona (Happé & Frith, 2014; Happé et al., 2017; Kanske, 2018). Inoltre, gli studi di *neuroimaging* supportano le relazioni tra le abilità di ToM ed empatia, mostrando aree comuni di attivazione (corteccia prefrontale mediale, giunzione temporo-parietale e lobi temporali), associate all'abilità di inferire gli stati mentali degli altri (Chakrabart et al., 2006; Happé & Frith, 2014; Happé et al., 2017). I nostri risultati dimostrano come le diverse componenti di SC, misurate dai test utilizzati, rappresentano competenze diverse ma correlate e sono coinvolte nella comprensione degli agenti sociali e delle interazioni sociali. In particolare, abbiamo sostenuto l'ipotesi che una componente, come il riconoscimento dell'azione e l'attribuzione dell'intenzione valutata dall' IA-CST, può costituire una (sotto)componente di un'altra, come l'attribuzione dello stato mentale e l'empatia (Happé et al., 2017). Inoltre, i nostri risultati hanno mostrato che non c'è una correlazione significativa tra QI e le condizioni di attribuzione dell'intenzione, suggerendo che questa abilità è indipendente dalle capacità intellettive. Ciò è stato confermato anche dalle correlazioni ottenute tra QI e le altre misure di SC (A-TOM e EQ), entrambe non significative. Al contrario, è stata trovata una correlazione significativa tra QI e la condizione di controllo, la quale presuppone una comprensione del mondo fisico e non di quello sociale (Baron-Cohen et al., 2001a; Brunet et al., 2003; Sarfati et al., 1999).

Questo studio riporta i dati normativi dell'IA-CST, sottolineando il bisogno di utilizzare valutazioni affidabili per le abilità di ToM sia nella pratica clinica che nella ricerca. Per questo motivo abbiamo somministrato il nostro test ad un gran numero di individui TD divisi in due gruppi, in base alla fascia di età (Gruppo

1 range 14-19 anni; Gruppo 2 range 20-48 anni) e abbiamo fornito, per ogni gruppo, medie e SD.

I nostri risultati hanno mostrato che gli adolescenti (Gruppo 1) hanno prestazioni inferiori rispetto agli adulti (Gruppo 2) in tutte le condizioni dell'IA-CST. Ciò conferma che lo sviluppo della ToM continua durante l'infanzia, per tutta l'adolescenza e fino all'età adulta (Bosco et al., 2014, 2016; Brizio et al., 2015; Choudhury et al., 2006; Dumontheil et al., 2010; Hatcher, et al., 1990; Maylor et al., 2020). A tal proposito, Happé e collaboratori (1998) hanno suggerito la presenza di un miglioramento delle capacità di mentalizzazione con l'avanzare dell'età. Secondo Dumontheil e collaboratori (2010) la capacità di adottare il punto di vista di un'altra persona cresce dall'infanzia all'adolescenza e migliora ulteriormente nell'età adulta (Bosco et al., 2014). Non abbiamo trovato differenze significative tra maschi e femmine nelle prestazioni all'IA-CST, in accordo con la maggior parte della letteratura che ha confrontato le abilità di ToM sulla base del genere (Di Tella et al., 2020; Frank et al., 2015; Pezzutti et al., 2011; Turkstra et al., 2018, 2020).

La seconda parte del nostro studio si è concentrata sul confronto tra i gruppi di controllo e ASD, al fine di valutare preliminarmente l'uso clinico dell'IA-CST. In primo luogo, abbiamo condotto un'analisi degli item, allo scopo di valutare gli indici di difficoltà basati sulle percentuali di risposte corrette a ciascun item per ciascuno dei due gruppi di controllo (Gruppo 1 e Gruppo 2), il gruppo ASD (Gruppo 3) e il gruppo di controllo appaiato per QI (Gruppo 4). L'analisi degli item ha rivelato due item critici dell'IA-CST (meno del 50% dei partecipanti di ciascun gruppo ha selezionato la risposta corretta), in particolare l'item 11 della F-IA e l'item 6 della S-IA. La revisione di questi item da parte del gruppo di ricerca e la successiva discussione, ha permesso di confermare il loro mantenimento all'interno del compito. L'analisi non ha rivelato ulteriori item che necessitassero di una rivalutazione da parte del team, mostrando percentuali di risposte corrette accettabili tra i quattro gruppi.

I nostri risultati hanno mostrato che gli individui con ASD hanno difficoltà significativamente maggiori, rispetto al gruppo di controllo appaiato per QI, nelle condizioni di attribuzione dell'intenzione; al contrario, non emerge alcuna differenza sulla condizione di controllo. Ciò conferma che l'IA-CST è un test utile per l'identificazione di sottili compromissioni nell'attribuzione dell'intenzione, abilità che è indipendente dall'intelligenza o dalla comprensione degli eventi fisici. La capacità di attribuire le intenzioni è dunque correlata esclusivamente con la capacità di mentalizzazione. Quindi, nell'ASD c'è una compromissione dei meccanismi necessari per attribuire le intenzioni ad altri. Poiché è noto che nell'ASD vi è un deficit a carico dei processi di SC (Happé et al., 2017; Pino et al., 2020b; Baron-Cohen et al., 1986; Happé, 1994), ci si aspetta che gli individui con ASD incontrino delle difficoltà anche sull' IA-CST, pertanto questo risultato indica la validità discriminante del nostro compito. Altre difficoltà, come un basso QI o difficoltà nel prevedere comportamenti o eventi fisici, non sono legate ai deficit nell'attribuzione delle intenzioni.

Questi risultati aggiungono evidenze importanti alla letteratura esistente, le cui prove sulle abilità di ToM nelle persone con ASD sono spesso contraddittorie. Inoltre, per nostra conoscenza, non sono mai stati utilizzati test convalidati di tipo non verbale per l'attribuzione delle intenzioni nella ricerca sull'ASD.

Infine, l'uso dei test di ToM nei servizi clinici per l' ASD potrebbe migliorare il processo diagnostico e rivelarsi estremamente utile per la prognosi e la creazione di trattamenti riabilitativi specifici per le diverse fasce di età. Di conseguenza, abbiamo esplorato in via preliminare le prestazioni diagnostiche dell'IA-CST, eseguendo una curva ROC per valutare la capacità di identificare gli individui TD e gli individui ASD. La curva ROC ha mostrato che l'IA-CST ha un potenziale utilizzo nella pratica clinica per la diagnosi di ASD nonostante il test dimostri un potere predittivo moderato. Infatti, sebbene vi sia un alto numero di falsi positivi, l'alta sensibilità del test ne suggerisce il potenziale utilizzo in fase di primo screening; in tale fase è accettabile ottenere un alto

numero di falsi positivi, i quali potranno essere sottoposti a valutazioni successive più approfondite, piuttosto che di falsi negativi, a patto di avere un alto numero di veri positivi. Inoltre, abbiamo scoperto che l'utilizzo dell' IA-CST insieme all'Eyes Task può migliorare ulteriormente le prestazioni diagnostiche in ambito clinico. Abbiamo selezionato l'Eyes Task, come possibile test da utilizzare in combinazione con l'IA-CST, poiché rappresenta un altro test di mentalizzazione basato su stimoli visivi che richiede poche abilità verbali e comunicative. Ciò sottolinea la rilevanza e l'utilità di incorporare le misure di ToM accanto alle misure considerate *gold standard* durante l'iter diagnostico e la valutazione delle principali condizioni cliniche in cui è presente una compromissione della ToM.

Siamo consapevoli che il nostro studio ha alcuni limiti.

Un limite è rappresentato dalle correlazioni deboli risultate statisticamente significative. Futuri studi dovrebbero indagare in maniera approfondita se tali significatività siano da attribuire ad un reale legame tra le variabili misurate o se, piuttosto, siano da attribuire alla numerosità campionaria. Un altro limite è rappresentato dalla dimensione del campione ASD; studi futuri dovrebbero esplorare le differenze e le prestazioni diagnostiche dell'IA-CST su campioni di dimensioni maggiori. Questo potrebbe essere particolarmente importante per ottimizzare le prestazioni diagnostiche ed effettuare l'iter di diagnosi considerando anche altri compiti di SC. Tuttavia, dobbiamo sottolineare che le differenze tra ASD e il gruppo di controllo appaiati per QI hanno presentato ampi *effect size*, suggerendo che i nostri risultati presentano un discreto grado di replicabilità. Inoltre, i risultati del nostro studio hanno implicazioni sostanziali per la pratica clinica. Infatti, migliore è la conoscenza dei processi di mentalizzazione negli individui con ASD, più efficace è il programma di intervento per la riabilitazione (Pino et al., 2020b).

## ***2.5 Conclusione***

In conclusione, il nostro studio ha mostrato che l'IA-CST, un compito non verbale, rappresenta uno strumento valido per la valutazione dell'attribuzione delle intenzioni e può essere rilevante anche per altri gruppi clinici oltre l'ASD. Infatti, i deficit di mentalizzazione sono transdiagnostici e sono implicati in un'ampia gamma di condizioni cliniche (Gallagher & Varga, 2015; Luyten et al., 2020), come i disturbi dello spettro della schizofrenia (Bliksted et al. 2017; Martinez et al. 2019; Mazza et al., 2010; Morrison et al. 2017), il disturbo bipolare (Popolo et al., 2020; Samamé et al., 2012; Vlad et al., 2018), il disturbo depressivo (Berecz et al., 2016; Rokita et al., 2018), tumore cerebrale (Campanella et al., 2014) o trauma cranico (Baron-Cohen et al., 2001a; McDonald et al., 2003).

In conclusione, pensiamo che questo studio fornisca ulteriori conoscenze sull'abilità di ToM e, aspetto ancora più importante, amplia la ricerca precedente fornendo ulteriori dati psicometrici in un panorama in cui mancano prove validate.

In una prospettiva futura, si potrebbero approfondire le proprietà psicometriche dell'IA-CST utilizzando l'Item Response Theory. Ciò consentirebbe di implementare ulteriormente l'analisi degli item condotta nel presente studio, attraverso l'individuazione di item che presentano caratteristiche psicometriche ottimali e selezionarli in funzione del livello di difficoltà. Tale procedura, inoltre, potrebbe supportare la scelta di rimuovere o modificare alcuni item, sviluppando una forma breve dell'IA-CST che includa item informativi utili a comprendere meglio il deficit del singolo paziente. Inoltre, in una prospettiva futura, sosteniamo che sia utile valutare il potere diagnostico dei test all'interno dei contesti clinici per fornire ulteriore supporto alla diagnosi di quei disturbi in cui il deficit di ToM è uno dei sintomi centrali e contribuire alla diagnosi differenziale tra condizioni che condividono queste difficoltà.

## **STUDIO 3**

### ***DIFFERENZE QUALITATIVE NELL'ATTRIBUZIONE DEGLI STATI MENTALI ALTRUI NELL'AUTISMO E NELLA SCHIZOFRENIA: QUALI SONO GLI STRUMENTI PER LA DIAGNOSI DIFFERENZIALE?***

#### ***3.1 Scopo del lavoro***

La diagnosi differenziale tra ASD e SSD rappresenta una questione clinica particolarmente importante, proprio a causa di una serie di sovrapposizioni sintomatologiche. Entrambe le condizioni cliniche sono caratterizzate da importanti difficoltà nella SC. Fernandes e collaboratori (2018) sottolineano che i risultati poco chiari riportati in letteratura, circa le differenze tra ASD e SSD nelle abilità di SC, potrebbero essere correlate alla mancanza di strumenti in grado di discriminare tra le due condizioni cliniche (Baksh et al., 2020; Brewer et al., 2017; Kuo et al., 2019; Morrison et al., 2019; Pino et al., 2020b).

Fin dalla ricerca pionieristica di Happé (1994) esistono prove sufficienti per ipotizzare che gli individui possono utilizzare due diversi modi per comprendere le intenzioni degli altri: un ragionamento “mentale” e un ragionamento “fisico”. Il primo coinvolge gli stati mentali perché fa riferimento a sentimenti, pensieri, desideri, disposizioni e tratti. Il secondo si basa su eventi non mentali come l'azione di oggetti, eventi fisici, conseguenze e manifestazioni fisiche. Sulla base di queste ipotesi, lo scopo del nostro studio è stato: (a) valutare e descrivere le differenze nello stile di ragionamento utilizzato per risolvere il test A-ToM (Blair & Cipolotti, 2000; Happé, 1994) tra individui a sviluppo tipico (TD) e popolazioni cliniche (ASD e SSD); (b) comprendere se lo stile di ragionamento utilizzato per i compiti di mentalizzazione differisce tra ASD e SSD. Da una prospettiva traslazionale, l'obiettivo generale del nostro studio è stato quello di

offrire ai clinici un modo efficace per identificare gli item del test A-ToM in grado di discriminare tra individui con ASD e SSD.

### ***3.2 Materiali e Metodi***

#### ***Partecipanti***

Hanno preso parte allo studio 166 soggetti, classificati in tre gruppi:

- 63 studenti universitari (42 maschi e 21 femmine) del corso di laurea in psicologia presso l'Università degli Studi dell'Aquila. L'età media dei partecipanti era di 21.5 anni (SD=3.02). I criteri di esclusione riguardavano l'eventuale presenza di un disturbo neurologico tra cui epilessia, disturbi psichiatrici, disturbi correlati a sostanze e disturbi da *addiction*, trauma cranico e deficit cognitivo.
- 44 individui (36 maschi e 8 femmine) con diagnosi di ASD (Livello 1) secondo i criteri del DSM-5 (APA, 2013), afferenti al Centro di Riferimento Regionale per l'Autismo dell'Aquila (Regione Abruzzo, Italia). La diagnosi di ASD era stata formulata da psichiatri e psicologi esperti sulla base dei criteri del DSM-5 e attraverso la somministrazione dell'ADOS-2 modulo 4 (Lord et al., 2012). L'età media dei partecipanti era di 21.9 anni (SD = 6.92). I criteri di esclusione prevedevano la presenza di deficit cognitivo, epilessia e disturbi del linguaggio.
- 59 soggetti con diagnosi di SSD (43 maschi, 16 femmine) con età media di 21.9 anni (SD = 2.31), giunti presso il Laboratorio di Neuropsicologia Clinica del Dipartimento di Scienze Cliniche, Applicate e Biotecnologiche dell'Università dell'Aquila per intervento riabilitativo in seguito a primo episodio psicotico. Sulla base delle cartelle cliniche e dei colloqui clinici condotti da psichiatri esperti con i pazienti e i loro familiari, nessuno dei partecipanti presentava altre condizioni psichiatriche o disturbi correlati a sostanze e disturbi da *addiction* al momento della valutazione. Il gruppo era costituito da pazienti che avevano ricevuto la diagnosi a distanza di 6 mesi dal primo episodio

psicotico. Le diagnosi di questi pazienti includevano schizofrenia, disturbo schizoaffettivo e disturbo schizofreniforme; la diagnosi era stata formulata da clinici esperti secondo i criteri del DSM-5. La valutazione clinica dei sintomi è stata eseguita attraverso la somministrazione della versione italiana della *Brief Psychiatric Rating Scale-24* (BPRS-24; Roncone et al., 1999). La scala è composta da 24 item ciascuno dei quali descrive un sintomo che viene valutato su una scala da 1 a 7 (1=assente; 7=molto grave).

I dettagli sulle caratteristiche socio-demografiche e i dati clinici di tutti i partecipanti sono riportati in Tabella 1. Non vi erano differenze linguistiche, culturali o etniche tra i partecipanti. Nello studio sono stati inclusi solo i soggetti che avevano ottenuto un punteggio al di sopra del 25° percentile al test Matrici Progressive di Raven (Raven, 1983) o che avevano un QI superiore a 85. Tutti i partecipanti erano di madrelingua italiana e hanno fornito il loro consenso informato a partecipare allo studio. I dati sono stati raccolti da gennaio 2014 a dicembre 2019.

**Tabella 1.** Informazioni cliniche e demografiche

	<b>TD (N=63)</b>	<b>ASD (N=44)</b>	<b>SSD (N=59)</b>	<b>F (df)</b>	<b>p</b>
<i>Informazioni Demografiche</i>					
Età cronologica media in anni (SD)	21.4 (2.92)	20.8 (2.44)	21.9 (2.31)	2.51 (2, 163)	.084
Istruzione media in anni (SD)	13.5 (.50)	12.9 (1.85)	13.4 (2.76)	1.36 (2, 163)	.260
Sesso (M;F)	42; 21	36; 8	43; 16	3.00 (2) <sup>a</sup>	.222
<i>Informazioni Cliniche</i>					
<i>BPRS punteggi medi (SD)</i>					
Totale	-	-	52.3 (15.2)		
Sintomi positivi	-	-	7.40 (3.61)		
Sintomi negativi	-	-	6.67 (2.98)		



Depressione	-	-	5.87 (2.60)
Disintegrazione Psicotica	-	-	21.0 (7.70)
<i>ADOS-2 punteggi medi (SD)</i>			
Totale	-	14.5 (4.96)	-
Comunicazione e interazione sociale	-	13.2 (4.81)	-
Comportamenti ripetitivi e stereotipati	-	1.32 (.707)	-

---

<sup>a</sup>Test Chi-quadro

## **Strumenti**

### *Advanced Theory of Mind Task*

Ai partecipanti è stato somministrato l'*Advanced Theory of Mind Task* (A-ToM; Blair & Cipolotti, 2000), un adattamento delle *Strange Stories*, test di ToM proposto per la volta in letteratura da Happé (1994). L'A-ToM consiste di 13 storie che descrivono situazioni o eventi di vita reale. Per una corretta interpretazione il soggetto deve essere in grado di andare oltre al significato letterale del testo e fare un'inferenza sugli stati mentali dei protagonisti delle storie. Le 13 storie sono state costruite in modo da avere una sola interpretazione possibile, senza alcuna ambiguità. Ogni storia richiede l'attribuzione di un diverso tipo di stato mentale, ovvero Finzione (2 storie), Persuasione, Bugia (2 storie), Bugia Bianca (2 storie), Incomprensione (2 storie), Ironia (2 storie), Boppio bluff e Sarcasmo.

Ciascuna storia è seguita da due domande: una di comprensione (ad esempio, "E' vero quello che X ha detto?") e una domanda di giustificazione (ad esempio, "Perché X ha detto questo?"). Per ciascun item viene assegnato un punteggio pari a 1 quando il soggetto risponde correttamente ad entrambe le domande di comprensione e giustificazione, in caso contrario viene assegnato punteggio pari a 0. Pertanto, il punteggio totale va da 0 a 13.

Happé (1994) ha utilizzato il termine "*advanced*" poiché il test prevede un'inferenza di secondo livello sugli stati mentali dei protagonisti per poterne

spiegare il comportamento (Pino & Mazza, 2016). Le 13 storie sono descritte in Tabella 2.

Nel nostro lavoro abbiamo proposto un nuovo sistema di codifica delle 13 storie, al fine di distinguere meglio tra lo stile di ragionamento utilizzato dai soggetti con ASD e SSD durante il processo di mentalizzazione. In primo luogo, lo *scoring* veniva eseguito solo per le storie che avevano ricevuto una risposta corretta alla domanda di comprensione. Successivamente, abbiamo assegnato a ciascuna storia uno dei seguenti livelli di punteggio:

0 = risposta sbagliata per la domanda di giustificazione;

1 = utilizzo di uno stile di ragionamento basato su uno stato fisico;

2 = utilizzo di uno stile di ragionamento basato su uno stato mentale.

Per le domande di giustificazione, la categoria *risposta sbagliata* (punteggio = 0) si applica alle risposte in cui: (a) il partecipante fraintende la situazione descritta nella storia; (b) l'inferenza è inappropriata rispetto all'affermazione del protagonista della storia; (c) la risposta riporta le parole esatte utilizzate nella storia. La categoria *stato fisico* (punteggio = 1) si applica alle risposte che fanno riferimento a eventi non mentali, come l'aspetto fisico, l'azione di un oggetto, eventi o conseguenze fisiche. La categoria *stato mentale* (punteggio = 2) si applica a: (a) risposte riferite a pensieri, sentimenti, desideri, tratti e disposizioni; (b) risposte dove viene correttamente identificata una figura retorica utilizzata dal protagonista della storia (ad esempio, "E' una metafora"). Ciò è basato sul fatto che la ToM è strettamente connessa alle abilità pragmatiche (Fernandez, 2013; Frank, 2018; Happé, 1994; Resches & Pereira, 2007).

Sono state classificate come sbagliate (punteggio = 0) tutte quelle risposte dove l'attribuzione fisica o mentale risultava errata.

Di seguito l'esempio di una storia (Scherzo) contenuta nell'A-ToM:

"Gianni, vedendo l'enorme cane di Chiara, esclama «Chiara non hai affatto un cane. Tu hai un elefante!»". La domanda di giustificazione è: "E' vero quello

che Gianni ha detto?”. Le possibili risposte corrette alla domanda di giustificazione, che fanno riferimento allo stato mentale, sono: “Gianni ha fatto una battuta” oppure “E’ solo un’espressione che utilizzano le persone” (Punteggio = 2). Nel caso di riferimento a condizioni fisiche, le risposte corrette potrebbero essere: “Perché il cane è grande” o “Per indicare la taglia del cane” (Punteggio = 1). Le risposte sbagliate sono, ad esempio: “Perché è un cane” o “Perché Gianni ha commesso un errore” (Punteggio = 0).

Le frequenze delle domande correttamente comprese dai partecipanti di ciascun gruppo sono riportate nella Tabella 3.

**Tabella 2.** Gli stati mentali investigati dalle 13 storie A-ToM

STATO MENTALE	SPIEGAZIONE DELLO STATO MENTALE	STORIE A-ToM
FINZIONE	Capacità di rappresentare oggetti e situazioni assenti, “agire come se” (Leslie, 1987).	<p><b>Storia 1</b></p> <p>Katia ed Emma sono due bambine che stanno giocando a casa. Emma prende una banana dal cestino della frutta e l’avvicina all’orecchio. Dice a Katia: <b>“Guarda! Questa banana è un telefono!”</b>  <i>E’ vero quello che ha detto Emma?</i>  <i>Perché Emma ha detto questo?</i></p> <p><b>Storia 13</b></p> <p>Marco e Filippo si stanno divertendo! Hanno rovesciato il tavolo per terra e si sono seduti sopra. Quando la loro madre ritorna, ride e dice: “Cosa mai state facendo?”, <b>“Questo tavolo è una nave pirata!”</b>, dice Filippo, <b>“ed è meglio che tu entri prima di affogare, perché li sei nel mare!”</b>  <i>E’ verso quello che ha detto Filippo?</i>  <i>Perché Filippo ha detto questo?</i></p>
PERSUASIONE	Processo simbolico che coinvolge il tentativo di indurre un cambiamento negli	<b>Storia 2</b>

atteggiamento o infondere una particolare credenza in un'altra persona in una atmosfera di libera scelta (Perloff, 2010; Petty & Briñol, 2015; Lonigro et al., 2017).

Giuseppe voleva comprare un gattino, così andò a trovare la signora Rossi che possedeva molti gattini che non poteva tenere. In realtà la signora Rossi amava i gattini e non voleva che nessuno facesse loro del male, nonostante non potesse tenerli tutti lei. Giuseppe non era sicuro di volere uno dei gattini della signora Rossi. Ma la signora Rossi disse: **“Se nessuno compra i gattini sarò costretta ad affogarli!”**

*E' vero quello che ha detto la signora Rossi?*

*Perché la signora Rossi ha detto questo a Giuseppe?*

---

## IRONIA

Nelle storie ironiche o nelle battute, chi parla sa che chi ascolta conosce la verità (una vera credenza di secondo ordine) e non si aspetta che l'ascoltatore creda realmente a quello che dice (Sullivan et al., 1995; Winner et al., 1998). Quindi, l'intento comunicativo implicito è in contrasto con quanto espressamente detto. Per comprendere l'ironia è necessario decodificare il contesto sociale e l'intento di chi parla (Sperber & Wilson, 2002).

---

## Storia 3

Gianni va per la prima volta a casa di Chiara. Gianni arrivò a casa di Chiara, lei gli aprì la porta e il suo cane corse a salutarlo. Il cane di Chiara è enorme: è più o meno grande come Gianni! Quando Gianni vide l'enorme cane di Chiara disse: **“Chiara, non hai affatto un cane. Hai un elefante!”**

*E' vero quello che dice Gianni?*  
*Perché Gianni dice questo?*

## Storia 10

Daniele e Luca un giorno vedono la signora Verdi che esce dal parrucchiere. Fa un po' ridere perché il parrucchiere le ha tagliato i capelli troppo corti. Daniele dice a Luca: **“Deve essere stata in un combattimento con una falciatrice!”**

*E' vero quello che ha detto Daniele?*

*Perché Daniele dice questo?*

---

## BUGIA

La bugia è una forma deliberata di inganno, costituita da tre elementi principali: comunicazione delle informazioni; la persona che comunica il messaggio

---

## Storia 4

Un giorno, mentre stava giocando a casa, Anna accidentalmente rovesciò e ruppe il vaso di cristallo preferito di sua madre.

vuole trarre in inganno; la persona che riceve il messaggio percepisce l'informazione come vera (Ludwig, 1965; Stokke, 2013)

Anna sapeva che la madre si sarebbe molto arrabbiata! Così, quando la madre ritornò a casa e vide il vaso rotto, chiese ad Anna cosa fosse successo, Anna disse: **“Il cane lo ha rovesciato, non è stata colpa mia!”**  
*E' vero quello che Anna ha raccontato alla madre?  
Perché Anna ha detto questo?*

### Storia 5

Giovanni odia andare dal dentista, perché ogni volta che ci va deve fare un'otturazione che gli fa molto male. Ma Giovanni sa che quando ha mal di denti, sua madre lo porta sempre dal dentista. Adesso Giovanni ha un forte mal di denti, ma quando sua madre nota che lui sta male e gli chiede: **“Hai mal di denti Giovanni?”**, Giovanni risponde: **“No, mamma”**.  
*E' vero quello che Giovanni dice alla madre?  
Perché Giovanni ha detto questo?*

### Storia 6

Elena aspettava tutto l'anno Natale per chiedere ai suoi genitori un coniglietto. Arrivò il giorno di Natale ed Elena corse ad aprire il suo regalo. Era sicura che contenesse un piccolo coniglio nella gabbia. Ma quando lo aprì, con tutta la famiglia che stava intorno, scoprì che il suo regalo era una noiosa enciclopedia che Elena non desiderava affatto! Poi, quando i genitori di Elena le chiesero quanto le era piaciuto il suo regalo di Natale, lei disse: **“E' bellissimo, grazie. E' proprio quello che volevo”**.  
*E' vero quello che ha detto Elena?  
Perché Elena ha detto questo ai suoi genitori?*

### Storia 7

---

### BUGIA BIANCA

Si tratta di una bugia che viene detta a fin di bene, per nascondere una dolorosa verità (prosociale)

Un giorno zia Lucia venne a visitare Pietro. Di solito a Pietro piace molto sua zia, ma quel giorno indossava un nuovo cappello che a Pietro non piaceva. Pietro pensava che sua zia sembrasse ridicola con quel cappello, e che sarebbe stata molto meglio con quello vecchio. Ma quando zia Lucia chiese a Pietro: **“Ti piace il mio nuovo cappello?”**, Pietro rispose: **“Oh, è molto bello”**.  
**E’ vero quello che Pietro ha detto?**  
**Perché Pietro ha detto questo?**

---

#### INCOMPRESIONE

Si tratta di una situazione in cui qualcuno non comprende correttamente qualcosa.

---

#### Storia 8

A notte tarda la vecchia signora Bianchi sta tornando a casa. A lei non piace camminare verso casa da sola nel buio perché è sempre preoccupata che qualcuno l’aggredda e la derubi. Improvvisamente, da un’ombra sbucca un uomo. Vuole chiedere alla signora Bianchi che ora è, così cammina verso di lei. Quando la signora Bianchi vede l’uomo che cammina verso di lei, comincia a tremare e dice: **“Prenda la mia borsa, ma non mi faccia del male, per favore!”**  
*L’uomo sarà rimasto sorpreso di quanto ha detto la signora Bianchi?*  
*Perché lei gli ha detto questo, visto che lui voleva solo chiederle che ora era?*

#### Storia 9

Un ladro che aveva appena rubato in un negozio si stava dando alla fuga. Mentre correva verso casa, un poliziotto di turno lo vide che perdeva un guanto. Il poliziotto non sapeva che l’uomo era un ladro, e voleva solo dirgli che aveva perso un guanto. Ma quando il poliziotto gridò al ladro: **“Ehi, lei! Si fermi!”**, il ladro si girò, vide il poliziotto e si arrese.  
**Con le mani in alto ammise di**

---

**DOPPIO BLUFF**

Un doppio bluff è un tentativo abile di ingannare qualcuno dicendogli la verità quando pensa che tu stia mentendo. Questo tipo di storia richiede una ToM di terzo ordine (cioè un livello superiore di incorporamento; un personaggio dice la verità ma lo fa sapendo che l'ascoltatore non gli crederà e, quindi, sarà fuorviato; Happé, 1994)

---

**SARCASMO**

E' una forma di ironia verbale che ha lo scopo di comunicare un atteggiamento opposto al pensiero espresso dall'affermazione sarcastica. L'ascoltatore riconosce il divario tra il contenuto semantico dell'espressione ironica e il vero intento comunicativo di chi parla (Wilson & Sperber, 2012).

**aver compiuto il misfatto nel negozio.**

*Sarà rimasto sorpreso il poliziotto di quello che il ladro ha detto?*

*Perché il ladro si è comportato così, visto che il poliziotto voleva solo restituirgli il suo guanto?*

---

**Storia 11**

Simone è un grande bugiardo e Massimo, il fratello di Simone, sa che Simone non dice mai la verità! Proprio ieri Simone ha rubato la racchetta di ping-pong di Massimo, e Massimo sa che Simone l'ha nascosta da qualche parte, nonostante non riesca a trovarla. E' molto arrabbiato. Così dice a Simone: "Dov'è la mia racchetta da ping-pong? Devi averla nascosta nell'armadio o sotto il letto, perché ho guardato ovunque. Dov'è, nell'armadio o sotto il letto?" **Simone risponde che è sotto il letto.**

*Sarà vero quello che Simone ha detto a Massimo?*

*Dove cercherà Massimo la sua racchetta da ping-pong?*

*Perché cercherà lì la sua racchetta?*

---

**Storia 12**

La madre di Anna ha trascorso molto tempo a cucinare il piatto preferito di Anna: pesce e patatine. Ma quando lo porta ad Anna, lei sta guardando la TV, non la considera e nemmeno la ringrazia. La madre di Anna è arrabbiata e dice: "Bene, questo un bel comportamento, non trovi? **Questa è per me pura maleducazione!**"

*E' giusto quello che ha detto la madre di Anna?*

*Perché la madre di Anna ha detto questo?*

---

**Tabella 3.** Frequenze dei partecipanti che hanno risposto correttamente alle domande di comprensione di ciascuna storia A-ToM

	Comprensione		<i>p</i>	Confronti a coppie ( <i>p</i> )		
	<i>No</i>	<i>Si</i>		TD-ASD	TD-SSD	ASD-SSD
1_FINZIONE						
TD	11 (17.5%)	52 (82.5%)	.280	-	-	-
ASD	3 (6.8%)	41 (93.2%)				
SSD	7 (11.9%)	52 (88.1%)				
13_FINZIONE						
TD	3 (4.8%)	60 (95.2%)	.353	-	-	-
ASD	3 (6.8%)	41 (93.2%)				
SSD	7 (11.8%)	52 (88.2%)				
2_PERSUASIONE						
TD	5 (7.9%)	58 (92.1%)	<b>&lt;.001</b>	.076	<b>&lt;.001</b>	<b>&lt;.001</b>
ASD	0 (0.0%)	44 (100%)				
SSD	21 (35.5%)	38 (64.5%)				
3_IRONIA						
TD	5 (7.9%)	58 (92.1%)	<b>.001</b>	.339	<b>.007</b>	.144
ASD	6 (13.6%)	38 (86.4%)				
SSD	16 (27.1%)	43 (72.9%)				
10_IRONIA						
TD	6 (9.5%)	57 (90.5%)	<b>&lt;.001</b>	<b>.041</b>	<b>.029</b>	<b>&lt;.001</b>
ASD	0 (0.0%)	44 (100.0%)				
SSD	15 (25.4%)	44 (74.6%)				
4_BUGIA						
TD	0 (0.0%)	63 (100%)	<b>.001</b>	1	.051	.133
ASD	0 (0.0%)	44 (100%)				
SSD	4 (6.7%)	55 (93.2%)				
5_BUGIA						
TD	1 (1.6%)	62 (98.4%)	<b>&lt;.001</b>	1	<b>.028</b>	<b>.019</b>
ASD	0 (0.0%)	44 (100%)				
SSD	7 (11.8%)	52 (88.2%)				
6_BUGIA_BIANCA						
TD	1 (1.6%)	62 (98.4%)	<b>&lt;.001</b>	1	<b>.028</b>	<b>.019</b>
ASD	0 (0.0%)	44 (100%)				
SSD	7 (11.8%)	52 (88.2%)				
7_BUGIA_BIANCA						
TD	0 (0.0%)	63 (100%)	<b>&lt;.001</b>	1	<b>.002</b>	<b>.010</b>
ASD	0 (0.0%)	44 (100%)				
SSD	8 (13.6%)	51 (86.4%)				
8_INCOMPRESIONE						
TD	3 (4.8%)	60 (95.2%)	<b>.001</b>	<b>&lt;.001</b>	<b>.006</b>	.492
ASD	13 (29.5%)	31 (70.5%)				
SSD	13 (22.0%)	46 (78.0%)				
9_INCOMPRESIONE						
TD	0 (0.0%)	63 (100%)	<b>&lt;.001</b>	.066	<b>.001</b>	.227
ASD	3 (6.8%)	41 (93.2%)				
SSD	9 (15.2%)	50 (84.8%)				
11_DOBBIO_BLUFF						
TD	3 (4.8%)	60 (95.2%)	<b>&lt;.001</b>	.087	<b>&lt;.001</b>	<b>.042</b>
ASD	7 (15.9%)	37 (84.1%)				



SSD	21 (35.5%)	38 (64.5%)				
12_SARCASMO						
TD	7 (11.1%)	56 (88.9%)	<b>.008</b>	<b>.039</b>	<b>.043</b>	<b>.004</b>
ASD	0 (0.0%)	44 (100.0%)				
SSD	10 (16.9%)	49 (83.1%)				

I risultati significativi ( $p < .05$ ) sono riportati in grassetto

### ***Procedure***

Per ciascun partecipante sono state raccolte le informazioni socio-demografiche prima della somministrazione dell'A-ToM.

L'A-ToM è stato somministrato a ciascun partecipante, individualmente, da uno psicologo esperto all'interno di una stanza silenziosa e priva di distrazioni; le risposte dei partecipanti sono state registrate sugli appositi protocolli utilizzando carta e penna. Lo psicologo ha spiegato a ciascun partecipante che avrebbe dovuto rispondere alle domande "provando a mettersi nei panni del protagonista della storia". Inoltre, lo psicologo era sempre presente nella stanza durante la compilazione e forniva ogni informazione necessaria per l'esecuzione del compito. Dopo la somministrazione, ogni domanda di giustificazione è stata classificata da 6 psicologi professionisti individualmente, secondo le tre categorie precedentemente descritte (stato mentale, stato fisico, risposta sbagliata); successivamente, è stata calcolata la concordanza complessiva tra i valutatori, rilevando un accordo elevato (Fleiss  $K = 0.77$ ;  $p < .001$ ). Ogni eventuale discordanza è stata discussa fino al raggiungimento di un accordo. Lo studio è stato costruito e condotto secondo i principi stabiliti dalla Dichiarazione di Helsinki ed è stato ottenuto il consenso informato da ciascun partecipante prima della somministrazione del test. Il Comitato Etico Locale ha approvato il protocollo dello studio (protocollo numero 186061/17).

### ***Analisi dei dati***

E' stato eseguito un modello di regressione logistica multinomiale, con i punteggi delle storie dell'A-ToM come variabile indipendente e il gruppo (TD, ASD e SSD) come variabile dipendente, per valutare come gli stili di risposta

ad ogni storia possano indicare l'appartenenza ad uno dei gruppi. Nello specifico, abbiamo utilizzato il gruppo TD come gruppo di riferimento (*baseline*). La possibile risposta ad ogni storia è stata considerata come una variabile discreta ordinata (0, 1, 2), progredendo dalla risposta meno corretta (0= risposta sbagliata) a quella più corretta (2= stato mentale), in modo che la previsione del modello potesse riflettere la correttezza delle risposte. Pertanto, i coefficienti di regressione beta indicano un aumento o una diminuzione del rischio di diagnosi in base alla correttezza della risposta. E' stato eseguito un modello di regressione logistica multinomiale come *omnibus test* per capire quali storie sono adatte a differenziare in modo significativo tra popolazione tipica e clinica (ASD o SSD) in base allo stile di risposta. Infatti, se una storia aveva risultati significativi ciò indicava che lo stile di risposta (errato, fisico o mentalistico) è fondamentale per classificare l'individuo in un gruppo o un altro. In poche parole, il modo in cui il partecipante risponde alla storia aumenta o diminuisce la probabilità di essere in uno dei due gruppi clinici piuttosto che nel gruppo non clinico, mostrando una prestazione diagnostica valida. Ciò indica che lo stile di risposta a quella storia potrebbe aiutare a distinguere tra i gruppi. Le differenze tra i gruppi sono state ulteriormente valutate attraverso le tabelle di contingenza. Infatti, abbiamo eseguito un'analisi del chi-quadrato (o test esatto di Fisher in base alla necessità) delle tabelle di contingenza per ciascuna delle 13 storie, per verificare l'associazione tra punteggi A-ToM e i gruppi e per fornire una migliore descrizione delle differenze. Inoltre, è stato eseguito un confronto diretto tra ASD e SSD per descrivere le differenze tra i due gruppi clinici. Le singole storie sono riportate con il numero della storia seguito dalla categoria della storia; ad esempio, item 1 dell' A-ToM, che rappresenta la categoria "Finzione", è stato riportato come 1\_FINZIONE. Le analisi sono state eseguite utilizzando SPSS.

### 3.3 Risultati

E' stata eseguita la regressione logistica multinomiale per prevedere lo stile di ragionamento alla base di ciascuna delle storie di A-ToM. L'aggiunta di predittori ad un modello che conteneva solo l'intercetta ha migliorato significativamente l'adattamento tra il modello e i dati ( $\chi^2 = 87.02$ ,  $df = 26$ , pseudo  $R^2 = .569$ ,  $p < .001$ ). Per il gruppo ASD sono risultate significative sei storie, ovvero: 1\_FINZIONE ( $\beta = -2.90$ ,  $SE = 1.03$ ,  $z = -2.79$ ,  $p = .005$ ), 2\_PERSUASIONE ( $\beta = -2.64$ ,  $SE = .966$ ,  $z = -2.73$ ,  $p = .006$ ), 4\_BUGIA ( $\beta = -2.70$ ,  $SE = 1.26$ ,  $z = -2.14$ ,  $p = 0.033$ ), 7\_BUGIA\_BIANCA ( $\beta = -2.74$ ,  $SE = 0.866$ ,  $z = -3.17$ ,  $p = .002$ ), 10\_IRONIA ( $\beta = -2.68$ ,  $SE = 1.14$ ,  $z = -2.33$ ,  $p = .020$ ) e 13\_FINZIONE ( $\beta = -.887$ ,  $SE = 0.334$ ,  $z = -2.65$ ,  $p = 0.008$ ).

Cinque storie sono risultate significative per il gruppo SSD, ovvero: 1\_FANTASIA ( $\beta = -4.05$ ,  $SE = 1.32$ ,  $z = -3.06$ ,  $p = .002$ ), 2\_PERSUASIONE ( $\beta = -4.20$ ,  $SE = 1.18$ ,  $z = -3.56$ ,  $p < .001$ ), 5\_BUGIA ( $\beta = -1.98$ ,  $SE = .997$ ,  $z = -1.99$ ,  $p = .047$ ), 11\_DOPPIO\_BLUFF ( $\beta = -1.32$ ,  $SE = .459$ ,  $z = -2.89$ ,  $p = .004$ ) e 13\_FINZIONE ( $\beta = -.949$ ,  $SE = .327$ ,  $z = -2.90$ ,  $p = .004$ ). I risultati per ogni storia sono riportati nella Tabella 4. Le frequenze e le percentuali di risposta alle storie significative per ciascun gruppo sono riportate nelle tabelle di contingenza (Tabella 5). I risultati riportati in Tabella 5 hanno confermato quelli ottenuti attraverso la regressione logistica multinomiale. Confrontando le frequenze dei punteggi all'A-ToM (0, 1, 2 ovvero risposta sbagliata, fisica o mentale) tra ASD e SSD, abbiamo trovato risultati significativi per quanto riguarda 1\_FINZIONE ( $\chi^2 = 6.76$ ,  $df = 2$ ,  $p = .038$ ), 3\_IRONIA ( $\chi^2 = 16.44$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), 6\_BUGIA\_BIANCA ( $p = .001$ , test esatto di Fisher-Freeman-Halton), 9\_FRAINTENDIMENTO ( $p = .005$ , test esatto di Fisher-Freeman-Halton), 10\_IRONIA ( $\chi^2 = 14.99$ ,  $df = 2$ ,  $p = .001$ ), 11\_DOPPIO\_BLUFF ( $p = .042$ , test esatto di Fisher-Freeman-Halton) e 13\_FINZIONE ( $\chi^2 = 5.92$ ,  $df = 1$ ,  $p = .015$ ). Le frequenze e le percentuali delle storie risultate significative dal confronto delle risposte tra il gruppo ASD e il gruppo SSD sono riportate in Tabella 6.

**Tabella 4.** Regressione logistica multinomiale: storie A-ToM come predittori della diagnosi di ASD o SSD, utilizzando TD come *baseline*

	ASD		SSD	
	B	SE	B	SE
1_FINZIONE	-2.90*	1.03	-4.05*	1.32
13_FINZIONE	-.887*	.334	-.949*	.327
2_PERSUASIONE	-2.64*	.966	-4.20*	1.18
3_IRONIA	-1.60	1.16	-2.56	2.03
10_IRONIA	-2.68*	1.14	-1.90	1.54
4_BUGIA	-2.70*	1.26	.692	1.41
5_BUGIA	-1.55	.904	-1.98*	.997
6_BUGIA_BIANCA	2.24	5.50	-5.11	3.41
7_BUGIA_BIANCA	-2.74*	.866	-1.35	1.06
8_INCOMPRESIONE	.948	.854	-.772	.715
9_INCOMPRESIONE	-1.22	.699	-1.23	.847
11_DOBBIO_BLUFF	-1.84	.412	-1.32*	.459
12_SARCASMO	-1.55	1.09	.043	1.15

\*predittore significativo con  $p < .05$

**Tabella 5.** Stile di risposta per le storie A-TOM statisticamente significative; nelle analisi sono stati considerati solo i partecipanti che hanno superato la domanda di comprensione

	Risposta sbagliata	Stato fisico	Stato mentale	$\chi^2$ (df)	P
1_FINZIONE					
TD	0 (0.0%)	17 (32.7%)	35 (67.3%)	-	<.001 <sup>a</sup>
ASD	12 (29.3%)	8 (19.5%)	21 (51.2%)		
SSD	29 (55.8%)	5 (9.6%)	18 (34.6%)		
13_FINZIONE					
TD	1 (1.7%)	-	59 (98.3%)		
ASD	7 (17.1%)	-	34 (82.9%)	-	<.001 <sup>ab</sup>
SSD	21 (40.4%)	-	31 (59.6%)		
2_PERSUASIONE					
TD	5 (8.6%)	11 (19.0%)	42 (72.4%)	20.4 (4)	<.001
ASD	11 (25.0%)	10 (22.7%)	23 (52.3%)		
SSD	16 (42.0%)	11 (29.0%)	11 (29.0%)		
4_BUGIA					
TD	0 (0.0%)	34 (54.0%)	29 (46.0%)	-	<.001 <sup>a</sup>
ASD	3 (6.8%)	26 (59.1%)	15 (34.1%)		
SSD	13 (23.6%)	26 (47.3%)	16 (29.1%)		
5_BUGIA					
TD	1 (1.6%)	20 (32.3%)	41 (66.1%)	-	<.001 <sup>a</sup>
ASD	10 (22.7%)	23 (52.3%)	11 (25.0%)		
SSD	16 (30.8%)	17 (32.7%)	19 (36.5%)		
7_BUGIA_BIANCA					
TD	1 (1.6%)	-	62 (98.4%)	-	<.001 <sup>ab</sup>
ASD	15 (34.1%)	-	29 (65.9%)		
SSD	16 (31.4%)	-	35 (68.6%)		
10_IRONIA					

TD	1 (1.7%)	18 (31.6%)	38 (66.7%)	-	< .001 <sup>a</sup>
ASD	2 (5.0%)	16 (40.0%)	22 (55.0%)		
SSD	18 (40.9%)	12 (27.3%)	14 (31.8%)		
11_DOPPIO_BLUFF					
TD	0 (0.0%)	16 (26.7%)	44 (73.3%)	-	.010 <sup>a</sup>
ASD	2 (5.4%)	9 (24.3%)	26 (70.3%)		
SSD	3 (15.8%)	9 (47.4%)	7 (36.8%)		

<sup>a</sup>Test esatto di Fisher-Freeman-Hamilton

<sup>b</sup>Applicato ad una tabella 2×3

**Tabella 6.** Stile di risposta per le storie A-ToM significative nei gruppi clinici (ASD-SSD); nelle analisi sono stati considerati solo i partecipanti che hanno superato la domanda di comprensione

	Risposta sbagliata	Stato fisico	Stato mentale	$\chi^2$ (df)	<i>p</i>
1_FINZIONE					
ASD	12 (29.3%)	8 (19.5%)	21 (51.2%)	6.76 (2)	.038
SSD	29 (55.8%)	5 (9.6%)	18 (34.6%)		
13_FINZIONE					
ASD	7 (17.1%)	-	34 (82.9%)	5.92 (1) <sup>b</sup>	.015
SSD	21 (40.4%)	-	31 (59.6%)		
3_IRONIA					
ASD	0 (0.0%)	30 (78.9%)	8 (21.1%)	16.44 (2)	<.001
SSD	14 (32.6%)	19 (44.2%)	10 (23.2%)		
10_IRONIA					
ASD	2 (5.0%)	16 (40.0%)	22 (55.0%)	14.99 (2)	.001
SSD	18 (40.9%)	12 (27.3%)	14 (31.8%)		
6_BUGIA_BIANCA					
ASD	4 (9.1%)	3 (6.8%)	37 (84.1%)	-	.001 <sup>a</sup>
SSD	20 (38.5%)	1 (1.9%)	31 (59.6%)		
9_INCOMPRESIONE					
ASD	17 (41.5%)	0 (0.0%)	24 (58.5%)	-	.005 <sup>a</sup>
SSD	27 (54.0%)	7 (14.0%)	16 (32.0%)		
11_DOPPIO_BLUFF					
ASD	2 (5.4%)	9 (24.3%)	26 (70.3%)	-	.042 <sup>a</sup>
SSD	3 (15.8%)	9 (47.4%)	7 (36.8%)		

<sup>a</sup>Test esatto di Fisher-Freeman-Hamilton

<sup>b</sup>Applicato ad una tabella 2×3

### 3.4 Discussione

Il presente studio ha avuto lo scopo di valutare, all'interno del setting clinico, le abilità di mentalizzazione attraverso un test di ToM, confrontando i soggetti con ASD ed SSD con i soggetti TD. Inoltre, lo studio ha avuto lo scopo di esaminare se lo stile di attribuzione degli stati mentali, abilità compromessa in entrambi i disturbi, presentava differenze tra i due gruppi clinici. E' stato utilizzato un

adattamento delle *Strange Stories*, l'A-ToM (Blair & Cipolotti, 2000; Prior et al., 2003). Il compito delle *Strange Stories* è ampiamente utilizzato ed è stato descritto in letteratura come una misura avanzata delle abilità di inferire gli stati mentali in scenari socialmente complessi (Livingston et al., 2019). Inoltre, molti autori hanno proposto versioni modificate delle *Strange Stories* (Brewer et al., 2017; Dziobek et al., 2006; Murray et al., 2017). Noi abbiamo utilizzato l'A-ToM per analizzare lo stile di ragionamento che si nasconde dietro il processo di mentalizzazione utilizzato per risolvere i compiti di ToM. La comprensione dello stile di ragionamento utilizzato dagli individui per interpretare lo stato mentale delle altre persone, potrebbe aiutare i clinici a discriminare tra risposte tipiche dei soggetti con ASD e risposte tipiche dei soggetti con SSD. Le persone con ASD e SSD condividono lo stesso deficit di ToM (Barneveld et al., 2014; Baron-Cohen et al., 2015; Maat et al., 2012; Martinez et al., 2019). Esplorare le diverse manifestazioni della ToM potrebbe portare a comprendere se e come questo dominio può considerarsi uno specificato *marker* delle due condizioni cliniche. Per esempio Hoogenhout e Malcolm-Smith (2017) hanno suggerito che le abilità di ToM possono aiutare ad identificare la severità dell'autismo nei bambini. Ad oggi, pochi studi (Martinez et al., 2019; Sasson et al., 2011) hanno confrontato giovani adulti con ASD e SDD durante il processo diagnostico, al fine di comprendere quale tipo di ragionamento, ciascun soggetto, utilizza per identificare lo stato mentale altrui. Altri studi hanno valutato lo stile di risposta degli individui con SSD nei compiti di ToM: per esempio, Fretland e collaboratori (2015) hanno dimostrato che i sintomi positivi negli SSD era associato ad uno stile di risposta tendente all'iper-mentalizzazione e che le risposte eccessivamente semplicistiche potrebbero essere dovute ad una mancanza di accuratezza nello stile di risposta, piuttosto che ad una completa assenza della capacità di mentalizzazione. Scherzer e collaboratori (2012) hanno trovato che, nel compito delle *Strange Stories*, le risposte dei soggetti con SSD erano caratterizzate da attribuzioni non interpretative o scorrette, piuttosto che da attribuzioni incomplete. Utilizzando il gruppo TD come *baseline*, i nostri

risultati hanno dimostrato che sei storie di ToM hanno maggiori probabilità di predire uno stile di risposta tipico delle persone con ASD, confrontate con i TD, mentre 5 storie hanno maggiore probabilità di predire uno stile di risposta tipico delle persone con SSD, confrontati con i TD. Il gruppo con SSD mostrava un'importante difficoltà nella comprensione degli scenari sociali, con la conseguente incapacità di rispondere in modo corretto alle domande di comprensione. Dall'altro lato, il gruppo con ASD comprendeva le storie, ma non identificava correttamente l'intenzione del protagonista dimostrando, in questo caso, una pura difficoltà di mentalizzazione.

### *Finzione*

Entrambi i gruppi clinici, confrontati con il gruppo TD, avevano difficoltà a rispondere alle storie che investigano il costrutto della Finzione. La finzione, o il “fare finta che”, rappresenta la capacità di creare eventi immaginari e attribuire identità alternative agli oggetti e alle persone (Bruner, 1972; Rutherford & Rogers, 2003). Secondo Leslie (1987) il gioco di finzione è la prima manifestazione delle abilità di meta-rappresentazione ed è necessario per lo sviluppo della ToM. Come suggerito da Lillard (1993), il gioco di finzione è basato sull'abilità di tenere a mente due rappresentazioni mentali (Kang et al., 2016; Leslie, 1987; Lillard, 1993). Mentre la prima rappresentazione riflette lo stato del mondo reale (situazione percepita), la seconda riflette una situazione di finzione (Kang et al., 2016). I nostri risultati hanno mostrato che i partecipanti del gruppo SSD avevano una probabilità significativamente maggiore di rispondere in maniera sbagliata ad entrambe le storie di finzione (1\_FINZIONE e 13\_FINZIONE), rispetto ai partecipanti nel gruppo ASD. Nello specifico, i partecipanti con SSD hanno mostrato la tendenza ad attribuire cattive intenzioni ai personaggi che stavano giocando “a fare finta” o a distorcere la realtà (ad esempio, “Emma è una bugiarda”; “Emma sta prendendo in giro Katia”; “Lei non vuole dare la banana a Katia”; “Filippo si sbaglia”). Questi risultati potrebbero essere legati all'incapacità delle persone con SSD di utilizzare le informazioni contestuali per inferire in modo appropriato gli stati mentali degli

altri (Frith, 1992; Langdon et al., 2001). Al contrario, il gruppo ASD mostrava una maggiore aderenza al contesto specifico, anche quando forniva risposte sbagliate alle domande di giustificazione (ad esempio, *“I bambini non hanno molta immaginazione”*; *“Nella fantasia tutto è possibile”*; *“Filippo lo dice semplicemente per divertimento”*). In accordo con la letteratura, la maggior parte dei bambini con ASD mostra una compromissione della capacità di giocare “a fare finta che” (Gallagher & Varga, 2015; Happé, 1995; Happé & Frith, 2014; Jarrold, 2003; Kang et al., 2016; Leslie, 1991). Tuttavia, sembra che alcuni individui con ASD potrebbero avere una sottostante capacità di comprendere le azioni di “fare finta” da parte degli altri, anche se non riescono ad impegnarsi spontaneamente e in prima persona nel gioco di finzione (Jarrold, 2003; Jarrold et al., 1994; Kang et al., 2016; Kavanaugh & Harris, 1994).

### *Persuasione*

I nostri gruppi clinici hanno mostrato significative difficoltà, rispetto al gruppo TD, nel rispondere alle storie che descrivono la Persuasione. Questo costrutto richiede la comprensione di processi simbolici che coinvolgono il tentativo di indurre un cambiamento negli atteggiamenti, o infondere una particolare credenza in un'altra persona, in un'atmosfera di libera scelta (Lonigro et al., 2017; Perloff, 2010; Petty & Briñol, 2015). Il nucleo centrale della persuasione è comprendere che le altre persone hanno differenti stati mentali che possono essere cambiati (Lonigro et al., 2017). Questo processo richiede adeguate abilità di ToM. È interessante notare che questo particolare aspetto sottolinea, ancora una volta, la tendenza dei soggetti con SSD ad attribuire cattive intenzioni ai protagonisti delle storie. Per esempio, nella storia 2\_PERSUASIONE, gli individui con SSD tendevano maggiormente a credere che la donna volesse realmente annegare i gattini, attribuendole intenzioni malevole. Questa ideazione paranoica riflette la tendenza di alcuni soggetti con SSD a sovra-attribuire le intenzioni degli altri (Green et al., 2015; Scherzer et al., 2012); i sintomi negativi, e alcuni sintomi positivi degli SSD, come la paranoia, possono essere spiegati in termini di compromissione nell'avvio e monitoraggio delle



azioni intenzionali. Questo riflette una difficoltà nel distinguere un'azione propria da un'azione altrui.

Le risposte incorrette da parte dei soggetti nel gruppo ASD riflettevano un'incapacità di integrare tutte le informazioni per giungere ad un significato più ampio (ad esempio *“Nessuno voleva prendere i gattini”*; *“La signora Rossi non può tenere tutti i gattini”*; *“La signora Rossi è costretta ad abbandonare i gattini”*; *“Lei ci tiene molto ai suoi gattini”*). Noi supportiamo l'idea che la storia 2\_PERSUASIONE, che coinvolge la manipolazione, l'inganno strategico e il senso di colpa, richiede abilità troppo complesse per gli individui con autismo, in quanto implica che il soggetto sia in grado di adottare prospettive sociali multiple.

### *Doppio Bluff*

La nostra attenzione si è focalizzata sull'unica storia che valuta la ToM di terzo ordine: la storia 11\_DOPPIO\_BLUFF (Happé, 1994). Nella ToM di terzo ordine, il livello di ricorsività meta-rappresentazionale si perfeziona fino ad incorporare una terza credenza (ad esempio, *“Io penso che tu pensi che lui/lei pensa che un'altra persona pensa..”* Happé, 1994, Valle et al., 2015). Secondo Valle e collaboratori (2015) i compiti di falsa credenza di terzo ordine richiedono di prevedere il comportamento di un personaggio dopo avergli attribuito uno stato mentale. La complessità del pensiero ricorsivo della ToM di terzo ordine può rilevare direttamente i meccanismi impliciti di meta-rappresentazione necessari ad attribuire uno stato mentale e predire il comportamento sulla base di questa attribuzione. Le abilità di ToM continuano a svilupparsi durante l'adolescenza e, in particolare, durante la prima età adulta, quando emerge il pensiero ricorsivo di ordine superiore (Valle et al., 2015). Diversi studi hanno investigato come lo sviluppo della ToM sia legato ad abilità cognitive come il linguaggio, la memoria e le funzioni esecutive; questa relazione è stata riscontrata in entrambe le popolazioni cliniche (SSD e ASD) e nella popolazione TD (Apperly et al., 2009; Demetriou et al., 2018; German & Hehman, 2006; Leung et al., 2016; Marinopoulou et al., 2016; Mutter et al.,

2006; Valle et al., 2015; Wang et al., 2018). Tuttavia, sembra che l'accuratezza nell'uso del pensiero ricorsivo è strettamente correlato all'esperienza sociale e alla capacità di prevedere il comportamento degli altri (Valle et al., 2015). Sappiamo che i disturbi psicotici emergono per lo più durante l'adolescenza e la prima età adulta e questo coincide, quindi, con il periodo in cui si sviluppano le abilità di ToM di ordine superiore. Secondo Wang e collaboratori. (2018), non sorprende che vi sia una compromissione della ToM nei pazienti psicotici (Mazza et al., 2010). Nella storia 11\_DOUBLE\_BLUFF, un terzo dei partecipanti SSD non è in grado di superare la domanda di comprensione perché lo scenario sociale è troppo complesso (Tabella 3). Il gruppo SSD mostrava una tendenza a sbagliare la domanda di giustificazione in tutti i costrutti. Il gruppo ASD, invece, mostrava prestazioni migliori ed un maggiore utilizzo del ragionamento mentale. Tuttavia, questa tendenza non è confermata per la storia che indaga il costrutto dell'ironia in cui, il gruppo ASD, mostra una propensione ad utilizzare un ragionamento di tipo fisico. L'ironia verbale è una forma di linguaggio figurativo o non letterale in cui quello che si intende dire è spesso diverso dal significato letterale delle parole (Pexman et al., 2011). Comprendere una battuta ironica (Sullivan et al., 1995) implica inferenze complesse sulla mente di chi parla, richiede di prestare attenzione a diversi stimoli sociali ed è legata alla capacità di attribuire almeno uno stato mentale di secondo ordine (Deliens et al., 2018; Pexman, 2008). Nelle storie che coinvolgono una battuta ironica, colui che parla sa che chi ascolta conosce la verità (una vera credenza di secondo ordine) e non si aspetta che l'interlocutore creda realmente a ciò che è stato detto. La letteratura ha dimostrato che gli individui con ASD, rispetto ai coetanei TD, hanno difficoltà nelle abilità interpretative richieste per comprendere il linguaggio figurato (German & Hehman, 2006; Happé, 1994; Losh & Capps, 2006). Inoltre, di fronte ad uno scenario ironico, la persona con ASD tende ad utilizzare spiegazioni che implicano la reinterpretazione del contesto al fine adattare il significato letterale (MacKay & Shaw, 2004; Pexman et al., 2011).

### *Ironia*

L'ironia è un tipo di linguaggio figurato che viene utilizzato per trasmettere messaggi in modo indiretto e, talvolta, divertente (Saban-Bezalel et al., 2019). L'ironia è ampiamente usata nella vita quotidiana (Gibbs, 2000) e aiuta a rafforzare i legami sociali (Clark & Gerrig, 1984; Saban-Bezalel et al., 2019). Comprendere l'ironia richiede la capacità di andare oltre il linguaggio letterale, attraverso complesse rappresentazioni mentali (Saban-Bezalel et al., 2019). Abbiamo scoperto che i nostri gruppi clinici avevano difficoltà a rispondere alle storie che indagano l'ironia. Nella storia 3\_IRONIA, dove il protagonista chiama elefante un cane, circa quattro su cinque partecipanti con ASD utilizza una giustificazione di tipo fisico, ad esempio "*Il cane è grande come un elefante*" o "*Perché Giovanni vede un cane che è grande come un elefante*", dimostrando una scarsa comprensione dello stato mentale coinvolto (ironia). Ciò è in linea con la letteratura che evidenzia come gli individui con ASD hanno una performance migliore nei compiti metaforici in cui è richiesta la capacità di eseguire inferenze di ToM di primo ordine (inferire lo stato mentale di una persona, ad esempio ciò che pensa) ed è sufficiente un'interpretazione letterale (Happé, 1994; Sperber & Wilson, 1986).

Per quanto riguarda il gruppo SSD, è emersa un'elevata percentuale di risposte errate. In entrambe le storie di ironia, almeno un partecipante su tre non è stato in grado di fornire una corretta risposta mentale o fisica alla domanda di giustificazione; esempi di risposte errate per la storia 3\_IRONIA includevano: "*Perché Giovanni era un elefante*", "*Perché aveva questa sensazione*"; mentre per la storia 10\_IRONIA: "*I capelli sono stati tagliati così corti per far ridere gli altri*" "*Per evitare che l'erba venga falciata*" (Tabella 2). L'analisi qualitativa delle risposte mostra la tendenza ad utilizzare un linguaggio caratterizzato da un vocabolario, una coerenza semantica e una complessità sintattica particolarmente ridotte (Andreasen & Grove, 1986; Corcoran et al., 2018). Precedenti studi riguardanti i soggetti con SSD hanno dimostrato che le difficoltà di ToM sono associate ad anomalie nel processamento del contesto

visuo-percettivo e linguistico (Dwyer et al., 2019; Schenkel et al., 2005), tuttavia non vengono chiarite le specifiche modalità di attribuzione degli stati mentali utilizzate dai soggetti per comprendere e prevedere il comportamento altrui.

### ***Limiti dello studio***

Il nostro studio presenta dei limiti. In primo luogo, abbiamo utilizzato un test che valuta la ToM cognitiva, tuttavia è necessario sottolineare che esistono diversi modelli teorici relativi alla ToM (ad esempio, ToM affettiva e cognitiva; Shamay-Tsoory & Aharon-Peretz, 2007). Un altro limite riguarda il gruppo TD, il quale commette numerosi errori per alcune storie di ToM, tra cui 1\_FINZIONE, 10\_IRONIA e 12\_SARCASMO. Pensiamo che questo sia un problema da non sottovalutare quando si coinvolge un gruppo di controllo in una ricerca psicologica. Ciò potrebbe essere dovuto alla scarsa motivazione a sostenere il test o alla tendenza a “sottostimarne” la difficoltà da parte dei partecipanti e pensare che il test sia molto semplice, adottando quindi un atteggiamento superficiale. Inoltre, per il gruppo TD non è stata eseguita una valutazione clinica ma, durante la somministrazione dell'A-ToM, i partecipanti hanno dovuto rispondere ad un questionario che includeva la raccolta delle informazioni socio-demografiche e specifiche domande sulla storia clinica, nonché l'eventuale presenza di malattie neurologiche come epilessia, disturbi psichiatrici, disturbi da sostanze e trauma cranico. Tutti i partecipanti del gruppo TD hanno dichiarato di non aver mai ricevuto alcuna diagnosi clinica.

La mancanza di misure oggettive per valutare il linguaggio e il vocabolario emotivo è un altro limite del nostro studio; al tal proposito suggeriamo l'importanza di valutare le abilità cognitive (ad esempio, funzioni esecutive, abilità adattive, abilità linguistiche) quando si somministra un compito di ToM.

Infine, nel nostro studio non abbiamo considerato l'importante problema della comorbilità in entrambi i campioni clinici. Per esempio, non abbiamo preso in considerazione la catatonìa come possibile comorbilità sia per il gruppo SSD che per il gruppo ASD. Nella pratica clinica, infatti, è comune interpretare erroneamente i sintomi catatonici tra cui mutismo, linguaggio stereotipato, comportamenti ripetitivi, ecolalie, posture, manierismi, agitazione e rigidità, come caratteristiche tipiche dell'ASD (Mazzone et al., 2014). Tra ASD e catatonìa potrebbero esserci molte somiglianze ma, al momento, non è possibile giungere a conclusioni definitive. La ricerca futura dovrebbe prendere in considerazione disegni sperimentali che consentano confronti diretti tra pazienti con autismo e catatonìa.

### **3.5 Conclusione**

In conclusione, il nostro studio evidenzia la difficoltà di fare una diagnosi differenziale tra SSD e ASD. A tal proposito, è importante sottolineare che le abilità di ToM sono ampiamente riconosciute come un importante target di intervento per entrambi i gruppi clinici (Fernanes et al., 2018; Kuo et al., 2019; Mazza et al., 2010; Morrison et al. 2019; Pinkham et al., 2016, 2018), per cui l'uso di misure ben convalidate, in grado di distinguere tra le due condizioni, è di importanza cruciale. Poiché i test clinici e cognitivi di *routine* non sempre sono in grado di identificare le caratteristiche principali dei due disturbi (Pino et al., 2020b), nel nostro lavoro abbiamo proposto un test di ToM utile a comprendere le differenze nella capacità di mentalizzazione tra due condizioni cliniche (ASD e SSD), in cui tale abilità risulta ugualmente compromessa ma a differenti livelli.

Per quanto riguarda il gruppo con SSD, i nostri dati sembrano supportare l'identificazione di alcuni schemi di risposta tipici durante l'esecuzione di un compito di ToM. Le difficoltà nella comprensione delle storie di ToM nei soggetti con SSD potrebbero essere correlate all'incapacità di coordinare simultaneamente più informazioni (Dwyer et al., 2019; Frith, 1989; Schenkel et

al., 2005; Silverstein & Phillips, 2003). Inoltre, le difficoltà nelle domande di comprensione potrebbero essere dovute alla complessità degli scenari che presentano concetti avanzati come doppio bluff, bugie bianche e persuasione, e ai processi cognitivi implicati, ad esempio la memoria di lavoro, la fluidità verbale e il ragionamento deduttivo (Ahmed et al. 2007; Ahmed & Miller 2011; Happé, 1994). In letteratura è stato infatti evidenziato il legame tra funzioni cognitive (non sociali) e performance ai compiti di ToM negli individui con psicosi prodromica (Brüne et al., 2003; Zhang et al., 2016).

I nostri risultati hanno dimostrato che il gruppo con ASD aveva una migliore capacità di comprendere le storie rispetto al gruppo SSD, tuttavia non era in grado di identificare correttamente l'intenzione del protagonista, dimostrando così una difficoltà pura di mentalizzazione. Sebbene siano necessarie ulteriori prove, riteniamo che l'utilizzo delle storie dell'A-ToM, come strumento di routine all'interno del setting clinico, potrebbe fornire informazioni importanti ai clinici, specialmente nel caso di pazienti giovani adulti.

## ***CONCLUSIONI GENERALI***

La SC è una funzione umana adattiva (Mazza et al., 2010; Pinkham et al., 2008; Pino et al., 2020a), costituita da un insieme complesso di domini cognitivi che permettono di percepire e interpretare le informazioni sociali (Brothers, 1990a; Happé & Frith, 2014; Morrison et al., 2019). La compromissione delle abilità di SC rappresenta uno dei sintomi *core* dell'ASD, un disturbo del neurosviluppo caratterizzato da deficit nella comunicazione e interazione sociale e pattern di comportamenti ripetitivi e stereotipati (APA, 2013). Sono passati più di 35 anni da quando Baron-Cohen e collaboratori (1985), con il loro studio pionieristico sui bambini con ASD, hanno dato il via ad una serie di ricerche finalizzate a comprendere come gli individui con autismo svolgono i compiti di SC rispetto alla popolazione tipica. I deficit di SC nell'ASD si presentano in maniera precoce e pervasiva, causando un disagio significativo nella quotidianità dell'individuo. Diversi studi hanno confermato l'ipotesi secondo la quale nell'ASD non vi è una totale assenza di abilità di SC ma, al contrario, nell'autismo ci sarebbe un ritardo nello sviluppo di tale abilità, compromettendo la strutturazione completa della *network mapping* descritta nel 2014 da Happé & Frith (Baron-Cohen, 1989, 1991; Broekhof et al., 2015; Mazza et al., 2017; Pino et al., 2017, 2020c; Vagnetti et al., 2020) e, di conseguenza, la messa in atto di comportamenti sociali adeguati (Mazza et al., 2017). Sapere quando e in che modo avviene l'acquisizione delle competenze sociali nell'autismo è di fondamentale importanza, soprattutto per la realizzazione di interventi riabilitativi e abilitativi che consentano di colmare il *gap* di sviluppo di queste abilità, promuovendo un miglior funzionamento sociale (Pino et al., 2018). La valutazione delle abilità di SC dovrebbe essere, quindi, un aspetto prioritario. Tuttavia, il contesto clinico italiano appare ancora poco operativo nell'integrare gli strumenti di SC nell'iter diagnostico e valutativo per l'autismo. A ciò si aggiungono una serie di limitazioni legate alla mancanza di precisione, di sensibilità e di adeguate proprietà psicometriche delle attuali misure di SC.

Il presente lavoro di tesi ha avuto come obiettivo quello di provare a dimostrare l'importanza, nonché l'utilità, di incorporare le misure di SC nei setting clinici per l'autismo, dall'infanzia all'età adulta. Uno degli obiettivi principali è stato quello di dimostrare che alcuni strumenti di SC, affiancati ai classici strumenti di valutazione, possono fornire informazioni aggiuntive durante l'iter diagnostico. E' il caso della SIPI (Ziv & Sorongon, 2011; Ziv et al., 2014), strumento di valutazione dei *pattern* di elaborazione delle informazioni sociali e del comportamento sociale nei bambini in età pre-scolare e scolare, le cui analisi ROC hanno dimostrato una buona capacità predittiva nel discriminare tra bambini con ASD e TD. Anche l'analisi esplorativa condotta sull'IA-CST, nuova misura per la valutazione non verbale della capacità di attribuire le intenzioni (pre-requisito della ToM), ha dimostrato il suo potenziale utilizzo nella pratica clinica. Inoltre, abbiamo evidenziato che l'utilizzo combinato delle IA-CST e dell'Eyes Task (Baron-Cohen et al., 2001a), misura di mentalizzazione basata su stimoli visivi, può migliorare ulteriormente le prestazioni diagnostiche e differenziare tra popolazione tipica e ASD.

Abbiamo dimostrato che la valutazione della SC è utile anche nel processo di diagnosi differenziale tra ASD e SSD. La sovrapposizione dei deficit nelle abilità sociali tra queste due condizioni cliniche contribuisce, ormai da decenni, a misdiagnosi. Nel nostro studio l'A-ToM (Happé, 1994; Prior, Sartori & Marchi, 2003; Pino & Mazza, 2016), misura che indaga la capacità di inferire stati mentali in situazioni sociali di vita quotidiana, si è dimostrato uno strumento efficace nel mettere in luce alcune differenze tra ASD e SDD nelle abilità di mentalizzazione e nello stile di ragionamento utilizzato per risolvere il compito.

Un ulteriore obiettivo dei nostri lavori è stato quello di validare nuove misure di SC, individuare e rendere disponibili cut-off e valori normativi. Per utilizzare i test di SC nella pratica clinica, occorre standardizzare le misure, identificare e rendere accessibili i dati normativi al fine di confrontare l'individuo con il campione normativo. A tal proposito abbiamo fornito cut-off e valori normativi



di 4 misure di SC, tre destinate ai bambini (SIPI, CST, Eyes Task children's version) e uno destinato ad adolescenti e adulti (IA-CST). Inoltre, abbiamo dimostrato che l'IA-CST ha buone proprietà psicometriche, in termini di attendibilità e validità.

Infine, abbiamo sostenuto l'utilità degli strumenti basati su *comic-strips*, in qualità di misure non-verbali più semplici e più agevoli da somministrare nella pratica clinica. Il CST (Cornish et al., 2010; Sivaratnam et al., 2012), strumento basato sulla presentazione di fumetti attraverso i quali vengono indagate le abilità di ToM (credenze, intenzioni, emozioni) nei bambini in età prescolare e scolare, e l'IA-CST, anch'esso basato sulla presentazione di immagini figurate in sequenza, possono essere somministrati anche a individui con difficoltà di linguaggio, permettendo la valutazione delle abilità di ToM nell'autismo a medio/basso funzionamento.

In conclusione, sosteniamo che incorporare le misure di SC ben validate nelle procedure diagnostiche e valutative per l'autismo può avere importanti ripercussioni in chiave clinica. Innanzitutto, possono offrire un supporto alla diagnosi, identificando uno dei deficit caratteristici del disturbo, agevolando il processo di diagnosi differenziale. In secondo luogo, permetterebbero la realizzazione di trattamenti individualizzati, volti al potenziamento delle abilità che risultano compromesse e, attraverso valutazioni di follow-up, monitorarne l'andamento e gli esiti.

La ricerca deve contribuire, unitamente alla pratica clinica, a migliorare la qualità della vita degli individui. Per questo studi futuri dovrebbero valutare il potere diagnostico dei test nei contesti clinici, implementare e migliorare le valutazioni psicometriche dei compiti di SC al fine di creare batterie *gold standard*, in grado di identificare i domini rilevanti della SC nell'autismo (Morrison et al., 2019) e permettere la realizzazione di interventi *evidence-based*. Sono necessari ulteriori studi che prevedano confronti tra individui con ASD e individui con sviluppo tipico appaiati per QI, al fine di consentire l'identificazione di deficit selettivi. Inoltre, è necessario sottolineare l'assenza

di misure di SC ben validate per la pre-adolescenza. Uno dei limiti più rilevanti nell'utilizzo delle misure di SC nella pratica clinica è l'aspetto legato alla lunghezza dei test e al conseguente tempo di somministrazione. Una prospettiva futura potrebbe essere quella di individuare i punti di forza e di debolezza dei compiti esistenti analizzando, ad esempio, il potere discriminativo dei singoli item, per rendere il loro utilizzo più adattivo e meno dispendioso dal punto di vista cognitivo. Infine, una sfida per la ricerca futura è quella di identificare misure ecologicamente valide che siano in grado di valutare il funzionamento sociale nel mondo reale. Infatti, i test di SC spesso mostrano scarse relazioni con il funzionamento sociale nella vita quotidiana (Osborne-Crowley, 2020). Gli adulti con autismo che presentano capacità cognitive nella norma, mostrano difficoltà nell'interazione sociale e nell'utilizzo del linguaggio pragmatico, nonostante abbiano prestazioni simili ai controlli nei test di ToM esplicita (Happé et al., 2017). Sono necessari stimoli dinamici, multimodali, contestuali e interattivi (Osborne-Crowley, 2020). Metodi alternativi per valutare la SC, come l'impiego della realtà virtuale, potrebbero produrre misurazioni che garantiscano una generalizzabilità attraverso stimoli più rappresentativi della vita reale.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Abu-Akel, A., & Shamay-Tsoory, S. (2011). Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind. *Neuropsychologia*, 49(11), 2971-2984.
- Adamson, L. B., & Bakeman, R. (1984). Mothers' communicative acts: Changes during infancy. *Infant Behavior and Development*, 7(4), 467-478.
- Adamson, L. B., & Chance, S. E. (1998). Coordinating attention to people, objects, and language. *Transitions in prelinguistic communication*, 7, 15-37.
- Adenzato, M., & Enrici, I. (2005). Comprendere le menti altrui: meccanismi neurocognitivi dell'interazione sociale. *Quaderni di psicoterapia cognitiva*, 16, 14-28.
- Adolphs, R. (1999). Social cognition and the human brain. *Trends in cognitive sciences*, 3(12), 469-479.
- Adolphs, R. (2001). The neurobiology of social cognition. *Current opinion in neurobiology*, 11(2), 231-239.
- Adolphs, R. (2009). The social brain: neural basis of social knowledge. *Annual review of psychology*, 60, 693-716.
- Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2003). Dissociable neural systems for recognizing emotions. *Brain and cognition*, 52(1), 61-69.
- Ahmed, F. S., & Miller, L. S. (2011). Executive function mechanisms of theory of mind. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(5), 667-678.
- Ahmed, F. S., Miller, L. S., & Abner, L. (2007). Assessment of theory of mind: Variance among measures. In *thirty-fifth annual meeting of the international neuropsychology society, Portland, OR. Abstract:(published online by Cambridge University Press, 3/8/2007)*, *Journal of the International Neuropsychological Society* (Vol. 13, p. S1).
- Albiero, P., Ingoglia, S., & Lo Coco, A. (2006). Contributo all'adattamento italiano dell'Interpersonal Reactivity Index. *Testing Psicometria Metodologia*, 13(2), 107-125.
- Albiero, P., Matricardi, G., & Toso, D. (2010). La Basic Empathy Scale, uno strumento per la misura della responsività empatica negli adolescenti: Un contributo alla validazione Italiana. *Psicologia clinica dello sviluppo*, 14(1), 205-218.
- Albiero, P., Matricardi, G., Speltri, D., & Toso, D. (2009). The assessment of empathy in adolescence: A contribution to the Italian validation of the "Basic Empathy Scale". *Journal of adolescence*, 32(2), 393-408.

- Alcalá-López, D., Vogeley, K., Binkofski, F., & Bzdok, D. (2019). Building blocks of social cognition: Mirror, mentalize, share?. *Cortex*, *118*, 4-18.
- Aldridge, M. A., Stone, K. R., Sweeney, M. H., & Bower, T. G. R. (2000). Preverbal children with autism understand the intentions of others. *Developmental Science*, *3*(3), 294-301.
- Aleman, A., Kahn, R. S., & Selten, J. P. (2003). Sex differences in the risk of schizophrenia: evidence from meta-analysis. *Archives of general psychiatry*, *60*(6), 565–571.
- Allen, D. A. (1988). Austistic spectrum disorders: clinical presentation in preschool children. *Journal of child neurology*, *3*(1\_suppl), S48-S56.
- Allison, T., Puce, A., & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in cognitive sciences*, *4*(7), 267-278.
- Altschuler, E. L., Vankov, A., Hubbard, E. M., Roberts, E., Ramachandran, V. S., & Pineda, J. A. (2000). Mu wave blocking by observation of movement and its possible use as a tool to study theory of other minds. In *Soc. Neurosci* (Vol. 68, No. 1).
- Altschuler, M., Sideridis, G., Kala, S., Warshawsky, M., Gilbert, R., Carroll, D., Burger-Caplan, R., & Faja, S. (2018). Measuring Individual Differences in Cognitive, Affective, and Spontaneous Theory of Mind Among School-Aged Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *48*(11), 3945–3957.
- American Psychiatric Association, & Committee on Nomenclature and Statistics. (1952). *Diagnostic and statistical manual: mental disorders*. American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association (1980): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Washington, DC, American Psychiatric Assossation (3rd ed.). Trad. it. *DSM-III: manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Masson. 1983.
- American Psychiatric Association (1987): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Washington, DC, American Psychiatric Assossation (3rd ed., rev.). Trad. it. *DSM-III-R: manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Masson. 1991.
- American Psychiatric Association (1994): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Washington, DC, American Psychiatric Assossation (4th ed.). Trad. it. *DSM-IV: manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Masson. 1995.
- American Psychiatric Association (2000): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Washington, DC, American Psychiatric Assossation (4th ed., text rev.). Trad. it. *DSM-IV-TR: manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, text revision*, Milano, Masson. 2005.

- American Psychiatric Association (2013): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Washington, DC, American Psychiatric Association (5th ed.). Trad. it. *DSM-5: manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2014.
- Andreasen, N. C., & Grove, W. M. (1986). Thought, language, and communication in schizophrenia: diagnosis and prognosis. *Schizophrenia bulletin*, 12(3), 348-359.
- Apperly, I. A. (2008). Beyond simulation–theory and theory–theory: why social cognitive neuroscience should use its own concepts to study “Theory of Mind”. *Cognition*, 107(1), 266-283.
- Apperly, I. A., Samson, D., & Humphreys, G. W. (2009). Studies of adults can inform accounts of theory of mind development. *Developmental psychology*, 45(1), 190.
- ASDEU Consortium. Autism Spectrum Disorders in the European Union (ASDEU): final report: main results of the ASDEU project-28/08/2018. 2018. Available from: <http://hdl.handle.net/10400.18/6188>
- Asperger, H. (1944). Die “autistischen Psychopathen” im Kindersalter. *Archive fur psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 117, 76–136.
- Astington, J. W., & Gopnik, A. (1991a). Developing Understanding of Desire and Intention. In A. Whiten (eds), *Natural Theories of Mind*. Oxford: Basil Blackwell, 39-50.
- Astington, J. W., & Gopnik, A. (1991b). Theoretical explanations of children's understanding of the mind. *British Journal of Developmental Psychology*, 9(1), 7-31.
- Astington, J. W., & Jenkins, J. M. (1999). A longitudinal study of the relation between language and theory-of-mind development. *Developmental psychology*, 35(5), 1311.
- Auyeung, B., Allison, C., Wheelwright, S., & Baron-Cohen, S. (2012). Brief report: development of the adolescent empathy and systemizing quotients. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(10), 2225-2235.
- Auyeung, B., Baron-Cohen, S., Ashwin, E., Knickmeyer, R., Taylor, K., & Hackett, G. (2009). Fetal testosterone and autistic traits. *British journal of psychology*, 100(1), 1-22.
- Baez, S., Herrera, E., Villarin, L., Theil, D., Gonzalez-Gadea, M. L., Gomez, P., Mosquera, M., Huepe, D., Strejilevich, S., Vigliecca, N. S., Matthäus, F., Decety, J., Manes, F., & Ibañez, A. M. (2013). Contextual social cognition impairments in schizophrenia and bipolar disorder. *PloS one*, 8(3), e57664.
- Baez, S., Rattazzi, A., Gonzalez-Gadea, M. L., Torralva, T., Vigliecca, N. S., Decety, J., Manes, F., & Ibanez, A. (2012). Integrating intention and context:

assessing social cognition in adults with Asperger syndrome. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 302.

Bailey, A., Le Couteur, A., Gottesman, I., Bolton, P., Simonoff, E., Yuzda, E., & Rutter, M. (1995). Autism as a strongly genetic disorder: evidence from a British twin study. *Psychological medicine*, 25(1), 63-77.

Baillargeon, R., Scott, R. M., & He, Z. (2010). False-belief understanding in infants. *Trends in cognitive sciences*, 14(3), 110-118.

Baker, C. L., Jara-Ettinger, J., Saxe, R., & Tenenbaum, J. B. (2017). Rational quantitative attribution of beliefs, desires and percepts in human mentalizing. *Nature Human Behaviour*, 1(4), 1-10.

Baker, C. L., Saxe, R., & Tenenbaum, J. B. (2009). Action understanding as inverse planning. *Cognition*, 113(3), 329-349.

Baker, C., Saxe, R., & Tenenbaum, J. (2011). Bayesian theory of mind: Modeling joint belief-desire attribution. In *Proceedings of the annual meeting of the cognitive science society* (Vol. 33, No. 33).

Baksh, R. A., Abrahams, S., Bertlich, M., Cameron, R., Jany, S., Dorrian, T., Baron-Cohen, S., Allison, C., Smith, P., MacPherson, S. E., & Auyeung, B. (2020). Social cognition in adults with autism spectrum disorders: Validation of the Edinburgh Social Cognition Test (ESCoT). *The Clinical neuropsychologist*, 1-19.

Barendse, E. M., Hendriks, M. P., Thoonen, G., Aldenkamp, A. P., & Kessels, R. P. (2018). Social behaviour and social cognition in high-functioning adolescents with autism spectrum disorder (ASD): two sides of the same coin?. *Cognitive processing*, 19(4), 545-555.

Barlatti, S., Deste, G., Ariu, C., & Vita, A. (2016). Autism spectrum disorder and schizophrenia: do they overlap. *Int J Emerg Ment Health Hum Resil*, 18, 760-3.

Barneveld, P. S., Swaab, H., Fagel, S., Van Engeland, H., & de Sonneville, L. M. (2014). Quality of life: A case-controlled long-term follow-up study, comparing young high-functioning adults with autism spectrum disorders with adults with other psychiatric disorders diagnosed in childhood. *Comprehensive psychiatry*, 55(2), 302-310.

Baron-Cohen, S. (1987). Autism and symbolic play. *British journal of developmental psychology*, 5(2), 139-148.

Baron-Cohen, S. (1989). Perceptual role taking and protodeclarative pointing in autism. *British Journal of developmental psychology*, 7(2), 113-127.

Baron-Cohen, S. (1991). Precursors to a theory of mind: Understanding attention in others. *Natural theories of mind: Evolution, development and simulation of everyday mindreading*, 1, 233-251.

- Baron-Cohen, S. (1994). How to Build a Baby that Can Read Minds: Cognitive Mechanisms in Mindreading. *Current Psychology of Cognition*, 13, 513-52.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Baron-Cohen, S. (1997). How to Build a Baby that Can Read Minds: Cognitive Mechanisms in Mindreading. *The Maladapted Mind: Classic Readings in Evolutionary Psychopathology*, 207-239.
- Baron-Cohen, S. (1998). Does the study of autism justify minimalist innate modularity?. *Learning and Individual Differences*, 10(3), 179-191.
- Baron-Cohen, S. (2011). *Zero degrees of empathy: A new theory of human cruelty*. Penguin uk.
- Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of autism and developmental disorders*, 34(2), 163-175.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a 'theory of mind'? *Cognition* 21, 37-46.
- Baron-Cohen, S., Campbell, R., Karmiloff-Smith, A., Grant, J., & Walker, J. (1995). Are children with autism blind to the mentalistic significance of the eyes?. *British Journal of Developmental Psychology*, 13(4), 379-398.
- Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C., & Robertson, M. (1997). Another advanced test of theory of mind: Evidence from very high functioning adults with autism or Asperger syndrome. *Journal of Child psychology and Psychiatry*, 38(7), 813-822.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1986). Mechanical, behavioural and intentional understanding of picture stories in autistic children. *British Journal of developmental psychology*, 4(2), 113-125.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001a). The "Reading the Mind in the Eyes" test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of child psychology and psychiatry*, 42(2), 241-251.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001b). The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of autism and developmental disorders*, 31(1), 5-17.
- Bartholomeusz, C. F., Ganella, E. P., Whittle, S., Allott, K., Thompson, A., Abu-Akel, A., Walter, H., McGorry, P., Killackey, E., Pantelis, C., & Wood, S. J. (2018). An fMRI study of theory of mind in individuals with first episode psychosis. *Psychiatry research. Neuroimaging*, 281, 1-11.

- Bartsch, K., & Wellman, H. M. (1995). *Children talk about the mind*. Oxford university press.
- Bastiaansen, J. A., Thioux, M., Nanetti, L., van der Gaag, C., Ketelaars, C., Minderaa, R., & Keyzers, C. (2011). Age-related increase in inferior frontal gyrus activity and social functioning in autism spectrum disorder. *Biological psychiatry*, *69*(9), 832-838.
- Bates, E., Camaioni, L., & Volterra, V. (1975). The acquisition of performatives prior to speech. *Merrill-Palmer quarterly of behavior and development*, *21*(3), 205-226.
- Batson, C. D. (2009). These things called empathy: Eight related but distinct phenomena. In J. Decety & W. Ickes (Eds.), *The social neuroscience of empathy* (pp. 3–15). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Bauminger, N. (2002). The facilitation of social-emotional understanding and social interaction in high-functioning children with autism: Intervention outcomes. *Journal of autism and developmental disorders*, *32*(4), 283-298.
- Bauminger, N., Shulman, C., & Agam, G. (2003). Peer interaction and loneliness in high-functioning children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, *33*(5), 489-507.
- Baxter, A. J., Brugha, T. S., Erskine, H. E., Scheurer, R. W., Vos, T., & Scott, J. G. (2015). The epidemiology and global burden of autism spectrum disorders. *Psychological medicine*, *45*(3), 601.
- Beaudoin, C., & Beauchamp, M. H. (2020). Social cognition. *Handbook of clinical neurology*, *173*, 255–264.
- Beaudoin, C., Leblanc, É., Gagner, C., & Beauchamp, M. H. (2020). Systematic review and inventory of theory of mind measures for young children. *Frontiers in psychology*, *10*, 2905.
- Becerra-Culqui, T. A., Lynch, F. L., Owen-Smith, A. A., Spitzer, J., & Croen, L. A. (2018). Parental first concerns and timing of autism spectrum disorder diagnosis. *Journal of autism and developmental disorders*, *48*(10), 3367-3376.
- Bechi, M., Agostoni, G., Buonocore, M., Gritti, D., Mascia, M., Spangaro, M., Bianchi, L., Cocchi, F., Guglielmino, C., Bosia, M., & Cavallaro, R. (2019). The association of autistic traits with Theory of Mind and its training efficacy in patients with schizophrenia. *Schizophrenia research. Cognition*, *19*, 100164.
- Begeer, S., Mandell, D., Wijnker-Holmes, B., Venderbosch, S., Rem, D., Stekelenburg, F., & Koot, H. M. (2013). Sex differences in the timing of identification among children and adults with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, *43*(5), 1151-1156.
- Beltz, A. M., Wright, A. G., Sprague, B. N., & Molenaar, P. C. (2016). Bridging the nomothetic and idiographic approaches to the analysis of clinical data. *Assessment*, *23*(4), 447-458.



- Berecz, H., Tényi, T., & Herold, R. (2016). Theory of mind in depressive disorders: a review of the literature. *Psychopathology*, 49(3), 125-134.
- Bermúdez, J.L. (Ed.), (2006). *Philosophy of Psychology: Contemporary Readings*. Routledge
- Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2012). The neural basis of empathy. *Annual review of neuroscience*, 35, 1-23.
- Bertelli, M. O., Merli, M. P., Bradley, E., Keller, R., Varruciu, N., Del Furia, C., & Panocchia, N. (2015). The diagnostic boundary between autism spectrum disorder, intellectual developmental disorder and schizophrenia spectrum disorders. *Advances in mental health and intellectual disabilities*, 9(5), 243-264.
- Berthoz, S., Wessa, M., Kedia, G., Wicker, B., & Grèzes, J. (2008). Cross-cultural validation of the empathy quotient in a French-speaking sample. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(7), 469-477.
- Bettelheim, B. (1967). *The Empty Fortress. Infantile Autism and the Birth of the Self*. New York: The Free Press.
- Bishop-Fitzpatrick, L., Mazefsky, C. A., Eack, S. M., & Minshew, N. J. (2017). Correlates of social functioning in autism spectrum disorder: The role of social cognition. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 35, 25-34.
- Bishop-Fitzpatrick, L., Minshew, N. J., & Eack, S. M. (2014). A systematic review of psychosocial interventions for adults with autism spectrum disorders. *Adolescents and adults with autism spectrum disorders*, 315-327.
- Bishop, D. (2003). *The Test for Reception of Grammar (TROG2)—Version 2*. London: The Psychological Corporation.
- Blair, R.J., & Cipolotti, L. (2000). Impaired Social Response Reversal: A Case of Acquired Sociopathy. *Brain*, 123(6), 1122-114.
- Blakemore S. J. (2008). The social brain in adolescence. *Nature reviews. Neuroscience*, 9(4), 267–277.
- Bleuler, E. (1911). *Dementia praecox oder Gruppe der Schizophrenien*. New York: International Universities Press.
- Bleuler, E. (1950). *Dementia Praecox or the Group of Schizophrenias, Dementia Praecox or the Group of Schizophrenias*. International Universities Press, Oxford, England.
- Bliksted, V., Ubukata, S., & Koelkebeck, K. (2016). Discriminating autism spectrum disorders from schizophrenia by investigation of mental state attribution on an on-line mentalizing task: A review and meta-analysis. *Schizophrenia research*, 171(1-3), 16–26.

- Bliksted, V., Videbech, P., Fagerlund, B., & Frith, C. (2017). The effect of positive symptoms on social cognition in first-episode schizophrenia is modified by the presence of negative symptoms. *Neuropsychology*, *31*(2), 209.
- Bloom, P., & German, T. P. (2000). Two reasons to abandon the false belief task as a test of theory of mind. *Cognition*, *77*(1), B25-B31.
- Boada, L., Lahera, G., Pina-Camacho, L., Merchán-Naranjo, J., Díaz-Caneja, C. M., Bellón, J. M., Ruiz-Vargas, J. M., & Parellada, M. (2020). Social Cognition in Autism and Schizophrenia Spectrum Disorders: The Same but Different?. *Journal of autism and developmental disorders*, *50*(8), 3046–3059.
- Bolton, P., Macdonald, H., Pickles, A., Rios, P., Goode, S., Crowson, M., Bailey, A., & Rutter, M. (1994). A case-control family history study of autism. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, *35*(5), 877–900.
- Bora, E., Eryavuz, A., Kayahan, B., Sungu, G., & Veznedaroglu, B. (2006). Social functioning, theory of mind and neurocognition in outpatients with schizophrenia; mental state decoding may be a better predictor of social functioning than mental state reasoning. *Psychiatry research*, *145*(2-3), 95-103.
- Bora, E., Yucel, M., & Pantelis, C. (2009). Theory of mind impairment in schizophrenia: meta-analysis. *Schizophrenia research*, *109*(1-3), 1-9.
- Boria, S., Fabbri-Destro, M., Cattaneo, L., Sparaci, L., Sinigaglia, C., Santelli, E., Cossu, G., & Rizzolatti, G. (2009). Intention understanding in autism. *PLoS one*, *4*(5), e5596.
- Bosacki, S., & Wilde Astington, J. (1999). Theory of mind in preadolescence: Relations between social understanding and social competence. *Social development*, *8*(2), 237-255.
- Bosco, F. M., Gabbatore, I., & Tirassa, M. (2014). A broad assessment of theory of mind in adolescence: the complexity of mindreading. *Consciousness and cognition*, *24*, 84-97.
- Bosco, F. M., Gabbatore, I., Tirassa, M., & Testa, S. (2016). Psychometric properties of the Theory of Mind Assessment Scale in a sample of adolescents and adults. *Frontiers in psychology*, *7*, 566.
- Bottema-Beutel, K., Kim, S. Y., & Crowley, S. (2019). A systematic review and meta-regression analysis of social functioning correlates in autism and typical development. *Autism Research*, *12*(2), 152-175.
- Bottiroli, S., Cavallini, E., Ceccato, I., Vecchi, T., & Lecce, S. (2016). Theory of Mind in aging: Comparing cognitive and affective components in the faux pas test. *Archives of gerontology and geriatrics*, *62*, 152-162.
- Boucher, J. (2012). Putting theory of mind in its place: psychological explanations of the socio-emotional-communicative impairments in autistic spectrum disorder. *Autism*, *16*(3), 226-246.

- Bourgeron, T. (2015). From the genetic architecture to synaptic plasticity in autism spectrum disorder. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*(9), 551-563.
- Bowler, D. M. (1992). ‘‘Theory of mind’’ in Asperger’s syndrome. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *33*(5), 877–893.
- Braadbaart, L., Williams, J. H., & Waiter, G. D. (2013). Do mirror neuron areas mediate mu rhythm suppression during imitation and action observation?. *International Journal of Psychophysiology*, *89*(1), 99-105.
- Brackett, M. A., & Mayer, J. D. (2001). *Comparing measures of emotional intelligence*. Paper presented at the Third Positive Psychology Summit, Washington, DC.
- Brackett, M. A., & Salovey, P. (2006). Measuring emotional intelligence with the Mayer-Salovey-Caruso emotional intelligence test (MSCEIT). *Psicothema*, *18*, 34-41.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, *25*,1:49–59.
- Brewer, N., Young, R. L., & Barnett, E. (2017). Measuring theory of mind in adults with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *47*(7), 1927-1941.
- Brizio, A., Gabbatore, I., Tirassa, M., & Bosco, F. M. (2015). ‘‘No more a child, not yet an adult’’: studying social cognition in adolescence. *Frontiers in psychology*, *6*, 1011.
- Broekhof, E., Ketelaar, L., Stockmann, L., van Zijp, A., Bos, M. G., & Rieffe, C. (2015). The understanding of intentions, desires and beliefs in young children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *45*(7), 2035-2045
- Brothers, L. (1990a). The social brain: a project for integrating primate behaviour and neurophysiology in a new domain. *Concepts neurosci*, *1*, 27-51.
- Brothers, L. (1990b). The neural basis of primate social communication. *Motivation and emotion*, *14*(2), 81-91.
- Brothers, L. (1997). *Friday’s footprint: How society shapes the human mind*. Oxford: Oxford University Press
- Brugha, T. S., McManus, S., Bankart, J., Scott, F., Purdon, S., Smith, J., Bebbington, P., Jenkins, R., & Meltzer, H. (2011). Epidemiology of autism spectrum disorders in adults in the community in England. *Archives of general psychiatry*, *68*(5), 459–465.
- Brugha, T. S., Spiers, N., Bankart, J., Cooper, S. A., McManus, S., Scott, F. J., Smith, J., & Tyrer, F. (2016). Epidemiology of autism in adults across age

- groups and ability levels. *The British journal of psychiatry: the journal of mental science*, 209(6), 498–503.
- Brüne, M. (2003). Theory of mind and the role of IQ in chronic disorganized schizophrenia. *Schizophrenia research*, 60(1), 57-64.
- Bruner, J. S. (1972). Nature and uses of immaturity. *American psychologist*, 27(8), 687.
- Bruner, J. S. (1974). From communication to language-A psychological perspective. *Cognition*, 3(3), 255-287.
- Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Baylé, M. C., & Decety, J. (2003). Abnormalities of brain function during a nonverbal theory of mind task in schizophrenia. *Neuropsychologia*, 41(12), 1574-1582.
- Burnett, S., & Blakemore, S. J. (2009). The development of adolescent social cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1167(1), 51.
- Butterworth, G. E. & Grover, L. (1988). The origins of referential communication in human infancy. In *Thought without language* (ed. L. Weiskrantz), pp. 5–24. Oxford University Press.
- Cadman, T., Spain, D., Johnston, P., Russell, A., Mataix-Cols, D., Craig, M., Deeley, Q., Robertson, D., Murphy, C., Gillan, N., Wilson, C. E., Mendez, M., Ecker, C., Daly, E., Findon, J., Glaser, K., MRC AIMS Consortium, Happé, F., & Murphy, D. (2015). Obsessive-Compulsive Disorder in Adults with High-Functioning Autism Spectrum Disorder: What Does Self-Report with the OCI-R Tell Us?. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 8(5), 477–485.
- Calder, A.J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young A.W. (2000), Impaired Recognition and Experience of Disgust Following Brain Injury. *Nature Neuroscience*, 3(11), 1077.
- Campanella, F., Shallice, T., Ius, T., Fabbro, F., & Skrap, M. (2014). Impact of brain tumour location on emotion and personality: a voxel-based lesion–symptom mapping study on mentalization processes. *Brain*, 137(9), 2532-2545.
- Carlin, J. D., & Calder, A. J. (2013). The neural basis of eye gaze processing. *Current opinion in neurobiology*, 23(3), 450-455.
- Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2002). Understanding “prior intentions” enables two-year-olds to imitatively learn a complex task. *Child development*, 73(5), 1431-1441.
- Carpenter, M., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (2001). Understanding of others' intentions in children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 31(6), 589-599.
- Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M. C., Mazziotta, J. C., & Lenzi, G. L. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for

- imitation to limbic areas. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 100(9), 5497-5502.
- Carruthers, P. (1966). Simulation and self-knowledge. *Theories of Theories of Mind* (Cambridge University Press, 1996), 22-38.
- Carruthers, P. (2009). How We Know Our Own Minds: The Relationship Between Mindreading and Metacognition. *The Behavioral and Brain Sciences*, 32(02), 121e138.
- Casacchia, M., Mazza, M., & Roncone, R. (2004). Theory of mind, social development, and psychosis. *Current Psychiatry Reports*, 6(3), 183-189.
- Castelli, F., Frith, C., Happé, F., & Frith, U. (2002). Autism, Asperger syndrome and brain mechanisms for the attribution of mental states to animated shapes. *Brain*, 125(8), 1839-1849.
- Cattaneo, L., Fabbri-Destro, M., Boria, S., Pieraccini, C., Monti, A., Cossu, G., & Rizzolatti, G. (2007). Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(45), 17825-17830.
- Chaidez, V., Hansen, R. L., & Hertz-Picciotto, I. (2014). Gastrointestinal problems in children with autism, developmental delays or typical development. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(5), 1117-1127.
- Chakrabarti, B., Bullmore, E., & Baron-Cohen, S. (2006). Empathizing with basic emotions: common and discrete neural substrates. *Social neuroscience*, 1(3-4), 364-384.
- Chambon, V., Domenech, P., Pacherie, E., Koechlin, E., Baraduc, P., & Farrer, C. (2011). What are they up to? The role of sensory evidence and prior knowledge in action understanding. *PloS one*, 6(2), e17133.
- Chambon, V., Farrer, C., Pacherie, E., Jacquet, P. O., Leboyer, M., & Zalla, T. (2017). Reduced sensitivity to social priors during action prediction in adults with autism spectrum disorders. *Cognition*, 160, 17-26.
- Chan, P. C., Chen, C. T., Feng, H., Lee, Y. C., & Chen, K. L. (2016). Theory of mind deficit is associated with pretend play performance, but not playfulness, in children with autism spectrum disorder. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 28(1), 43-52.
- Chandrasekhar, T., Copeland, J. N., Spanos, M., & Sikich, L. (2020). Autism, psychosis, or both? Unraveling complex patient presentations. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 29(1), 103-113.
- 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.

- Charniak, E., & Goldman, R. P. (1993). A Bayesian model of plan recognition. *Artificial Intelligence*, 64(1), 53-79.
- Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2013). Decreased spontaneous attention to social scenes in 6-month-old infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *Biological psychiatry*, 74(3), 195-203.
- Chen, M. H., Su, T. P., Chen, Y. S., Hsu, J. W., Huang, K. L., Chang, W. H., Chen, T.J., & Bai, Y. M. (2013). Comorbidity of allergic and autoimmune diseases in patients with autism spectrum disorder: A nationwide population-based study. *Research in autism spectrum disorders*, 7(2), 205-212.
- Cheung, C., Yu, K., Fung, G., Leung, M., Wong, C., Li, Q., Sham, P., Chua, S., & McAlonan, G. (2010). Autistic disorders and schizophrenia: related or remote? An anatomical likelihood estimation. *PloS one*, 5(8), e12233.
- Chisholm, K., Lin, A., Abu-Akel, A., & Wood, S. J. (2015). The association between autism and schizophrenia spectrum disorders: A review of eight alternate models of co-occurrence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 173-183.
- Chiu, C. Y., Krauss, R. M., & Lau, I. Y. (1998). Some cognitive consequences of communication. *Social and cognitive approaches to interpersonal communication*, 259, 278.
- Choudhury, S., Blakemore, S. J., & Charman, T. (2006). Social cognitive development during adolescence. *Social cognitive and affective neuroscience*, 1(3), 165-174.
- Christensen, D. L., Baio, J., Van Naarden Braun, K., Bilder, D., Charles, J., Constantino, J. N., Daniels, J., Durkin, M. S., Fitzgerald, R. T., Kurzius-Spencer, M., Lee, L. C., Pettygrove, S., Robinson, C., Schulz, E., Wells, C., Wingate, M. S., Zahorodny, W., Yeargin-Allsopp, M., & Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years--Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2012. *Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries (Washington, D.C. : 2002)*, 65(3), 1-23.
- Chugani, D.C. (2011). Neurotransmitters. In: Amaral DG, Dawson G, Geschwind DH, eds. *Autism spectrum disorders*. New York, NY: Oxford University Press, 566-75.
- Ciaramidaro, A., Bölte, S., Schlitt, S., Hainz, D., Poustka, F., Weber, B., Bara, B. G., Freitag, C., & Walter, H. (2015). Schizophrenia and autism as contrasting minds: neural evidence for the hypo-hyper-intentionality hypothesis. *Schizophrenia bulletin*, 41(1), 171-179.
- Clark, H. H., & Gerrig, R. J. (1984). On the pretense theory of irony. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113(1), 121-126

- Clark, M. A., Robertson, M. M., & Young, S. (2019). “I feel your pain”: A critical review of organizational research on empathy. *Journal of Organizational Behavior*, *40*(2), 166-192.
- Cleves, M. (1999). Receiver operating characteristic (ROC) analysis. *Stata Tech Bull*, *52*, 19-33.
- Cochran, D. M., Dvir, Y., & Frazier, J. A. (2013). “Autism-plus” spectrum disorders: intersection with psychosis and the schizophrenia spectrum. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, *22*(4), 609-627.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (No. 300.72 C6).
- Colle, L., Baron-Cohen, S., & Hill, J. (2007). Do children with autism have a theory of mind? A non-verbal test of autism vs. specific language impairment. *Journal of autism and developmental disorders*, *37*(4), 716-723.
- Colombi, C., Tancredi, R., Persico, A., & Faggioli, R. (2013). *ADOS-2–Autism Diagnostic Observation Schedule*. Firenze: Hogrefe.
- Conson, M., Hamilton, A., De Bellis, F., Errico, D., Improta, I., Mazzarella, E., Trojano, L., & Frolli, A. (2016). Body Constraints on Motor Simulation in Autism Spectrum Disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, *46*(3), 1051–1060.
- Conson, M., Mazzarella, E., Esposito, D., Grossi, D., Marino, N., Massagli, A., & Frolli, A. (2015). “Put myself into your place”: Embodied simulation and perspective taking in autism spectrum disorders. *Autism Research*, *8*(4), 454-466.
- Corcoran, C. M., Carrillo, F., Fernández-Slezak, D., Bedi, G., Klim, C., Javitt, D. C., Bearden, C. E., & Cecchi, G. A. (2018). Prediction of psychosis across protocols and risk cohorts using automated language analysis. *World psychiatry : official journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, *17*(1), 67–75.
- Corcoran, R., Mercer, G., & Frith, C. D. (1995). Schizophrenia, symptomatology and social inference: investigating “theory of mind” in people with schizophrenia. *Schizophrenia research*, *17*(1), 5-13.
- Cornish, K., Rinehart, N., Gray, K., and Howlin, P. (2010). *Comic Strip Task*. Melbourne: Monash University Developmental Neuroscience.
- Corrales, M. A., & Herbert, M. (2011). Autism and environmental genomics: synergistic systems approaches to autism complexity. In: Amaral DG, Dawson G, Geschwind DH, eds. *Autism spectrum disorders*. New York, NY: Oxford University Press, 2011: 875–92.
- Cosmides, L., & Tooby, J. (1997). The Multimodular Nature of Human Intelligence. In Schiebel A. e Schopf J.W. eds., *Origin and Evolution of Intelligence*. Center for the Study of the Evolution and Origin of Life, UCLA.

- Cotter, J., Granger, K., Backx, R., Hobbs, M., Looi, C. Y., & Barnett, J. H. (2018). Social cognitive dysfunction as a clinical marker: a systematic review of meta-analyses across 30 clinical conditions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 84, 92-99.
- Couette, M., Mouchabac, S., Bourla, A., Nuss, P., & Ferreri, F. (2020). Social cognition in post-traumatic stress disorder: A systematic review. *British Journal of Clinical Psychology*, 59(2), 117-138.
- Courchesne, E., Campbell, K., & Solso, S. (2011). Brain growth across the life span in autism: age-specific changes in anatomical pathology. *Brain research*, 1380, 138-145.
- Couture, S. M., Penn, D. L., Losh, M., Adolphs, R., Hurley, R., & Piven, J. (2010). Comparison of social cognitive functioning in schizophrenia and high functioning autism: more convergence than divergence. *Psychological medicine*, 40(4), 569-579.
- Craig, J. S., Hatton, C., Craig, F. B., & Bentall, R. P. (2004). Persecutory beliefs, attributions and theory of mind: Comparison of patients with paranoid delusions, Asperger's syndrome and healthy controls. *Schizophrenia Research*, 69(1), 29-33
- Crespi, B., & Badcock, C. (2008). Psychosis and autism as diametrical disorders of the social brain. *Behavioral and Brain Science*, 31(3), 241-261.
- Crespi, B., Stead, P., & Elliot, M. (2010). Comparative genomics of autism and schizophrenia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(1), 1736-1741
- Crick, N. R., & Dodge, K. A. (1994). A review and reformulation of social information-processing mechanisms in children's social adjustment. *Psychological bulletin*, 115(1), 74.
- Crone, E. A., & Dahl, R. E. (2012). Understanding adolescence as a period of social-affective engagement and goal flexibility. *Nature reviews neuroscience*, 13(9), 636-650.
- Cuff, B. M., Brown, S. J., Taylor, L., & Howat, D. J. (2016). Empathy: A review of the concept. *Emotion review*, 8(2), 144-153.
- Curci, A., & D'Amico, A. (2011). *Taratura italiana del Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT)*. Firenze: Organizzazioni Speciali.
- Curci, A., Lanciano, T., Soletti, E., Zammuner, V. L., & Salovey, P. (2013). Construct validity of the Italian version of the Mayer-Salovey-Caruso emotional intelligence test (MSCEIT) v2. 0. *Journal of personality assessment*, 95(5), 486-494.
- D'Amico, A., & Curci, A. (2010). Traduzione ed adattamento italiano del Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT) [*Translation*



and adjustment of the Italian version of the Mayer–Salovey–Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT)]. Firenze, Italy: Organizzazioni Speciali

d'Arma, A., Isernia, S., Di Tella, S., Rovaris, M., Valle, A., Baglio, F., & Marchetti, A. (2021). Social Cognition Training for Enhancing Affective and Cognitive Theory of Mind in Schizophrenia: A Systematic Review and a Meta-Analysis. *The Journal of Psychology*, *155*(1), 26-58.

Dahlgren, S. O., & Trillingsgaard, A. (1996). Theory of mind in non-retarded children with autism and Asperger's syndrome. A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*(6), 759-763.

Damon, W., & Hart, D. (1988). *Self-understanding in childhood and adolescence*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Daniels, A. M., & Mandell, D. S. (2014). Explaining differences in age at autism spectrum disorder diagnosis: A critical review. *Autism*, *18*(5), 583-597.

Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience*, *9*(1), 28-30.

Davignon, M. N., Qian, Y., Massolo, M., & Croen, L. A. (2018). Psychiatric and medical conditions in transition-aged individuals with ASD. *Pediatrics*, *141*(Supplement 4), S335-S345.

Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of personality and social psychology*, *44*(1), 113.

Davis, T. E., Hess, J. A., Moree, B. N., Fodstad, J. C., Dempsey, T., Jenkins, W. S., & Matson, J. L. (2011). Anxiety symptoms across the lifespan in people diagnosed with autistic disorder. *Research in autism spectrum disorders*, *5*(1), 112-118.

de Bildt, A., Sytema, S., Meffert, H., & Bastiaansen, J. A. (2016). The Autism Diagnostic Observation Schedule, Module 4: Application of the revised algorithms in an independent, well-defined, Dutch sample (n= 93). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *46*(1), 21-30.

De Crescenzo, F., Postorino, V., Siracusano, M., Riccioni, A., Armando, M., Curatolo, P., & Mazzone, L. (2019). Autistic symptoms in schizophrenia spectrum disorders: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychiatry*, *10*, 78.

de la Torre-Ubieta, L., Won, H., Stein, J. L., & Geschwind, D. H. (2016). Advancing the understanding of autism disease mechanisms through genetics. *Nature medicine*, *22*(4), 345-361.

De Sanctis, S. (1909). Quadri clinici di Dementia praecox nell'infanzia e nella fanciullezza. *Riv. Ital. di Neuropatol. Psichiatr. de Electroter*, *2*, 97-104.

- de Waal, F. B. M. (1996). *Good natured: The origins of right and wrong in humans and other animals*. London, England: Harvard University Press.
- Dean, M., Harwood, R., & Kasari, C. (2017). The art of camouflage: Gender differences in the social behaviors of girls and boys with autism spectrum disorder. *Autism, 21*(6), 678-689.
- Decety, J., & Chaminade, T. (2003). Neural correlates of feeling sympathy. *Neuropsychologia, 41*(2), 127-138.
- Decety, J., & Meyer, M. (2008). From emotion resonance to empathic understanding: A social developmental neuroscience account. *Development and psychopathology, 20*(4), 1053-1080.
- Decety, J., & Michalska, K. J. (2010). Neurodevelopmental changes in the circuits underlying empathy and sympathy from childhood to adulthood. *Developmental science, 13*(6), 886-899.
- Decety, J., Grèzes, J., Costes, N., Perani, D., Jeannerod, M., Procyk, E., Grassi, F., & Fazio, F. (1997). Brain activity during observation of actions. Influence of action content and subject's strategy. *Brain: a journal of neurology, 120* ( Pt 10), 1763–1777.
- DeFilippis, M. (2018). Depression in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Children, 5*(9), 112.
- Deliens, G., Papastamou, F., Ruytenbeek, N., Geelhand, P., & Kissine, M. (2018). Selective pragmatic impairment in autism spectrum disorder: Indirect requests versus irony. *Journal of autism and developmental disorders, 48*(9), 2938-2952.
- Demetriou, E. A., Song, C. Y., Park, S. H., Pepper, K. L., Naismith, S. L., Hermens, D. F., Hickie, I. B., Thomas, E. E., Norton, A., White, D., & Guastella, A. J. (2018). Autism, Early Psychosis, and Social Anxiety Disorder: a transdiagnostic examination of executive function cognitive circuitry and contribution to disability. *Translational psychiatry, 8*(1), 200.
- DeMeyer, M. K., Alpern, G. D., Barton, S., DeMyer, W. E., Churchill, D. W., Hingtgen, J. N., Bryson, C. Q., Pontius, W., & Kimberlin, C. (1972). Imitation in autistic, early schizophrenic, and non-psychotic subnormal children. *Journal of autism and childhood schizophrenia, 2*(3), 264–287.
- Dennett, D.B. (1978). *Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Harvester Press, Brighton.
- Deste, G., Vita, A., Penn, D. L., Pinkham, A. E., Nibbio, G., & Harvey, P. D. (2020). Autistic symptoms predict social cognitive performance in patients with schizophrenia. *Schizophrenia research, 215*, 113-119.
- DeStefano, F., Price, C. S., & Weintraub, E. S. (2013). Increasing exposure to antibody-stimulating proteins and polysaccharides in vaccines is not associated with risk of autism. *The Journal of pediatrics, 163*(2), 561–567.

- Dewey, M. (1991). Living with Asperger's Syndrome. *Autism and Asperger Syndrome*, 184, 206.
- Di Fabio, A., & Kenny, M. E. (2016). Promoting well-being: The contribution of emotional intelligence. *Frontiers in psychology*, 7, 1182.
- Di Giorgio, E., Frasnelli, E., Rosa Salva, O., Scattoni, M. L., Puopolo, M., Tosoni, D., NIDA-Network, Simion, F., & Vallortigara, G. (2016). Difference in Visual Social Predispositions Between Newborns at Low- and High-risk for Autism. *Scientific reports*, 6, 26395.
- Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental brain research*, 91(1), 176-180.
- Di Tella, M., Miti, F., Ardito, R. B., & Adenzato, M. (2020). Social cognition and sex: Are men and women really different?. *Personality and Individual Differences*, 162, 110045.
- Diaconescu, A. O., Mathys, C., Weber, L. A., Daunizeau, J., Kasper, L., Lomakina, E. I., Fehr, E., & Stephan, K. E. (2014). Inferring on the intentions of others by hierarchical Bayesian learning. *PLoS computational biology*, 10(9), e1003810.
- Dinstein, I., Gardner, J. L., Jazayeri, M., & Heeger, D. J. (2008). Executed and observed movements have different distributed representations in human aIPS. *Journal of Neuroscience*, 28(44), 11231-11239.
- Dodich, A., Cerami, C., Canessa, N., Crespi, C., Iannaccone, S., Marcone, A., Realmuto, S., Lettieri, G., Perani, D., & Cappa, S. F. (2015). A novel task assessing intention and emotion attribution: Italian standardization and normative data of the Story-based Empathy Task. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 36(10), 1907-1912.
- Doernberg, E., & Hollander, E. (2016). Neurodevelopmental Disorders (ASD and ADHD): DSM-5, ICD-10, and ICD-11. *CNS spectrums*, 21(4), 295-299.
- Donvan, J., & Zucker, C. (2016). *In a different key: The story of autism*. New York: Crown Publishing Group.
- Dumas, G., Soussignan, R., Hugueville, L., Martinerie, J., & Nadel, J. (2014). Revisiting mu suppression in autism spectrum disorder. *Brain research*, 1585, 108-119.
- Dumontheil, I., Apperly, I. A., & Blakemore, S. J. (2010). Online usage of theory of mind continues to develop in late adolescence. *Developmental science*, 13(2), 331-338.
- Dunbar, R. I. (1998). The social brain hypothesis. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews*, 6(5), 178-190.

- Dunbar, R. I. (2014). The social brain: Psychological underpinnings and implications for the structure of organizations. *Current Directions in Psychological Science*, 23(2), 109-114.
- Dunbar, R. I., & Shultz, S. (2007). Understanding primate brain evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1480), 649-658.
- Duyzend, M. H., Nuttle, X., Coe, B. P., Baker, C., Nickerson, D. A., Bernier, R., & Eichler, E. E. (2016). Maternal modifiers and parent-of-origin bias of the autism-associated 16p11. 2 CNV. *The American Journal of Human Genetics*, 98(1), 45-57.
- Dvash, J., & Shamay-Tsoory, S. G. (2014). Theory of mind and empathy as multidimensional constructs: Neurological foundations. *Topics in Language Disorders*, 34(4), 282-295.
- Dwyer, K., David, A. S., McCarthy, R., McKenna, P., & Peters, E. (2020). Linguistic alignment and theory of mind impairments in schizophrenia patients' dialogic interactions. *Psychological medicine*, 50(13), 2194-2202.
- Dykens, E. M., & Volkmar, F. R. (1997). Medical conditions associated with autism. *Handbook of autism and pervasive developmental disorders*, 2, 388-407.
- Dziobek, I., Fleck, S., Kalbe, E., Rogers, K., Hassenstab, J., Brand, M., Kessler, J., Woike, J. K., Wolf, O. T., & Convit, A. (2006). Introducing MASC: a movie for the assessment of social cognition. *Journal of autism and developmental disorders*, 36(5), 623-636.
- Dziobek, I., Preißler, S., Grozdanovic, Z., Heuser, I., Heekeren, H. R., & Roepke, S. (2011). Neuronal correlates of altered empathy and social cognition in borderline personality disorder. *Neuroimage*, 57(2), 539-548.
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H. R., Wolf, O. T., & Convit, A. (2008). Dissociation of cognitive and emotional empathy in adults with Asperger syndrome using the Multifaceted Empathy Test (MET). *Journal of autism and developmental disorders*, 38(3), 464-473.
- Eack, S. M., Bahorik, A. L., McKnight, S. A., Hogarty, S. S., Greenwald, D. P., Newhill, C. E., Phillips, M. L., Keshavan, M. S., & Minshew, N. J. (2013). Commonalities in social and non-social cognitive impairments in adults with autism spectrum disorder and schizophrenia. *Schizophrenia research*, 148(1-3), 24-28.
- Eack, S. M., Greeno, C. G., Pogue-Geile, M. F., Newhill, C. E., Hogarty, G. E., & Keshavan, M. S. (2010). Assessing social-cognitive deficits in schizophrenia with the Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test. *Schizophrenia bulletin*, 36(2), 370-380.

- Eack, S. M., Mazefsky, C. A., & Minshew, N. J. (2015). Misinterpretation of facial expressions of emotion in verbal adults with autism spectrum disorder. *Autism, 19*(3), 308-315.
- Eack, S. M., Wojtalik, J. A., Keshavan, M. S., & Minshew, N. J. (2017). Social-cognitive brain function and connectivity during visual perspective-taking in autism and schizophrenia. *Schizophrenia research, 183*, 102-109.
- Eddy, C. M. (2019). What do you have in mind? Measures to assess mental state reasoning in neuropsychiatric populations. *Frontiers in psychiatry, 10*, 425.
- Eisenberg, N., Fabes, R.A., Spinrad, T.L. (2006). Prosocial development. In N. Eisenberg, W. Damon e R.M Lerner (a cura di). *Handbook of child psychology*. Vol. 3: Social, emotional, and personality development (6th ed.). Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 646-718.
- Elamin, M., Pender, N., Hardiman, O., & Abrahams, S. (2012). Social cognition in neurodegenerative disorders: a systematic review. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 83*(11), 1071-1079.
- Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y. J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., Montiel-Nava, C., Patel, V., Paula, C.S., Wang, C., Yasamy, M.T., & Fombonne, E. (2012). Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism research, 5*(3), 160-179.
- Enticott, P. G., Kennedy, H. A., Rinehart, N. J., Tonge, B. J., Bradshaw, J. L., Taffe, J. R., Daskalakis, Z. J., & Fitzgerald, P. B. (2012). Mirror neuron activity associated with social impairments but not age in autism spectrum disorder. *Biological psychiatry, 71*(5), 427-433.
- Etchepare, A., & Prouteau, A. (2018). Toward a two-dimensional model of social cognition in clinical neuropsychology: a systematic review of factor structure studies. *Journal of the International Neuropsychological Society, 24*(4), 391-404.
- Evans, B. (2013). How autism became autism: The radical transformation of a central concept of child development in Britain. *History of the Human Sciences, 26*(3), 3-31.
- Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G., & Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of neurophysiology, 73*(6), 2608-2611.
- Faja, S., & Dawson, G. (2014). Performance on the dimensional change card sort and backward digit span by young children with autism without intellectual disability. *Child Neuropsychology, 20*(6), 692-699.
- Fakhoury, M. (2015). Autistic spectrum disorders: A review of clinical features, theories and diagnosis. *International Journal of Developmental Neuroscience, 43*, 70-77.

- Fein, D., Barton, M., Eigsti, I. M., Kelley, E., Naigles, L., Schultz, R. T., Stevens, M., Helt, M., Orinstein, A., Rosenthal, M., Troyb, E., & Tyson, K. (2013). Optimal outcome in individuals with a history of autism. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 54(2), 195–205.
- Feinstein, C., & Reiss, A. L. (1998). Autism: the point of view from fragile X studies. *Journal of autism and developmental disorders*, 28(5), 393-405.
- Felisberti, F. M., & King, R. (2017). Mind-Reading in altruists and psychopaths. In *Neuroscience and Social Science* (pp. 121-140). Springer, Cham.
- Ferguson, T. J., Stegge, H., & Damhuis, I. (1991). Children's understanding of guilt and shame. *Child development*, 62(4), 827-839.
- Fernandes, J. M., Cajão, R., Lopes, R., Jerónimo, R., & Barahona-Corrêa, J. B. (2018). Social cognition in schizophrenia and autism spectrum disorders: a systematic review and meta-analysis of direct comparisons. *Frontiers in psychiatry*, 9, 504.
- Fernández, C. (2013). Mindful storytellers: Emerging pragmatics and theory of mind development. *First Language*, 33(1), 20-46.
- Fernández, M., Mollinedo-Gajate, I., & Peñagarikano, O. (2018). Neural circuits for social cognition: implications for autism. *Neuroscience*, 370, 148-162.
- Ferrante, M., Barone, R., Fazio, A., Zerbo, S., Margherita, V., Rizzo, R., Fichera, G. & Fiore, M. (2015). Prevalence and age at diagnosis of Autism Spectrum Disorder in south Italy, 2004–2014: Maria Fiore. *The European Journal of Public Health*, 25(suppl\_3), ckv175-099.
- Fiebich, A. (2017). Pluralism, social cognition, and interaction in autism. *Philosophical Psychology*, 30(1-2), 161-184.
- Fitch, K., Bernstein, S. J., Aguilar, M. D., Burnand, B., & LaCalle, J. R. (2001). *The RAND/UCLA appropriateness method user's manual*. Rand Corp Santa Monica CA.
- Fitzpatrick, P., Frazier, J. A., Cochran, D., Mitchell, T., Coleman, C., & Schmidt, R. C. (2018). Relationship between theory of mind, emotion recognition, and social synchrony in adolescents with and without autism. *Frontiers in psychology*, 9, 1337.
- Fitzpatrick, S. E., Srivorakiat, L., Wink, L. K., Pedapati, E. V., & Erickson, C. A. (2016). Aggression in autism spectrum disorder: presentation and treatment options. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 12, 1525–1538.
- Flavell, J.H. (1988). The Development of Children's Knowledge About the Mind: From Cognitive Connections to Mental Representations. In Astington J., Harris P. e Olson D., eds., *Developing Theories of Mind* (pp. 244-267), New York: Cambridge University Press.

- Fletcher-Watson, S., McConnell, F., Manola, E., & McConachie, H. (2014). Interventions based on the Theory of Mind cognitive model for autism spectrum disorder (ASD). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
- Fletcher, P. C., Happe, F., Frith, U., Baker, S. C., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (1995). Other minds in the brain: a functional imaging study of “theory of mind” in story comprehension. *Cognition*, *57*(2), 109-128.
- Flom, R., & Bahrick, L. E. (2007). The development of infant discrimination of affect in multimodal and unimodal stimulation: The role of intersensory redundancy. *Developmental psychology*, *43*(1), 238.
- Fodor, J.A. (1983). *The modularity of mind*. MIT press.
- Folstein, S., & Rutter, M. (1977). Infantile autism: a genetic study of 21 twin pairs. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 297–321.
- Fombonne, E. (2003). Epidemiological surveys of autism and other pervasive developmental disorders: an update. *Journal of autism and developmental disorders*, *33*(4), 365-382.
- Fonagy, P., & Target, M. (1997). Attachment and reflective function: Their role in self-organization. *Dev Psychopathol*, *9*(4), 679-700.
- Fonagy, P., Steele, M., Steele, H., Higgitt, A., & Target, M. (1994). The Emanuel Miller memorial lecture 1992 the theory and practice of resilience. *Journal of child psychology and psychiatry*, *35*(2), 231-257.
- Forguson, L. & Gopnik, A. (1988). The Ontogeny of Common Sense. In Astington J., Harris P. e Olson D., eds., *Developing Theories of Mind* (pp. 226-243), New York: Cambridge University Press.
- Forrest, M. P., Parnell, E., & Penzes, P. (2018). Dendritic structural plasticity and neuropsychiatric disease. *Nature Reviews Neuroscience*, *19*(4), 215.
- Fountain, C., Winter, A. S., & Bearman, P. S. (2012). Six developmental trajectories characterize children with autism. *Pediatrics*, *129*(5), e1112-e1120.
- Franco, F., Itakura, S., Pomorska, K., Abramowski, A., Nikaido, K., & Dimitriou, D. (2014). Can children with autism read emotions from the eyes? The eyes test revisited. *Research in developmental disabilities*, *35*(5), 1015-1026.
- Frank, C. K. (2018). Reviving pragmatic theory of theory of mind. *AIMS neuroscience*, *5*(2), 116.
- Frank, C. K., Baron-Cohen, S., & Ganzel, B. L. (2015). Sex differences in the neural basis of false-belief and pragmatic language comprehension. *NeuroImage*, *105*, 300-311.
- Frazier, T. W., & Hardan, A. Y. (2009). A meta-analysis of the corpus callosum in autism. *Biological psychiatry*, *66*(10), 935-941.

- Freedberg, D., & Gallese, V. (2007). Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in cognitive sciences*, 11(5), 197-203.
- Freudenthaler, H. H., & Neubauer, A. C. (2005). Emotional intelligence: The convergent and discriminant validities of intra-and interpersonal emotional abilities. *Personality and Individual Differences*, 39(3), 569-579.
- Frith, C. D. (1992). *The cognitive neuropsychology of schizophrenia*. Psychology press.
- Frith, C. D. (2004). Schizophrenia and theory of mind. *Psychological medicine*, 34(3), 385-389.
- Frith, C. D., & Frith, U. (1999). Interacting minds-a biological basis. *Science*, 286(5445), 1692-1695.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2007). Social cognition in humans. *Current biology*, 17(16), R724-R732.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2012). Mechanisms of social cognition. *Annual review of psychology*, 63, 287-313.
- Frith, C. D., & Singer, T. (2008). The role of social cognition in decision making. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1511), 3875-3886.
- Frith, U. (1989). *Autism: Explaining the enigma*. Oxford, UK: Blackwell.
- Frith, U. (1996). Cognitive Explanations of Autism. *Acta Paediatrica*, 85, 63-68.
- Frith, U., & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1431), 459-473.
- Frith, U., & Frith, C. D. (2010). The social brain: allowing humans to boldly go where no other species has been. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1537), 165-176.
- Frith, U., & Happé, F. (1994). Autism: Beyond “theory of mind”. *Cognition*, 50(1-3), 115-132.
- Frith, U., & Happé, F. (2005). Autism spectrum disorder. *Current Biology*, 15(19), 786-790
- Fuentes, J., Hervás, A., & Howlin, P. (2020). ESCAP practice guidance for autism: a summary of evidence-based recommendations for diagnosis and treatment. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 1-24.
- Galinsky, A. D., Ku, G., & Wang, C. S. (2005). Perspective-taking and self-other overlap: Fostering social bonds and facilitating social coordination. *Group processes & intergroup relations*, 8(2), 109-124.



- Gallagher S. (2008), Neural Simulation and Social Cognition. In *Mirror Neuron Systems* (pp. 355-371), Humana Press.
- Gallagher, H. L., & Frith, C. D. (2003). Functional imaging of 'theory of mind'. *Trends in cognitive sciences*, 7(2), 77-83.
- Gallagher, S., & Varga, S. (2015). Social cognition and psychopathology: a critical overview. *World Psychiatry*, 14(1), 5-14.
- Gallese, V. (2001). The "Shared Manifold" Hypothesis. From Mirror Neurons to Empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 8(5-6), 33-50.
- Gallese, V. (2003). The manifold nature of interpersonal relations: the quest for a common mechanism. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1431), 517-528.
- Gallese, V. (2007). Before and below 'theory of mind': embodied simulation and the neural correlates of social cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1480), 659-669.
- Gallese, V. (2010). Corpo e azione nell'esperienza estetica. Una prospettiva neuroscientifica. Postfazione a Morelli U., *Mente e Bellezza. Mente relazionale, arte, creatività e innovazione*, Torino, Umberto Allemandi, 245-262.
- Gallese, V. (2014). Bodily selves in relation: embodied simulation as second-person perspective on intersubjectivity. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 369(1644), 20130177.
- Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2011). What is so special about embodied simulation?. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 512-519.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (2009). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 132, 1685-1689.
- Gallese, V., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 8(9), 396-403.
- Gallese, V., Migone, P. & Eagle, M.N. (2006). La simulazione incarnata: i neuroni specchio, le basi neurofisiologiche dell'intersoggettività e alcune implicazioni per la psicoanalisi. *Psicoterapia e scienze umane*.
- Gallese, V., Rochat, M. J., & Berchio, C. (2013). The mirror mechanism and its potential role in autism spectrum disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(1), 15-22.
- Garfield, J. L., Peterson, C. C., & Perry, T. (2001). Social cognition, language acquisition and the development of the theory of mind. *Mind & Language*, 16(5), 494-541.
- Gates, J. A., Kang, E., & Lerner, M. D. (2017). Efficacy of group social skills interventions for youth with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 52, 164-181.

- Gatta, M., Spoto, A., Trevisan, G., Benanti, S., Battistella, P.A. (2015a). Emotions' attribution: the emotion attribution test's Italian adaption and validation to the adolescent age. *Giornale di Neuropsichiatria dell'Età Evolutiva*, 35: 1-17.
- Gatta, M., Spoto, A., Di Francescantonio, S., Penzo, M., & Schiff, S. (2015b). Social Cognition: Contribution to the Italian Adolescent Age Validation of the Moral/Conventional Distinction Test. *Giornale di Neuropsichiatria dell'Età Evolutiva*, 35:161-169.
- German, T. P., & Hehman, J. A. (2006). Representational and executive selection resources in 'theory of mind': Evidence from compromised belief-desire reasoning in old age. *Cognition*, 101(1), 129-152.
- Gibbs, R. W. (2000). Irony in talk among friends. *Metaphor and symbol*, 15(1-2), 5-27.
- Gillberg, I. C., Helles, A., Billstedt, E., & Gillberg, C. (2016). Boys with Asperger syndrome grow up: psychiatric and neurodevelopmental disorders 20 years after initial diagnosis. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(1), 74-82.
- Goel, V., Grafman, J., Sadato, N., & Hallett, M. (1995). Modeling other minds. *NeuroReport-International Journal for Rapid Communications of Research in Neuroscience*, 6(13), 1741-1746.
- Golarai, G., Grill-Spector, K., & Reiss, A. L. (2006). Autism and the development of face processing. *Clinical neuroscience research*, 6(3-4), 145-160.
- Goldman, A. I. (1993a). The psychology of folk psychology. *Behavioral and Brain sciences*, 16(1), 15-28.
- Goldman, A.I. (1989). Interpretation Psychologized. *Mind e Language*, 4(3), 161-185.
- Goldman, A.I. (1992). In Defense of the Simulation Theory. *Mind e Language*, 7(1-2), 104-119.
- Goldman, A. I. (1993a). The psychology of folk psychology. *Behavioral and Brain sciences*, 16(1), 15-28.
- Goldman, A.I. (1993b). *Philosophical Applications of Cognitive Science*. Boulder, CO: Westview Press.
- Goldman, A. I. (2005). Mirror systems, social understanding and social cognition. *InterDisciplines*.
- Goldman, A.I. (2006). *Simulating Minds: The Philosophy, Psychology, and Neuroscience of Mindreading*. Oxford University Press.
- Goldman, A.I. (2012). Theory of Mind. *The Oxford Handbook of Philosophy of Cognitive Science*, 1.

- Goldman, A.I., Gallese, V. (2000). Reply to Schulkin. *Trends Cogn. Sci.* 4, 255-256.
- Gopnik, A., & Bonawitz, E. (2015). Bayesian models of child development. *Wiley interdisciplinary reviews: cognitive science*, 6(2), 75-86.
- Gopnik, A., & Meltzoff, A. N. (1997). *Words, thoughts, and theories*. MIT Press.
- Gopnik, A., & Wellman, H. M. (1992). Why the child's theory of mind really is a theory.
- Gopnik, A., & Wellman, H. M. (1994). *The Theory Theory*. In Hirschfeld L. and Gelman S., eds., *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*. Cambridge University Press, 257-93.
- Gopnik, A., & Wellman, H. M. (2012). Reconstructing constructivism: Causal models, Bayesian learning mechanisms, and the theory theory. *Psychological bulletin*, 138(6), 1085.
- Gopnik, A., Capps, L. & Meltzoff, A.N. (2000). Early Theories of Mind: What the Theory Theory Can Tell Us About Autism? In Baron-Cohen, S., Tager-Flusberger H. e Cohen. D., eds., *Understanding Other Minds: Perspectives from Developmental Cognitive Neuroscience*, 2nd ed, 50-72. Oxford: Oxford University Press.
- Gopnik, A., Glymour, C., Sobel, D. M., Schulz, L. E., Kushnir, T., & Danks, D. (2004). A theory of causal learning in children: causal maps and Bayes nets. *Psychological review*, 111(1), 3.
- Gordon, R.M. (1986). Folk Psychology as Simulation. *Mind e Language*, 1(2), 158-171.
- Gordon, R.M. (1992). The Simulation Theory: Objections and Misconceptions. *Mind e Language*, 7(1-2): 11-34.
- Gordon, R.M. (1996). "Radical" Simulationism. In Carruthers P. e Smith P.K., eds., *Theories of Theories of Mind* (pp. 11-21), New York: Cambridge University Press.
- Gordon, R.M. (2004). *Folk Psychology as Mental Simulation*. In: Zalta N., ed., *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (URL=<http://plato.stanford.edu/archives/fall2004/entries/folkpsych-simulation/>).
- Gotham, K., Pickles, A., & Lord, C. (2009). Standardizing ADOS scores for a measure of severity in autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(5), 693-705.
- Green, M. F., Horan, W. P., Barch, D. M., & Gold, J. M. (2015). Effort-based decision making: a novel approach for assessing motivation in schizophrenia. *Schizophrenia bulletin*, 41(5), 1035-1044.

- Greydanus, D. E., & Toledo-Pereyra, L. H. (2012). Historical perspectives on autism: Its past record of discovery and its present state of solipsism, skepticism, and sorrowful suspicion. *Pediatric Clinics*, *59*(1), 1-11.
- Grèzes, J. (1998). Top down effect of strategy on the perception of human biological motion: A PET investigation. *Cognitive Neuropsychology*, *15*(6-8), 553-582
- Griffiths, T., & Tenenbaum, J.B. (2007), *Two Proposals for Causal Grammars*. In Gopnik A. e Schulz L., eds., *Causal Learning: Psychology, Philosophy, and Computation* (pp. 323-345), New York: Oxford University Press, Inc
- Grigorenko, E. L., Han, S. S., Yrigollen, C. M., Leng, L., Mizue, Y., Anderson, G. M., Mulder, E. J., de Bildt, A., Minderaa, R. B., Volkmar, F. R., Chang, J. T., & Bucala, R. (2008). Macrophage migration inhibitory factor and autism spectrum disorders. *Pediatrics*, *122*(2), e438–e445.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, *39*(3), 281-291.
- Grossman, J. B., Klin, A., Carter, A. S., & Volkmar, F. R. (2000). Verbal bias in recognition of facial emotions in children with Asperger syndrome. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *41*(3), 369-379.
- Grzadzinski, R., Di Martino, A., Brady, E., Mairena, M. A., O'Neale, M., Petkova, E., Lord, C., & Castellanos, F. X. (2011). Examining autistic traits in children with ADHD: does the autism spectrum extend to ADHD?. *Journal of autism and developmental disorders*, *41*(9), 1178–1191.
- Gyawali, S., & Patra, B. N. (2019). Trends in concept and nosology of autism spectrum disorder: A review. *Asian journal of psychiatry*, *40*, 92-99.
- Hadjikhani, N., Joseph, R. M., Snyder, J., & Tager-Flusberg, H. (2006). Anatomical differences in the mirror neuron system and social cognition network in autism. *Cerebral cortex*, *16*(9), 1276-1282.
- Haker, H., Schneebeli, M., & Stephan, K. E. (2016). Can Bayesian theories of autism spectrum disorder help improve clinical practice?. *Frontiers in psychiatry*, *7*, 107.
- Hallmayer, J., Cleveland, S., Torres, A., Phillips, J., Cohen, B., Torigoe, T., Miller, J., Fedele, A., Collins, J., Smith, K., Lotspeich, L., Croen, L. A., Ozonoff, S., Lajonchere, C., Grether, J. K., & Risch, N. (2011). Genetic heritability and shared environmental factors among twin pairs with autism. *Archives of general psychiatry*, *68*(11), 1095–1102.
- Happé, F. (1993). Communicative Competence and Theory of Mind in Autism: A Test of Relevance Theory. *Cognition* *48*(2): 101-119.
- Happé, F. (1994). An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and

- normal children and adults. *Journal of autism and Developmental disorders*, 24(2), 129-154.
- Happé, F. (1995). The role of age and verbal ability in the theory of mind task performance of subjects with autism. *Child development*, 66(3), 843-855.
- Happé, F. (2015). Autism as a neurodevelopmental disorder of mind-reading. *Journal of the British Academy*, 3, 197-209.
- Happé, F., & Conway, J. R. (2016). Recent progress in understanding skills and impairments in social cognition. *Current opinion in pediatrics*, 28(6), 736-742.
- Happé, F., Winner, E., & Brownell, H. (1998). The getting of wisdom: theory of mind in old age. *Developmental psychology*, 34(2), 358.
- Happé, F., & Frith, U. (2014). Annual research review: towards a developmental neuroscience of atypical social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(6), 553-577.
- Happé, F., Cook, J. L., & Bird, G. (2017). The Structure of Social Cognition: In(ter)dependence of Sociocognitive Processes. *Annual review of psychology*, 68, 243–267.
- Hardin, C., & Banaji, M. R. (1993). The influence of language on thought. *Social Cognition*, 11(3), 277-308.
- Hardin, C., Higgins, E.T. (1996). Shared reality: How social verification makes the subjective objective. In *Handbook of Motivation and Cognition, Volume 3: The interpersonal context*, Sorrentino RM, Higgins ET (eds); Guilford Press: New York; 28-84.
- Hatcher, R., Hatcher, S., Berlin, M., Okla, K., & Richards, J. (1990). Psychological mindedness and abstract reasoning in late childhood and adolescence: An exploration using new instruments. *Journal of Youth and Adolescence*, 19(4), 307-326.
- Hatt N., Colombi C., Saron C., Rogers S. e Rivera S. (2009), Neural Basis of Action and Intention Understanding in Autism and Typical Development. In *International Meeting for Autism Research*.
- Hauck, M., Fein, D., Waterhouse, L., & Feinstein, C. (1995). Social initiations by autistic children to adults and other children. *Journal of autism and developmental disorders*, 25(6), 579-595.
- Havdahl, A., & Bishop, S. (2019). Heterogeneity in prevalence of co-occurring psychiatric conditions in autism. *The lancet. Psychiatry*, 6(10), 794-795.
- Heal, J. (1986). *Replication and Functionalism*. In Butterfield J., ed., *Language, Mind and Logic*. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 135-150.
- Heal, J. (1995), *How to Think About Thinking*. In Davies M. e Stone T., eds., *Mental Simulation*. Oxford: Blackwell. 33-52.

- Hedley, D., & Uljarević, M. (2018). Systematic review of suicide in autism spectrum disorder: current trends and implications. *Current Developmental Disorders Reports*, 5(1), 65-76.
- Heider, F. (2013). *The psychology of interpersonal relations*. Psychology Press.
- Heller T (1908) Über dementia infantilis. *Zeitschrift für die Erforschung und Behandlung des Jugenlichen Schuachsinnns*, 3: 141–65.
- Henry, J. D., Von Hippel, W., Molenberghs, P., Lee, T., & Sachdev, P. S. (2015). Clinical assessment of social cognitive function in neurological disorders. *Nature Reviews Neurology*, 12(1), 28-39.
- Heuer, L., Ashwood, P., Schauer, J., Goines, P., Krakowiak, P., Hertz-Picciotto, I., Hansen, R., Croen, L. A., Pessah, I. N., & Van de Water, J. (2008). Reduced levels of immunoglobulin in children with autism correlates with behavioral symptoms. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 1(5), 275–283.
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *Trends in cognitive sciences*, 8(1), 26-32.
- Hobson, R. P. (1989). Beyond cognition: A theory of autism. In G. Dawson (Ed.), *Autism: Nature, diagnosis, and treatment* (pp. 22–48). Guilford Press.
- Hobson, R. P. (1993). *Autism and the development of mind*. Taylor & Francis.
- Hobson, R. P., & Lee, A. (1999). Imitation and identification in autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 40(4), 649-659.
- Hobson, R. P., Ouston, J., & Lee, A. (1988). Emotion recognition in autism: Coordinating faces and voices. *Psychological medicine*, 18(4), 911-923.
- Hobson, R. P., Ouston, J., & Lee, A. (1989). Naming emotion in faces and voices: Abilities and disabilities in autism and mental retardation. *British Journal of Developmental Psychology*, 7(3), 237-250.
- Hodges, H., Fealko, C., & Soares, N. (2020). Autism spectrum disorder: definition, epidemiology, causes, and clinical evaluation. *Translational pediatrics*, 9 (Suppl 1), S55.
- Hoertnagl, C. M., & Hofer, A. (2014). Social cognition in serious mental illness. *Current opinion in psychiatry*, 27(3), 197–202.
- Hoffman, M. L. (2001). *Empathy and moral development: Implications for caring and justice*. Cambridge University Press.
- Hofvander, B., Delorme, R., Chaste, P., Nydén, A., Wentz, E., Ståhlberg, O., Herbrecht, E., Stopin, A., Anckarsäter, H., Gillberg, C., Råstam, M., & Leboyer, M. (2009). Psychiatric and psychosocial problems in adults with normal-intelligence autism spectrum disorders. *BMC psychiatry*, 9, 35.

- Hogrefe, G. J., Wimmer, H., & Perner, J. (1986). Ignorance versus false belief: A developmental lag in attribution of epistemic states. *Child development*, 567-582.
- Hollocks, M. J., Lerh, J. W., Magiati, I., Meiser-Stedman, R., & Brugha, T. S. (2019). Anxiety and depression in adults with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Psychological medicine*, 49(4), 559-572.
- Holtgraves, T. M., & Kashima, Y. (2008). Language, meaning, and social cognition. *Personality and Social Psychology Review*, 12(1), 73-94.
- Homberg, J. R., Kyzar, E. J., Scattoni, M. L., Norton, W. H., Pittman, J., Gaikwad, S., Nguyen, M., Poudel, M. K., Ullmann, J. F., Diamond, D. M., Kaluyeva, A. A., Parker, M. O., Brown, R. E., Song, C., Gainetdinov, R. R., Gottesman, I. I., & Kalueff, A. V. (2016). Genetic and environmental modulation of neurodevelopmental disorders: Translational insights from labs to beds. *Brain research bulletin*, 125, 79-91.
- Honan, C. A., McDonald, S., Sufani, C., Hine, D. W., & Kumfor, F. (2016). The awareness of social inference test: Development of a shortened version for use in adults with acquired brain injury. *The Clinical Neuropsychologist*, 30(2), 243-264.
- Hoogenhout, M., & Malcolm-Smith, S. (2017). Theory of mind predicts severity level in autism. *Autism*, 21(2), 242-252.
- Hossain, M. M., Khan, N., Sultana, A., Ma, P., McKyer, E. L. J., Ahmed, H. U., & Purohit, N. (2020). Prevalence of comorbid psychiatric disorders among people with autism spectrum disorder: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Psychiatry research*, 287, 112922.
- Howlin, P., Baron-Cohen, S., & Hadwin, J. (1999). *Teaching children with autism to mind-read: A practical guide for teachers and parents*. New York: Wiley.
- Huang, Y., Arnold, S. R., Foley, K. R., & Trollor, J. N. (2020). Diagnosis of autism in adulthood: A scoping review. *Autism*, 24(6), 1311-1327.
- Huang, Y., Huang, X., Ebstein, R. P., & Yu, R. (2021). Intranasal oxytocin in the treatment of autism spectrum disorders: A multilevel meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 122, 18-27.
- Hubert, B., Wicker, B., Moore, D. G., Monfardini, E., Duverger, H., Da Fonseca, D., & Deruelle, C. (2007). Brief report: recognition of emotional and non-emotional biological motion in individuals with autistic spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(7), 1386-1392.
- Hudson, C. C., Hall, L., & Harkness, K. L. (2019). Prevalence of depressive disorders in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47(1), 165-175.

- Huerta, M., Bishop, S. L., Duncan, A., Hus, V., & Lord, C. (2012). Application of DSM-5 criteria for autism spectrum disorder to three samples of children with DSM-IV diagnoses of pervasive developmental disorders. *American Journal of Psychiatry*, *169*(10), 1056-1064.
- Hull, L., Petrides, K. V., Allison, C., Smith, P., Baron-Cohen, S., Lai, M. C., & Mandy, W. (2017). "Putting on my best normal": Social camouflaging in adults with autism spectrum conditions. *Journal of autism and developmental disorders*, *47*(8), 2519-2534.
- Hus, V., & Lord, C. (2014). The autism diagnostic observation schedule, module 4: revised algorithm and standardized severity scores. *Journal of autism and developmental disorders*, *44*(8), 1996-20
- Hutchison, W. D., Davis, K. D., Lozano, A. M., Tasker, R. R., & Dostrovsky, J. O. (1999). Pain-related neurons in the human cingulate cortex. *Nature neuroscience*, *2*(5), 403-405.
- Hyman, S. L., Levy, S. E., & Myers, S. M. (2020). Identification, evaluation, and management of children with autism spectrum disorder. *Pediatrics*, *145*(1).
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *science*, *286*(5449), 2526-2528.
- Idring, S., Magnusson, C., Lundberg, M., Ek, M., Rai, D., Svensson, A. C., Dalman, C., Karlsson, H., & Lee, B. K. (2014). Parental age and the risk of autism spectrum disorders: findings from a Swedish population-based cohort. *International journal of epidemiology*, *43*(1), 107–115.
- Isaksen, J., & Holth, P. (2009). An operant approach to teaching joint attention skills to children with autism. *Behavioral Interventions: Theory & Practice in Residential & Community-Based Clinical Programs*, *24*(4), 215-236.
- Jankowiak-Siuda, K., Rymarczyk, K., & Grabowska, A. (2011). How we empathize with others: a neurobiological perspective. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, *17*(1), RA18.
- Jern, A., Lucas, C. G., & Kemp, C. (2017). People learn other people's preferences through inverse decision-making. *Cognition*, *168*, 46-64.
- Johnson, C. P., & Myers, S. M. (2007). Identification and evaluation of children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*, *120*(5), 1183-1215.
- Johnson, S. C. (2003). Detecting agents. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *358*(1431), 549-559.
- Jolliffe, D., & Farrington, D. P. (2006a). Examining the relationship between low empathy and bullying. *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression*, *32*(6), 540-550.



- Jolliffe, D., & Farrington, D. P. (2006b). Development and validation of the Basic Empathy Scale. *Journal of adolescence*, 29(4), 589-611.
- Jones, A. P., Happé, F. G., Gilbert, F., Burnett, S., & Viding, E. (2010). Feeling, caring, knowing: different types of empathy deficit in boys with psychopathic tendencies and autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(11), 1188-1197.
- Jones, C., Simonoff, E., Baird, G., Pickles, A., Marsden, A., Tregay, J., Happé, F., & Charman, T. (2018). The association between theory of mind, executive function, and the symptoms of autism spectrum disorder. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 11(1), 95–109.
- Jurek, L., Balthazar, M., Gulati, S., Novakovic, N., Núñez, M., Oakley, J., & O'Hagan, A. (2021). Response (minimum clinically relevant change) in ASD symptoms after an intervention according to CARS-2: consensus from an expert elicitation procedure. *European child & adolescent psychiatry*, 1-10.
- Kafetsios, K. (2004). Attachment and emotional intelligence ability across the life course. *Personality and Individual Differences*, 37, 129–145.
- Kaizuka, T., & Takumi, T. (2018). Postsynaptic density proteins and their involvement in neurodevelopmental disorders. *The Journal of Biochemistry*, 163(6), 447-455.
- Kaland, N., Callesen, K., Møller-Nielsen, A., Mortensen, E. L., & Smith, L. (2008). Performance of children and adolescents with Asperger syndrome or high-functioning autism on advanced theory of mind tasks. *Journal of autism and developmental disorders*, 38(6), 1112-1123.
- Kaland, N., Smith, L., Mortensen, E.L. (2007). Response times of children and adolescents with Asperger syndrome on an 'advanced' test of theory of mind. *J Autism Dev Disord*, 37(2):197–209.
- Kalsner, L., & Chamberlain, S. J. (2015). Prader-Willi, Angelman, and 15q11-q13 duplication syndromes. *Pediatric Clinics*, 62(3), 587-606.
- Kana, R. K., Keller, T. A., Cherkassky, V. L., Minshew, N. J., & Just, M. A. (2009). Atypical frontal-posterior synchronization of Theory of Mind regions in autism during mental state attribution. *Social neuroscience*, 4(2), 135-152.
- Kana, R. K., Uddin, L.Q., Kenet, T., Chugani, D., & Müller R-A. (2014). Brain connectivity in autism. *Front Hum Neurosci*, 8:349.
- Kang, E., Klein, E. F., Lillard, A. S., & Lerner, M. D. (2016). Predictors and moderators of spontaneous pretend play in children with and without autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 7, 1577.
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous child*, 2(3), 217-250.

- Kanner, L. (1965). Infantile autism and the schizophrenias. *Behavioral science*, *10*(4), 412-420.
- Kanske, P. (2018). The social mind: Disentangling affective and cognitive routes to understanding others. *Interdisciplinary Science Reviews*, *43*(2), 115-124.
- Kanwisher, N., & Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *361*(1476), 2109-2128.
- Kanwisher, N., McDermott, J., & Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *Journal of neuroscience*, *17*(11), 4302-4311.
- Kavanaugh, R. D., & Harris, P. L. (1994). Imagining the outcome of pretend transformations: Assessing the competence of normal children and children with autism. *Developmental Psychology*, *30*(6), 847.
- Kee, K. S., Horan, W. P., Salovey, P., Kern, R. S., Sergi, M. J., Fiske, A. P., Lee, J., Subotnik, K. L., Nuechterlein, K., Sugar, C. A., & Green, M. F. (2009). Emotional intelligence in schizophrenia. *Schizophrenia research*, *107*(1), 61-68.
- Keller, R. (Ed.). (2019). *Psychopathology in Adolescents and Adults with Autism Spectrum Disorders*. Springer Nature.
- Keller, R., & Bari, S. (2019). Psychosis and ASD. In *Psychopathology in adolescents and adults with autism spectrum disorders* (pp. 51-65). Springer, Cham.
- Keller, R., Bari, S., Aresi, A., Notaro, L., Bianco, F., & Pirfo, E. (2015). Diagnosing autism spectrum disorders in adulthood. *Journal of Psychopathology*, *21*, 13-18.
- Keller, R., Bugiani, S., Fantin, P., & Pirfo, E. (2011). Neuroni specchio e autismo. *Giornale Italiano di Psicopatologia*, *17*, 404-412.
- Kennedy, D. P., & Adolphs, R. (2012). The social brain in psychiatric and neurological disorders. *Trends in cognitive sciences*, *16*(11), 559-572.
- Kern, R. S., Penn, D. L., Lee, J., Horan, W. P., Reise, S. P., Ochsner, K. N., Marder, S. R., & Green, M. F. (2013). Adapting social neuroscience measures for schizophrenia clinical trials, Part 2: trolling the depths of psychometric properties. *Schizophrenia bulletin*, *39*(6), 1201-1210.
- Kidd, D. C., & Castano, E. (2013). Reading literary fiction improves theory of mind. *Science*, *342*(6156), 377-380.
- Kilford, E. J., Garrett, E., & Blakemore, S. J. (2016). The development of social cognition in adolescence: An integrated perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *70*, 106-120.

- Kilner, J. M. (2011). More than one pathway to action understanding. *Trends in cognitive sciences*, 15(8), 352-357.
- Kim, H., Keifer, C., Rodriguez-Seijas, C., Eaton, N., Lerner, M., & Gadow, K. (2019). Quantifying the optimal structure of the autism phenotype: A comprehensive comparison of dimensional, categorical, and hybrid models. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 58(9), 876-886.
- Kim, J. & Lantolf, J.P. (2018). Developing Conceptual Understanding of Sarcasm in L2 English Through Explicit Instruction. *Language Teaching Research*, 22(2), 208-229.
- King, B. H., & Lord, C. (2010). Is schizophrenia on the autism spectrum?. *Brain research*, 1380, 34-41.
- Kliemann, D., & Adolphs, R. (2018). The social neuroscience of mentalizing: challenges and recommendations. *Current opinion in psychology*, 24, 1-6.
- Klin, A., Saulnier, C. A., Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., Volkmar, F. R., & Lord, C. (2007). Social and communication abilities and disabilities in higher functioning individuals with autism spectrum disorders: The Vineland and the ADOS. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(4), 748-759.
- Klin, A., Sparrow, S. S., De Bildt, A., Cicchetti, D. V., Cohen, D. J., & Volkmar, F. R. (1999). A normed study of face recognition in autism and related disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(6), 499-508.
- Kohane, I. S., McMurry, A., Weber, G., MacFadden, D., Rappaport, L., Kunkel, L., Bickel, J., Wattanasin, N., Spence, S., Murphy, S., & Churchill, S. (2012). The co-morbidity burden of children and young adults with autism spectrum disorders. *PloS one*, 7(4), e33224.
- Kolvin, I. (1971). Studies in the childhood psychoses I. Diagnostic criteria and classification. *The British Journal of Psychiatry*, 118(545), 381-384.
- Kolvin, I. (1972). Infantile autism or infantile psychoses. *British Medical Journal*, 3(5829), 753.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). *NEPSY II: A developmental neuropsychological assessment*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Kraepelin, E. (1893) *Lehrbuch der Psychiatrie*. Leipzig: Barth.
- Kuo, S. S., Wojtalik, J. A., Mesholam-Gately, R. I., Keshavan, M. S., & Eack, S. M. (2019). Establishing a standard emotion processing battery for treatment evaluation in adults with autism spectrum disorder: Evidence supporting the Mayer-Salovey-Caruso Emotion Intelligence Test (MSCEIT). *Psychiatry research*, 278, 116-124.

- Lahera, G., Boada, L., Pousa, E., Mirapeix, I., Morón-Nozaleda, G., Marinas, L., Gisbert, L., Pamiàs, M., & Parellada, M. (2014). Movie for the Assessment of Social Cognition (MASC): Spanish validation. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(8), 1886–1896.
- Lai, M. C., & Baron-Cohen, S. (2015). Identifying the lost generation of adults with autism spectrum conditions. *The Lancet Psychiatry*, 2(11), 1013-1027.
- Lai, M. C., & Szatmari, P. (2020). Sex and gender impacts on the behavioural presentation and recognition of autism. *Current opinion in psychiatry*, 33(2), 117-123.
- Lai, M. C., Anagnostou, E., Wiznitzer, M., Allison, C., & Baron-Cohen, S. (2020). Evidence-based support for autistic people across the lifespan: maximising potential, minimising barriers, and optimising the person–environment fit. *The Lancet Neurology*, 19(5), 434-451.
- Lai, M. C., Kasse, C., Besney, R., Bonato, S., Hull, L., Mandy, W., Szatmari, P., & Ameis, S. H. (2019). Prevalence of co-occurring mental health diagnoses in the autism population: a systematic review and meta-analysis. *The lancet. Psychiatry*, 6(10), 819–829.
- Lai, M. C., Lombardo, M. V., Chakrabarti, B., & Baron-Cohen, S. (2013). Subgrouping the autism “spectrum”: reflections on DSM-5. *PLoS Biol*, 11(4), e1001544.
- Lai, M. C., Lombardo, M. V., Ruigrok, A. N., Chakrabarti, B., Auyeung, B., Szatmari, P., Happé, F., Baron-Cohen, S., & MRC AIMS Consortium (2017). Quantifying and exploring camouflaging in men and women with autism. *Autism*, 21(6), 690–702.
- Lai, M.C., Lombardo, M.V., & Baron-Cohen, S. (2014) Autism. *Lancet*, 383: 896–910.
- executive planning and disengagement in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 6(2), 81-108.
- Langdon, R., Coltheart, M., Ward, P. B., & Catts, S. V. (2001). Mentalising, executive planning and disengagement in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 6(2), 81-108.
- Larson, F. V., Wagner, A. P., Jones, P. B., Tantam, D., Lai, M. C., Baron-Cohen, S., & Holland, A. J. (2017). Psychosis in autism: comparison of the features of both conditions in a dually affected cohort. *The British Journal of Psychiatry*, 210(4), 269-275.
- Lawrence, E. J., Shaw, P., Baker, D., Baron-Cohen, S., & David, A. S. (2004). Measuring empathy: reliability and validity of the Empathy Quotient. *Psychological medicine*, 34(5), 911-920.
- Lawson, R. P., Rees, G., & Friston, K. J. (2014). An aberrant precision account of autism. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 302.

- Leitner, Y. (2014). The co-occurrence of autism and attention deficit hyperactivity disorder in children—what do we know?. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 268.
- Lerner, M. D., Hutchins, T. L., & Prelock, P. A. (2011). Brief report: Preliminary evaluation of the theory of mind inventory and its relationship to measures of social skills. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(4), 512-517.
- Lerner, R., & Steinberg, L. (2004). *Handbook of adolescent psychology* (2nd ed.). New York, NY:
- Leslie, A.M. (1987). Pretense and Representation. The Origins of a ‘‘Theory of Mind’’. *Psychological Review*, 94: 412-426.
- Leslie, A.M. (1991). The Theory of Mind Impairment in Autism: Evidence for a Modular Mechanism of Development? In Whiten A., ed., 63-78.
- Leslie, A.M. (1992). Pretense, Autism, and the Theory-of-mind Module. *Current Directions in Psychological Science*, 1(1): 18-21.
- Leslie, A.M. (1994a). Pretending and Believing: Issues in the Theory of ToMM. *Cognition*, 50, 211-38.
- Leslie, A.M. (1994b). ToMM, ToBy, and Agency: Core Architecture and Domain Specificity. *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*, 29.
- Leung, E. H., & Rheingold, H. L. (1981). Development of pointing as a social gesture. *Developmental psychology*, 17(2), 215.
- Leung, R. C., Vogan, V. M., Powell, T. L., Anagnostou, E., & Taylor, M. J. (2016). The role of executive functions in social impairment in Autism Spectrum Disorder. *Child Neuropsychology*, 22(3), 336-344.
- Levy, D., Ronemus, M., Yamrom, B., Lee, Y. H., Leotta, A., Kendall, J., Marks, S., Lakshmi, B., Pai, D., Ye, K., Buja, A., Krieger, A., Yoon, S., Troge, J., Rodgers, L., Iossifov, I., & Wigler, M. (2011). Rare de novo and transmitted copy-number variation in autistic spectrum disorders. *Neuron*, 70(5), 886–897.
- Lewis, V., Boucher, J., & Astell, A. (1992). The assessment of symbolic play in young children: A prototype test. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 27(3), 231-245.
- Lillard, A. S. (1993). Pretend play skills and the child's theory of mind. *Child development*, 64(2), 348-371.
- Lipps, T. (1903a). *Grundlegung der Aesthetik*, Bamberg und Leipzig.
- Lipps, T. (1903b), Einföhlung, innere Nachahmung, und Organempfindungen. *Archiv für die gesammte Psychologie* 1, 185-204.

- Liu, X., & Takumi, T. (2014). Genomic and genetic aspects of autism spectrum disorder. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 452(2), 244-253.
- Liverta Sempio, O., Marchetti, A., & Lecciso F. (2005). *Faux Pas: traduzione italiana*. Milano: Theory of Mind Research Unit.
- Livingston, L. A., & Happé, F. (2017). Conceptualising compensation in neurodevelopmental disorders: Reflections from autism spectrum disorder. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 729-742.
- Livingston, L. A., Colvert, E., Social Relationships Study Team, Bolton, P., & Happé, F. (2019). Good social skills despite poor theory of mind: exploring compensation in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(1), 102-110.
- Lonigro, A., Baiocco, R., Baumgartner, E., & Laghi, F. (2017). Theory of mind, affective empathy, and persuasive strategies in school-aged children. *Infant and Child Development*, 26(6), e2022.
- Loomes, R., Hull, L., & Mandy, W. P. L. (2017). What is the male-to-female ratio in autism spectrum disorder? A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(6), 466-474.
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., Jones, E., Jones, R. M., Pickles, A., State, M. W., Taylor, J. L., & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature reviews. Disease primers*, 6(1), 5.
- Lord, C., Elsabbagh, M., Baird, G., & Veenstra-Vanderweele, J. (2018). Autism spectrum disorder. *The Lancet*, 392(10146), 508-520.
- Lord, C., Rutter, M., & Le Couteur, A. (1994). Autism Diagnostic Interview-Revised: a revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 24(5), 659-685.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., Risi, S., Gotham, K., & Bishop, S. L. (2012). Autism diagnostic observation schedule, (ADOS-2) modules 1-4. *Los Angeles, California: Western Psychological Services*.
- Losh, M., & Capps, L. (2006). Understanding of emotional experience in autism: insights from the personal accounts of high-functioning children with autism. *Developmental psychology*, 42(5), 809.
- Loveland, K. A., Tunali-Kotoski, B. E. L. G. I. N., Chen, Y. R., Ortegon, J., Pearson, D. A., Breilsford, K. A., & Gibbs, M. C. (1997). Emotion recognition in autism: Verbal and nonverbal information. *Development and psychopathology*, 9(3), 579-593.

- Luciano, A., & Carpenter-Song, E. A. (2014). A qualitative study of career exploration among young adult men with psychosis and co-occurring substance use disorder. *Journal of dual diagnosis, 10*(4), 220-225.
- Ludwig, A. M. (1965). *The importance of lying*. Springfield, IL: Charles C. Thomas
- Lugnegård, T., Hallerbäck, M. U., & Gillberg, C. (2011). Psychiatric comorbidity in young adults with a clinical diagnosis of Asperger syndrome. *Research in developmental disabilities, 32*(5), 1910-1917.
- Lugnegård, T., Hallerbäck, M. U., Hjärthag, F., & Gillberg, C. (2013). Social cognition impairments in Asperger syndrome and schizophrenia. *Schizophrenia research, 143*(2-3), 277-284.
- Lugo-Marín, J., Magán-Maganto, M., Rivero-Santana, A., Cuellar-Pompa, L., Alviani, M., Jenaro-Rio, C., Díezb, E., & Canal-Bedia, R. (2019). Prevalence of psychiatric disorders in adults with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders, 59*, 22-33.
- Luyten, P., Campbell, C., Allison, E., & Fonagy, P. (2020). The mentalizing approach to psychopathology: State of the art and future directions. *Annual review of clinical psychology, 16*, 297-325.
- Lyall, K., Croen, L., Daniels, J., Fallin, M. D., Ladd-Acosta, C., Lee, B. K., Park, B.Y., Snyder, N.W., Schendel, D., Volk, H., Windham, G.C., & Newschaffer, C. (2017). The changing epidemiology of autism spectrum disorders. *Annual review of public health, 38*, 81-102.
- Maat, A., Fett, A. K., Derks, E., & Group Investigators. (2012). Social cognition and quality of life in schizophrenia. *Schizophrenia research, 137*(1-3), 212-218.
- MacKay, G., & Shaw, A. (2004). A comparative study of figurative language in children with autistic spectrum disorders. *Child Language Teaching and Therapy, 20*(1), 13-32.
- Maddox, B. B., Brodtkin, E. S., Calkins, M. E., Shea, K., Mullan, K., Hostager, J., Mandell, D. S., & Miller, J. S. (2017). The Accuracy of the ADOS-2 in Identifying Autism among Adults with Complex Psychiatric Conditions. *Journal of autism and developmental disorders, 47*(9), 2703-2709.
- Madonna, R., Valenti, M., Borrelli, G., Cerbo, R., De Lellis, M., Sprovera, G., Massaro, M., D'Alessandro, A., Marinucci, M. C., Tiberti, S., & Di Orio, F. (1998). Epidemiological monitoring of psychological, neurological and sensory handicaps in the 0-24-year-old Abruzzo population (Italy). Preliminary results. *Epidemiol Psichiatr Soc, 7*(3): 188-96
- Madsen, K. M., Hviid, A., Vestergaard, M., Schendel, D., Wohlfahrt, J., Thorsen, P., Olsen, J., & Melbye, M. (2002). A population-based study of measles, mumps, and rubella vaccination and autism. *The New England journal of medicine, 347*(19), 1477-1482.

- Mandy, W. P., Charman, T., & Skuse, D. H. (2012). Testing the construct validity of proposed criteria for DSM-5 autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(1), 41-50.
- Mandy, W., & Lai, M. C. (2017). Towards sex- and gender-informed autism research. *Autism: the international journal of research and practice*, 21(6), 643–645.
- Mannion, A., & Leader, G. (2013). Comorbidity in autism spectrum disorder: A literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(12), 1595-1616.
- Mannion, A., Leader, G., & Healy, O. (2013). An investigation of comorbid psychological disorders, sleep problems, gastrointestinal symptoms and epilepsy in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(1), 35-42.
- Mariano, M., Pino, M. C., Peretti, S., Valenti, M., & Mazza, M. (2017). Understanding criminal behavior: Empathic impairment in criminal offenders. *Social Neuroscience*, 12(4), 379-385.
- Marinopoulou, M., Lugnegård, T., Hallerbäck, M. U., Gillberg, C., & Billstedt, E. (2016). Asperger syndrome and schizophrenia: a comparative neuropsychological study. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(7), 2292-2304.
- Martineau, J., Cochin, S., Magne, R., & Barthelemy, C. (2008). Impaired cortical activation in autistic children: is the mirror neuron system involved?. *International journal of psychophysiology*, 68(1), 35-40.
- Martinez, G., Mosconi, E., Daban-Huard, C., Parellada, M., Fananas, L., Gaillard, R., Fatjo-Vilas, M., Krebs, M. O., & Amado, I. (2019). "A circle and a triangle dancing together": Alteration of social cognition in schizophrenia compared to autism spectrum disorders. *Schizophrenia research*, 210, 94–100.
- Masi, A., DeMayo, M. M., Glozier, N., & Guastella, A. J. (2017). An overview of autism spectrum disorder, heterogeneity and treatment options. *Neuroscience bulletin*, 33(2), 183-193.
- Mathersul, D., McDonald, S., & Rushby, J. A. (2013). Understanding advanced theory of mind and empathy in high-functioning adults with autism spectrum disorder. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 35(6), 655-668.
- Matson, J. L., & Kozlowski, A. M. (2011). The increasing prevalence of autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 418-425.
- Matson, J. L., & Shoemaker, M. (2009). Intellectual disability and its relationship to autism spectrum disorders. *Research in developmental disabilities*, 30(6), 1107-1114.
- Mattila, M. L., Hurtig, T., Haapsamo, H., Jussila, K., Kuusikko-Gauffin, S., Kielinen, M., Linna, S. L., Ebeling, H., Bloigu, R., Joskitt, L., Pauls, D. L., &



- Moilanen, I. (2010). Comorbid psychiatric disorders associated with Asperger syndrome/high-functioning autism: a community- and clinic-based study. *Journal of autism and developmental disorders*, 40(9), 1080–1093.
- Molenaar, P. C. (2004). A manifesto on psychology as idiographic science: Bringing the person back into scientific psychology, this time forever. *Measurement*, 2(4), 201-218.
- Molenaar, P. C., & Campbell, C. G. (2009). The new person-specific paradigm in psychology. *Current directions in psychological science*, 18(2), 112-117.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P. Salovey & D. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (pp. 3–31). New York: Basic Books.
- Mayer, J. D., Caruso, D. R., & Salovey, P. (1999). Emotional intelligence meets traditional standards for an intelligence. *Intelligence*, 27(4), 267-298.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2002a). *Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT). User's Manual*. Toronto, Ontario, Canada: Multi-Health Systems Inc.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2002b). *Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT) user's manual*. Toronto, Ontario, Canada: MHS Publishers.
- Mayer, J. D., Salovey, P., Caruso, D. R., & Sitarenios, G. (2003). Measuring emotional intelligence with the MSCEIT V2.0. *Emotion*, 3(1), 97.
- Maylor, E. A., Moulson, J. M., Muncer, A. M., & Taylor, L. A. (2002). Does performance on theory of mind tasks decline in old age?. *British Journal of Psychology*, 93(4), 465-485.
- Mazza, M. & Valenti, M. (2019). *Cognizione Sociale e autismo. Modelli comportamentali, implicazioni cliniche e valutazione*. Milano, FrancoAngeli.
- Mazza, M., Attanasio, M., Pino, M. C., Masedu, F., Tiberti, S., Sarlo, M., & Valenti, M. (2020). Moral decision-making, stress, and social cognition in frontline workers vs. population groups during the COVID-19 pandemic: An explorative study. *Frontiers in Psychology*, 11, 3228.
- Mazza, M., De Risio, A., Surian, L., Roncone, R., & Casacchia, M. (2001). Selective impairments of theory of mind in people with schizophrenia. *Schizophrenia research*, 47(2-3), 299-308.
- Mazza, M., Lucci, G., Pacitti, F., Pino, M. C., Mariano, M., Casacchia, M., & Roncone, R. (2010). Could schizophrenic subjects improve their social cognition abilities only with observation and imitation of social situations?. *Neuropsychological rehabilitation*, 20(5), 675-703.
- Mazza, M., Mariano, M., Peretti, S., Masedu, F., Pino, M. C., & Valenti, M. (2017). The role of theory of mind on social information processing in children

with autism spectrum disorders: A mediation analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(5), 1369-1379.

Mazza, M., Pino, M. C., Mariano, M., Tempesta, D., Ferrara, M., De Berardis, D., Masedu, F., & Valenti, M. (2014). Affective and cognitive empathy in adolescents with autism spectrum disorder. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 791.

Mazza, M., Pino, M. C., Keller, R., Vagnetti, R., Attanasio, M., Filocamo, A., Le Donne, I., Masedu, F., & Valenti, M. (2021a). Qualitative Differences in Attribution of Mental States to Other People in Autism and Schizophrenia: What are the Tools for Differential Diagnosis?. *Journal of autism and developmental disorders*, 1-16.

Mazza, M., Pino, M. C., Vagnetti, R., Filocamo, A., Attanasio, M., Calvarese, A., & Valenti, M. (2021b). Intensive intervention for adolescents with autism spectrum disorder: comparison of three rehabilitation treatments. *International journal of psychiatry in clinical practice*, 25(1), 28–36.

Mazza, M., Tempesta, D., Pino, M.C., Nigri, A., Catalucci, A., Guadagni, V., Gallucci, M., Iaria, G., & Ferrara, M. (2015) Neural Activity Related to Cognitive and Emotional Empathy in Post-Traumatic Stress Disorder. *Behav Brain Res*. 282:37-45.

Mazzone, L., Postorino, V., Valeri, G., & Vicari, S. (2014). Catatonia in patients with autism: prevalence and management. *CNS drugs*, 28(3), 205-215.

McDonald, S., Bornhofen, C., Shum, D., Long, E., Saunders, C., & Neulinger, K. (2006). Reliability and validity of The Awareness of Social Inference Test (TASIT): a clinical test of social perception. *Disability and rehabilitation*, 28(24), 1529-1542.

McDonald, S., Dalton, K.I., Rushby, J.A., Landin-Romero, R. (2018a). Loss of white matter connections after severe traumatic brain injury (TBI) and its relationship to social cognition. *Brain Imaging Behav*, 13(3):819–29.

McDonald, S., Rushby, J.A., Dalton, K.I., Allen, S.K., Parks, N. (2018b). The role of abnormalities in the corpus callosum in social cognition deficits after traumatic brain injury. *Soc Neurosci* 13(4):471–9.

McDonald, S., Flanagan, S., Rollins, J., & Kinch, J. (2003). TASIT: A new clinical tool for assessing social perception after traumatic brain injury. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 18(3), 219-2.

McDoughle, C. J., Erickson, C. A., Stigler, K. A., & Posey, D. J. (2005a). Neurochemistry in the pathophysiology of autism. *Journal of Clinical Psychiatry*, 66, 9.

McEvoy, R. E., Rogers, S. J., & Pennington, B. F. (1993). Executive function and social communication deficits in young autistic children. *Journal of child psychology and psychiatry*, 34(4), 563-578.

- McIntosh, D. N., Reichmann-Decker, A., Winkielman, P., & Wilbarger, J. L. (2006). When the social mirror breaks: deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expressions in autism. *Developmental science*, 9(3), 295-302.
- Mehta, U. M., Thirthalli, J., Naveen Kumar, C., Mahadevaiah, M., Rao, K., Subbakrishna, D. K., Gangadhar, B. N., & Keshavan, M. S. (2011). Validation of Social Cognition Rating Tools in Indian Setting (SOCRATIS): A new test-battery to assess social cognition. *Asian journal of psychiatry*, 4(3), 203–209.
- Meltzoff, A. (1993). The role of imitation in understanding persons and developing theory of mind. *Understanding other minds: Perspectives from autism*, 335-366.
- Meltzoff, A. N. (1999). Origins of theory of mind, cognition and communication. *Journal of communication disorders*, 32(4), 251-269.
- Menezes, M., Robinson, L., Sanchez, M. J., & Cook, B. (2018). Depression in youth with autism spectrum disorders: A systematic review of studies published between 2012 and 2016. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 5(4), 370-389.
- Messinger, D. S., Young, G. S., Webb, S. J., Ozonoff, S., Bryson, S. E., Carter, A., Carver, L., Charman, T., Chawarska, K., Curtin, S., Dobkins, K., Hertz-Picciotto, I., Hutman, T., Iverson, J. M., Landa, R., Nelson, C. A., Stone, W. L., Tager-Flusberg, H., & Zwaigenbaum, L. (2015). Early sex differences are not autism-specific: A Baby Siblings Research Consortium (BSRC) study. *Molecular autism*, 6, 32.
- Michlmayr, M. (2002). *Simulation Theory Versus Theory Theory: Theories Concerning the Ability to Read Minds*. na.
- Milligan, K., Astington, J. W., & Dack, L. A. (2007). Language and theory of mind: Meta-analysis of the relation between language ability and false-belief understanding. *Child development*, 78(2), 622-646.
- Montag, C., Ehrlich, A., Neuhaus, K., Dziobek, I., Heekeren, H. R., Heinz, A., & Gallinat, J. (2010). Theory of mind impairments in euthymic bipolar patients. *Journal of affective disorders*, 123(1-3), 264-269.
- Montes, G., & Halterman, J. S. (2006). Characteristics of school-age children with autism. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 27(5), 379-385.
- Moore, C., & Frye, D. (2014). The acquisition and utility of theories of mind. In *Children's theories of mind* (pp. 9-22). Psychology Press.
- Morgese, G., & Lombardo, G. P. (2019). ‘Dementia praecocissima’: the Sante De Sanctis model of mental disorder in child psychiatry in the 20th century. *History of psychiatry*, 30(3), 300-313.

- Morrison, K. E., Pinkham, A. E., Kelsven, S., Ludwig, K., Penn, D. L., & Sasson, N. J. (2019). Psychometric evaluation of social cognitive measures for adults with autism. *Autism Research, 12*(5), 766-77
- Morrison, K. E., Pinkham, A. E., Penn, D. L., Kelsven, S., Ludwig, K., & Sasson, N. J. (2017). Distinct profiles of social skill in adults with autism spectrum disorder and schizophrenia. *Autism research: official journal of the International Society for Autism Research, 10*(5), 878–887.
- Mukherjee, S. B. (2017). Autism spectrum disorders—diagnosis and management. *The Indian Journal of Pediatrics, 84*(4), 307-314.
- Müller, R. A., & Fishman, I. (2018). Brain connectivity and neuroimaging of social networks in autism. *Trends in cognitive sciences, 22*(12), 1103-111
- Muncer, S. J., & Ling, J. (2006). Psychometric analysis of the empathy quotient (EQ) scale. *Personality and Individual differences, 40*(6), 1111-1119.
- Mundy, P., & Gomes, A. (1998). Individual differences in joint attention skill development in the second year. *Infant behavior and development, 21*(3), 469-482.
- Murphy, D. (2006). Theory of mind in Asperger's syndrome, schizophrenia and personality disordered forensic patients. *Cognitive Neuropsychiatry, 11*(2), 99-111.
- Murray, K., Johnston, K., Cunnane, H., Kerr, C., Spain, D., Gillan, N., Hammond, N., Murphy, D., & Happé, F. (2017). A new test of advanced theory of mind: The "Strange Stories Film Task" captures social processing differences in adults with autism spectrum disorders. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research, 10*(6), 1120–1132.
- Muskens, J. B., Velders, F. P., & Staal, W. G. (2017). Medical comorbidities in children and adolescents with autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorders: a systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry, 26*(9), 1093-1103.
- Muthukumaraswamy, S. D., & Johnson, B. W. (2004). Primary motor cortex activation during action observation revealed by wavelet analysis of the EEG. *Clinical Neurophysiology, 115*(8), 1760-1766.
- Mutter, B., Alcorn, M. B., & Welsh, M. (2006). Theory of mind and executive function: Working-memory capacity and inhibitory control as predictors of false-belief task performance. *Perceptual and Motor skills, 102*(3), 819-835.
- Narzisi, A., Posada, M., Barbieri, F., Chericoni, N., Ciuffolini, D., Pinzino, M., Romano, R., Scattoni, M. L., Tancredi, R., Calderoni, S., & Muratori, F. (2018). Prevalence of Autism Spectrum Disorder in a large Italian catchment area: a school-based population study within the ASDEU project. *Epidemiology and psychiatric sciences, 29*, e5.

- National Advisory Mental Health (2016). *Council Workgroup on Tasks and Measures for Research Domain Criteria. Behavioral Assessment Methods for RDoC Constructs*. Bethesda, MA: National Advisory Mental Health.
- National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities (2019) Centers for disease control and prevention: signs and symptoms of autism spectrum disorders: possible "red flags". <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/signs.html>. Accessed 26 April 2021.
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2011) Autism spectrum disorder in under 19s: recognition, referral and diagnosis. <https://www.nice.org.uk/guidance/ncg128>. Accessed 26 April 2021
- Naughtin, C. K., Horne, K., Schneider, D., Venini, D., York, A., & Dux, P. E. (2017). Do implicit and explicit belief processing share neural substrates?. *Human Brain Mapping, 38*(9), 4760-4772.
- Newschaffer, C. J., Croen, L. A., Daniels, J., Giarelli, E., Grether, J. K., Levy, S. E., Mandell, D. S., Miller, L. A., Pinto-Martin, J., Reaven, J., Reynolds, A. M., Rice, C. E., Schendel, D., & Windham, G. C. (2007). The epidemiology of autism spectrum disorders. *Annual review of public health, 28*, 235–258.
- Nishitani, N., Avikainen, S., & Hari, R. (2004). Abnormal imitation-related cortical activation sequences in Asperger's syndrome. *Annals of neurology, 55*(4), 558-562.
- Nuechterlein, K. H., Green, M. F., Kern, R. S., Baade, L. E., Barch, D. M., Cohen, J. D., Essock, S., Fenton, W. S., Frese, F. J., 3rd, Gold, J. M., Goldberg, T., Heaton, R. K., Keefe, R. S., Kraemer, H., Mesholam-Gately, R., Seidman, L. J., Stover, E., Weinberger, D. R., Young, A. S., Zalcman, S., ... Marder, S. R. (2008). The MATRICS Consensus Cognitive Battery, part 1: test selection, reliability, and validity. *The American journal of psychiatry, 165*(2), 203–213.
- O'Reilly, C., Lewis, J. D., & Elsabbagh, M. (2017). Is functional brain connectivity atypical in autism? A systematic review of EEG and MEG studies. *PloS one, 12*(5), e0175870.
- O'Shea, J. R. (2012). The 'theory theory' of mind and the aims of Sellars' original myth of Jones. *Phenomenology and the Cognitive Sciences, 11*(2), 175-204.
- Oberman, L. M., Hubbard, E. M., McCleery, J. P., Altschuler, E. L., Ramachandran, V. S., & Pineda, J. A. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive brain research, 24*(2), 190-198.
- Okada, K., Hashimoto, K., Iwata, Y., Nakamura, K., Tsujii, M., Tsuchiya, K. J., Sekine, Y., Suda, S., Suzuki, K., Sugihara, G., Matsuzaki, H., Sugiyama, T., Kawai, M., Minabe, Y., Takei, N., & Mori, N. (2007). Decreased serum levels of transforming growth factor-beta1 in patients with autism. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry, 31*(1), 187–190.

- Ooi, Y. P., Weng, S. J., Kossowsky, J., Gerger, H., & Sung, M. (2017). Oxytocin and autism spectrum disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacopsychiatry*, *50*(01), 5-13.
- Osborne-Crowley, K. (2020). Social cognition in the real world: reconnecting the study of social cognition with social reality. *Review of general psychology*, *24*(2), 144-158.
- Owen, M. J., O'Donovan, M. C., Thapar, A., & Craddock, N. (2011). Neurodevelopmental hypothesis of schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*, *198*(3), 173–175.
- Ozguven, H. D., Oner, O., Baskak, B., Oktem, F., Olmez, S., & Munir, K. (2010). Theory of mind in schizophrenia and Asperger's syndrome: Relationship with negative symptoms. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni-Bulletin of Clinical Psychopharmacology*, *20*(1), 5-13.
- Ozonoff, S., & Iosif, A. M. (2019). Changing conceptualizations of regression: What prospective studies reveal about the onset of autism spectrum disorder. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *100*, 296-304.
- Ozonoff, S., Iosif, A. M., Baguio, F., Cook, I. C., Hill, M. M., Hutman, T., Rogers, S. J., Rozga, A., Sangha, S., Sigman, M., Steinfeld, M. B., & Young, G. S. (2010). A prospective study of the emergence of early behavioral signs of autism. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *49*(3), 256–66.e662.
- Ozonoff, S., Young, G. S., Carter, A., Messinger, D., Yirmiya, N., Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Carver, L. J., Constantino, J. N., Dobkins, K., Hutman, T., Iverson, J. M., Landa, R., Rogers, S. J., Sigman, M., & Stone, W. L. (2011). Recurrence risk for autism spectrum disorders: a Baby Siblings Research Consortium study. *Pediatrics*, *128*(3), e488–e495
- Pallathra, A. A., Calkins, M. E., Parish-Morris, J., Maddox, B. B., Perez, L. S., Miller, J., Gur, R. C., Mandell, D. S., Schultz, R. T., & Brodtkin, E. S. (2018). Defining behavioral components of social functioning in adults with autism spectrum disorder as targets for treatment. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, *11*(3), 488–502.
- Palmer, C. J., Lawson, R. P., & Hohwy, J. (2017). Bayesian approaches to autism: Towards volatility, action, and behavior. *Psychological bulletin*, *143*(5), 521.
- Pearson, A., Ropar, D., & Hamilton, A. F. D. (2013). A review of visual perspective taking in autism spectrum disorder. *Frontiers in human neuroscience*, *7*, 652.
- Pelch, K. E., Bolden, A. L., & Kwiatkowski, C. F. (2019). Environmental chemicals and autism: a scoping review of the human and animal research. *Environmental health perspectives*, *127*(4), 046001.

- Pellicano, E. (2010). Individual differences in executive function and central coherence predict developmental changes in theory of mind in autism. *Developmental psychology*, *46*(2), 530.
- Pellicano, E., & Burr, D. (2012). When the world becomes 'too real': a Bayesian explanation of autistic perception. *Trends in cognitive sciences*, *16*(10), 504-510.
- Penn, D. L., Sanna, L. J., & Roberts, D. L. (2008). Social cognition in schizophrenia: an overview. *Schizophrenia bulletin*, *34*(3), 408-411. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbn014>
- Pennington, B.F., Rogers, S.J., Bennetto, L., Griffith, E.M., Reed, D.T., & Shyu, V. (1997), *Validity Tests of the Executive Dysfunction Hypothesis of Autism*. In Russell J., ed., *Autism as an Exectuive Disorder* (pp. 143-178), Oxford: Oxford University Press.
- Perloff, R. M. (2010). *The dynamics of persuasion: Communication and attitudes in the twenty-first century*. Routledge.
- Perner, J. (1991). *Understanding the representational mind*. The MIT Press.
- Perner, J., & Wimmer, H. (1985). "John thinks that Mary thinks that..." attribution of second-order beliefs by 5-to 10-year-old children. *Journal of experimental child psychology*, *39*(3), 437-471.
- Perner, J., Leekam, S. R., & Wimmer, H. (1987). Three-year-olds' difficulty with false belief: The case for a conceptual deficit. *British journal of developmental psychology*, *5*(2), 125-137.
- Perner, J., Rendl, B., & Garnham, A. (2007). Objects of desire, thought, and reality: Problems of anchoring discourse referents in development. *Mind & Language*, *22*(5), 475-513.
- Peterson, C. C., Wellman, H. M., & Liu, D. (2005). Steps in theory-of-mind development for children with deafness or autism. *Child development*, *76*(2), 502-517.
- Petty, R. E., & Briñol, P. (2015). Emotion and persuasion: Cognitive and meta-cognitive processes impact attitudes. *Cognition and Emotion*, *29*(1), 1-26.
- Pexman, P. M. (2008). It's fascinating research: The cognition of verbal irony. *Current Directions in Psychological Science*, *17*(4), 286-290.
- Pexman, P. M., Reggin, L., & Lee, K. (2019). Addressing the challenge of verbal irony: Getting serious about sarcasm training. *Languages*, *4*(2), 23.
- Pexman, P. M., Rostad, K. R., McMorris, C. A., Climie, E. A., Stowkowy, J., & Glenwright, M. R. (2011). Processing of ironic language in children with high-functioning autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *41*(8), 1097-1112.

- Pezzuti, L., Longobardi, E., Milletti, K., & Ovidi, A. (2011). A study about the theory of mind in primary and secondary aging. *Life Span and Disability*, 14(1), 31-44.
- Pfurtscheller, G., Neuper, C., Andrew, C., & Edlinger, G. (1997). Foot and hand area mu rhythms. *International Journal of Psychophysiology*, 26(1-3), 121-135.
- Phelps, E. A., & LeDoux, J. E. (2005). Contributions of the amygdala to emotion processing: from animal models to human behavior. *Neuron*, 48(2), 175-187.
- Philpott, A. L., Rinehart, N. J., Gray, K. M., Howlin, P., & Cornish, K. (2013). Understanding of mental states in later childhood: an investigation of theory of mind in autism spectrum disorder and typical development with a novel task. *International Journal of Developmental Disabilities*, 59(2), 108-117.
- Pickup, G. J., & Frith, C. D. (2001). Theory of mind impairments in schizophrenia: symptomatology, severity and specificity. *Psychological medicine*, 31(2), 207-220.
- Pilowsky, T., Yirmiya, N., Arbelle, S., & Mozes, T. (2000). Theory of mind abilities of children with schizophrenia, children with autism, and normally developing children. *Schizophrenia Research*, 42(2), 145–155
- Pinkham, A. E., Harvey, P. D., & Penn, D. L. (2018). Social cognition psychometric evaluation: results of the final validation study. *Schizophrenia Bulletin*, 44(4), 737-748.
- Pinkham, A. E., Hopfinger, J. B., Pelphrey, K. A., Piven, J., Penn, D. L. (2008) Neural bases for impaired social cognition in schizophrenia and autism spectrum disorders. *Schizophr Res.* 99:164–75.
- Pinkham, A. E., Morrison, K. E., Penn, D. L., Harvey, P. D., Kelsven, S., Ludwig, K., & Sasson, N. J. (2020). Comprehensive comparison of social cognitive performance in autism spectrum disorder and schizophrenia. *Psychological Medicine*, 50(15), 2557-2565.
- Pinkham, A. E., Penn, D. L., Green, M. F., & Harvey, P. D. (2016). Social cognition psychometric evaluation: Results of the initial psychometric study. *Schizophrenia bulletin*, 42(2), 494-504.
- Pinkham, A. E., Penn, D. L., Green, M. F., Buck, B., Healey, K., & Harvey, P. D. (2014). The social cognition psychometric evaluation study: results of the expert survey and RAND panel. *Schizophrenia bulletin*, 40(4), 813-823.
- Pino, M. C., & Mazza, M. (2016). The use of “literary fiction” to promote mentalizing ability. *PloS one*, 11(8), e0160254.
- Pino, M. C., Tempesta D., Catalucci A., Anselmi M., Nigri A., Iaria G., Ferrara, M., & Monica, M. (2016). Altered Cortico-limbic Functional Connectivity During an Empathy Task in Subjects with Post-traumatic Stress Disorder. *Journal Psychopathological Behaviour Assessment*, 38(3), 398-405.



- Pino, M. C., Mariano, M., Peretti, S., D'Amico, S., Masedu, F., Valenti, M., & Mazza, M. (2020a). When do children with autism develop adequate social behaviour? Cross-sectional analysis of developmental trajectories. *European Journal of Developmental Psychology*, 17(1), 71-87.
- Pino, M. C., Masedu, F., Vagnetti, R., Attanasio, M., Di Giovanni, C., Valenti, M., & Mazza, M. (2020b). Validity of social cognition measures in the clinical services for autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 11, 4.
- Pino, M. C., Vagnetti, R., Masedu, F., Attanasio, M., Tiberti, S., Valenti, M., & Mazza, M. (2020c). Mapping the Network of Social Cognition Domains in Children With Autism Spectrum Disorder Through Graph Analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 11.
- Pino, M. C., Mazza, M., Mariano, M., Peretti, S., Dimitriou, D., Masedu, F., Valenti, M., & Franco, F. (2017). Simple Mindreading Abilities Predict Complex Theory of Mind: Developmental Delay in Autism Spectrum Disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 47(9), 2743–2756.
- Pino, M.C., Mariano, M., Peretti, S., D'Amico, S., Masedu, F., Valenti, M. & Mazza, M. (2018). When do Children with Autism Develop Adequate Social Behaviour? Cross-sectional Analysis of Developmental Trajectories. *European Journal of Developmental Psychology*, 1-17.
- Popolo, R., Borsella, I., Meschini, L., Pianella, U., Zampaglione, G., Vinci, G., Salvatore, G., Dimaggio, G., Vecchiotti, R., Huling, K., & Lysaker, P. H. (2020). Cognitive theory of mind in bipolar disorder: Comparisons with healthy controls and associations with function. *Psychiatry research*, 290, 113030.
- Postorino, V., Kerns, C. M., Vivanti, G., Bradshaw, J., Siracusano, M., & Mazzone, L. (2017). Anxiety disorders and obsessive-compulsive disorder in individuals with autism spectrum disorder. *Current psychiatry reports*, 19(12), 1-8.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and brain sciences*, 1(4), 515-526.
- Preston, S. D., & De Waal, F. B. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and brain sciences*, 25(1), 1-20.
- Preti, A., Vellante, M., Baron-Cohen, S., Zucca, G., Petretto, D. R., & Masala, C. (2011). The Empathy Quotient: A cross-cultural comparison of the Italian version. *Cognitive neuropsychiatry*, 16(1), 50-70.
- Prior, M., Sartori, G. & Marchi, S. (2003), *Cognizione sociale e comportamento: uno strumento per la misurazione*. Padova, Domeneghini Editore.
- Puce, A., Allison, T., Bentin, S., Gore, J. C., & McCarthy, G. (1998). Temporal cortex activation in humans viewing eye and mouth movements. *Journal of neuroscience*, 18(6), 2188-2199.

- Quesque, F., & Rossetti, Y. (2020). What Do Theory-of-Mind Tasks Actually Measure? Theory and Practice. *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science*, 15(2), 384–396.
- Radua, J., Via, E., Catani, M., & Mataix-Cols, D. (2011). Voxel-based meta-analysis of regional white-matter volume differences in autism spectrum disorder versus healthy controls. *Psychological medicine*, 41(7), 1539.
- Ramachandran, V.S., & Oberman, L.M. (2006). Broken Mirrors: A Theory of Autism. *Scientific American*, 295(5).
- Rane, P., Cochran, D., Hodge, S. M., Haselgrove, C., Kennedy, D., & Frazier, J. A. (2015). Connectivity in autism: a review of MRI connectivity studies. *Harvard review of psychiatry*, 23(4), 223.
- Rao, P. A., & Landa, R. J. (2014). Association between severity of behavioral phenotype and comorbid attention deficit hyperactivity disorder symptoms in children with autism spectrum disorders. *Autism*, 18(3), 272-280.
- Ratto, A. B., Kenworthy, L., Yerys, B. E., Bascom, J., Wieckowski, A. T., White, S. W., Wallace, G. L., Pugliese, C., Schultz, R. T., Ollendick, T. H., Scarpa, A., Seese, S., Register-Brown, K., Martin, A., & Anthony, L. G. (2018). What About the Girls? Sex-Based Differences in Autistic Traits and Adaptive Skills. *Journal of autism and developmental disorders*, 48(5), 1698–1711
- Raven, J. (1983). The progressive matrices and mill hill vocabulary scale in western societies. In *Human assessment and cultural factors* (pp. 107-114). Springer, Boston, MA.
- Reddy, V. (1991). *Playing with Others' Expectations: Teasing and Mucking About in the First Year*. In Whiten A., ed., *Natural Theories of Mind*. Oxford: Blackwell.
- Reddy, V., Markova, G., & Wallot, S. (2013). Anticipatory adjustments to being picked up in infancy. *PloS one*, 8(6), e65289.
- Resches, M., & Pereira, M. P. (2007). Referential communication abilities and theory of mind development in preschool children. *Journal of Child Language*, 34(1), 21-52.
- Richards, C., Jones, C., Groves, L., Moss, J., & Oliver, C. (2015). Prevalence of autism spectrum disorder phenomenology in genetic disorders: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 2(10), 909-916.
- Ritvo, R. A., Ritvo, E. R., Guthrie, D., Ritvo, M. J., Hufnagel, D. H., McMahon, W., Tonge, B., Mataix-Cols, D., Jassi, A., Attwood, T., & Eloff, J. (2011). The Ritvo Autism Asperger Diagnostic Scale-Revised (RAADS-R): a scale to assist the diagnosis of Autism Spectrum Disorder in adults: an international validation study. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(8), 1076–1089.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 27, 169-192.

- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2006). *So quel che fai: il cervello che agisce e i neuroni specchio*. Milano, Raffaello Cortina
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive brain research*, 3(2), 131-141.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Matelli, M., Bettinardi, V., Paulesu, E., Perani, D., & Fazio, F. (1996). Localization of grasp representations in humans by PET: 1. Observation versus execution. *Experimental brain research*, 111(2), 246-252.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese V. (2004). Cortical Mechanisms Subserving Object Grasping, Action. *The Cognitive Neurosciences*, 427.
- Roberts, D. L., & Velligan, D. I. (2012). Can Social Functioning in Schizophrenia Be Improved through Targeted Social Cognitive Intervention?. *Rehabilitation research and practice*, 2012, 742106. <https://doi.org/10.1155/2012/742106>
- Robertson, J. M., Tanguay, P. E., L'Ecuyer, S., Sims, A., & Waltrip, C. (1999). Domains of social communication handicap in autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(6), 738-745.
- Robins, D. L., Fein, D., Barton, M. L., & Green, J. A. (2001). The Modified Checklist for Autism in Toddlers: an initial study investigating the early detection of autism and pervasive developmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 31(2), 131-144.
- Rodier, P.M. (2011). Environmental exposures that increase the risk of autism spectrum disorders. In: Amaral DG, Dawson G, Geschwind DH, eds. *Autism spectrum disorders*. New York, NY: Oxford University Press, 2011: 863–74.
- Rogers, S. J. (1999). *An Examination of the Imitation Deficit in Autism*. In Nadel J. e Butterworth G., eds., *Imitation in Infancy* (pp. 254-283), Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Rogers, S. J. (2004). Developmental regression in autism spectrum disorders. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 10(2), 139-143.
- Rogers, S. J., & Pennington, B. F. (1991). A theoretical approach to the deficits in infantile autism. *Development and psychopathology*, 3(2), 137-162.
- Rogers, S. J., Hepburn, S. L., Stackhouse, T., & Wehner, E. (2003). Imitation performance in toddlers with autism and those with other developmental disorders. *Journal of child psychology and psychiatry*, 44(5), 763-781.
- Rogers, S. J. & Williams, J. H., eds., (2006), *Imitation and the Social Mind: Autism and Typical Development*. Guilford Press.

- Rokita, K. I., Dauvermann, M. R., & Donohoe, G. (2018). Early life experiences and social cognition in major psychiatric disorders: a systematic review. *European psychiatry*, *53*, 123-133.
- Romero, M., Aguilar, J. M., Del-Rey-Mejías, Á., Mayoral, F., Rapado, M., Peciña, M., Barbancho, M. Á., Ruiz-Veguilla, M., & Lara, J. P. (2016). Psychiatric comorbidities in autism spectrum disorder: A comparative study between DSM-IV-TR and DSM-5 diagnosis. *International journal of clinical and health psychology : IJCHP*, *16*(3), 266–275.
- Ronald, A., & Hoekstra, R. A. (2011). Autism spectrum disorders and autistic traits: a decade of new twin studies. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, *156*(3), 255-274.
- Ronald, A., Simonoff, E., Kuntsi, J., Asherson, P., & Plomin, R. (2008). Evidence for overlapping genetic influences on autistic and ADHD behaviours in a community twin sample. *Journal of Child psychology and Psychiatry*, *49*(5), 535-542.
- Roncone, R., Ventura, J., Impallomeni, M., Falloon, I. R. H., Morosini, P. L., Chiaravalle, E., & Casacchia, M. (1999). Reliability of an Italian standardized and expanded Brief Psychiatric Rating Scale (BPRS 4.0) in raters with high vs. low clinical experience. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *100*(3), 229-236.
- Rosen, N. E., Lord, C., & Volkmar, F. R. (2021). The Diagnosis of Autism: From Kanner to DSM-III to DSM-5 and Beyond. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-18.
- Rosenbaum, D. A., Marchak, F., Barnes, H. J., Vaughan, J., Slotta, J. D., & Jorgensen, M. J. (1990). Constraints for action selection: Overhand versus underhand grips. In M. Jeannerod (Ed.), *Attention and performance 13: Motor representation and control* (pp. 321–342). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Rosenberg, R. E., Law, J. K., Yenokyan, G., McGready, J., Kaufmann, W. E., & Law, P. A. (2009). Characteristics and concordance of autism spectrum disorders among 277 twin pairs. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, *163*(10), 907-914.
- Rossetto, F., Castelli, I., Baglio, F., Massaro, D., Alberoni, M., Nemni, R., Shamay-Tsoory, S., & Marchetti, A. (2018). Cognitive and Affective Theory of Mind in Mild Cognitive Impairment and Parkinson's Disease: Preliminary Evidence from the Italian Version of the Yoni Task. *Developmental neuropsychology*, *43*(8), 764–780.
- Rubenstein, J. L. R., & Merzenich, M. M. (2003). Model of autism: increased ratio of excitation/inhibition in key neural systems. *Genes, Brain and Behavior*, *2*(5), 255-267.
- Russell, A. J., Mataix-Cols, D., Anson, M., & Murphy, D. G. (2005). Obsessions and compulsions in Asperger syndrome and high-functioning autism. *The British Journal of Psychiatry*, *186*(6), 525-528.

- Russell, J. (1997). *How Executive Disorders Can Bring About an Inadequate "Theory of Mind"*. In Russell J., ed., *Autism as an Executive Disorder* (pp. 256-304), Oxford: Oxford University Press.
- Russell, J., Jarrold, C., & Hood, B. (1999). Two intact executive capacities in children with autism: Implications for the core executive dysfunctions in the disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(2), 103-112.
- Rutherford, M. D., & Rogers, S. J. (2003). Cognitive underpinnings of pretend play in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 33(3), 289-302.
- Rutter, M. (1972). Childhood schizophrenia reconsidered. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 2(3), 315–337.
- Rutter, M. (2011). Research review: Child psychiatric diagnosis and classification: concepts, findings, challenges and potential. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(6), 647-660.
- Saban-Bezalel, R., Dolfen, D., Laor, N., & Mashal, N. (2019). Irony comprehension and mentalizing ability in children with and without autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 58, 30-38.
- Saffin, J. M., & Tohid, H. (2016). Walk like me, talk like me: The connection between mirror neurons and autism spectrum disorder. *Neurosciences Journal*, 21(2), 108-119.
- Samamé, C., Martino, D. J., & Strejilevich, S. A. (2012). Social cognition in euthymic bipolar disorder: Systematic review and meta-analytic approach. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 125(4), 266-280.
- Sanchack, K., & Thomas, C. A. (2016). Autism spectrum disorder: Primary care principles. *American family physician*, 94(12), 972-979.
- Sanders, S. J., Ercan-Sencicek, A. G., Hus, V., Luo, R., Murtha, M. T., Moreno-De-Luca, D., Chu, S. H., Moreau, M. P., Gupta, A. R., Thomson, S. A., Mason, C. E., Bilguvar, K., Celestino-Soper, P. B., Choi, M., Crawford, E. L., Davis, L., Wright, N. R., Dhodapkar, R. M., DiCola, M., DiLullo, N. M., ... State, M. W. (2011). Multiple recurrent de novo CNVs, including duplications of the 7q11.23 Williams syndrome region, are strongly associated with autism. *Neuron*, 70(5), 863–885.
- Sanders, S. J., He, X., Willsey, A. J., Ercan-Sencicek, A. G., Samocha, K. E., Cicek, A. E., Murtha, M. T., Bal, V. H., Bishop, S. L., Dong, S., Goldberg, A. P., Jinlu, C., Keaney, J. F., 3rd, Klei, L., Mandell, J. D., Moreno-De-Luca, D., Poultney, C. S., Robinson, E. B., Smith, L., Solli-Nowlan, T., ... State, M. W. (2015). Insights into Autism Spectrum Disorder Genomic Architecture and Biology from 71 Risk Loci. *Neuron*, 87(6), 1215–1233.
- Sandin, S., Lichtenstein, P., Kuja-Halkola, R., Larsson, H., Hultman, C. M., & Reichenberg, A. (2014). The familial risk of autism. *Jama*, 311(17), 1770-1777.

- Sarfati, Y., & Hardy-Baylé, M. C. (1999). How do people with schizophrenia explain the behaviour of others? A study of theory of mind and its relationship to thought and speech disorganization in schizophrenia. *Psychological medicine*, 29(3), 613-620.
- Sartori, R. (2010). *Tecniche proiettive e strumenti psicometrici per l'indagine di personalità: approccio idiografico e approccio nomotetico a confronto*. Milano: LED.
- Sasson, N. J. (2006). The development of face processing in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 36(3), 381-394.
- Sasson, N. J., Pinkham, A. E., Carpenter, K. L., & Belger, A. (2011). The benefit of directly comparing autism and schizophrenia for revealing mechanisms of social cognitive impairment. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 3(2), 87-100.
- Sasson, N., Tsuchiya, N., Hurley, R., Couture, S. M., Penn, D. L., Adolphs, R., & Piven, J. (2007). Orienting to social stimuli differentiates social cognitive impairment in autism and schizophrenia. *Neuropsychologia*, 45(11), 2580-2588.
- Satterstrom, F. K., Kosmicki, J. A., Wang, J., Breen, M. S., De Rubeis, S., An, J. Y., Peng, M., Collins, R., Grove, J., Klei, L., Stevens, C., Reichert, J., Mulhern, M. S., Artomov, M., Gerges, S., Sheppard, B., Xu, X., Bhaduri, A., Norman, U., Brand, H., ... Buxbaum, J. D. (2020). Large-Scale Exome Sequencing Study Implicates Both Developmental and Functional Changes in the Neurobiology of Autism. *Cell*, 180(3), 568–584.e23.
- Saxe R. (2006), Uniquely Human Social Cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 16(2), 235-239.
- Saxe, R., & Kanwisher, N. (2003). People thinking about thinking people: the role of the temporo-parietal junction in “theory of mind”. *Neuroimage*, 19(4), 1835-1842.
- Saxe, R., & Powell, L. J. (2006). It's the thought that counts: specific brain regions for one component of theory of mind. *Psychological science*, 17(8), 692-699.
- Schenkel, L. S., Spaulding, W. D., & Silverstein, S. M. (2005). Poor premorbid social functioning and theory of mind deficit in schizophrenia: evidence of reduced context processing?. *Journal of psychiatric research*, 39(5), 499-508.
- Scherzer, P. B., Leveillé, E., Achim, A., Boisseau, E., & Stip, E. (2012). A study of theory of mind in paranoid schizophrenia: a theory or many theories?. *Frontiers in Psychology*, 3, 432.
- Schneider, D., Slaughter, V. P., Becker, S. I., & Dux, P. E. (2014). Implicit false-belief processing in the human brain. *NeuroImage*, 101, 268-275.

- Scholz, J., Triantafyllou, C., Whitfield-Gabrieli, S., Brown, E. N., & Saxe, R. (2009). Distinct regions of right temporo-parietal junction are selective for theory of mind and exogenous attention. *PloS one*, *4*(3), e4869.
- Schopler, E., Van Bourgondien, M.E., Wellman, G.J., Love, S.R. (2010). *The Childhood Autism Rating Scale*. 2nd edn. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Schütz, M., Ciaramidaro, A., Martinelli, A., Öller, R., Hartmann, D., Hein, G., Iotzov V., Colle, L., Becchio, C., Walter, H., & Freitag, C. M. (2020). Communicative intentions in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *79*, 101666.
- Schuwerk, T., Jarvers, I., Vuori, M., & Sodian, B. (2016). Implicit mentalizing persists beyond early childhood and is profoundly impaired in children with autism spectrum condition. *Frontiers in psychology*, *7*, 1696.
- Schwenck, C., Mergenthaler, J., Keller, K., Zech, J., Salehi, S., Taurines, R., Romanos, M., Schecklmann, M., Schneider, W., Warnke, A., & Freitag, C. M. (2012). Empathy in children with autism and conduct disorder: group-specific profiles and developmental aspects. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, *53*(6), 651–659.
- Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W. (2005). How two share a task: corepresenting stimulus-response mappings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *31*(6), 1234.
- Sebastian, C. L., Fontaine, N. M., Bird, G., Blakemore, S. J., De Brito, S. A., McCrory, E. J., & Viding, E. (2012). Neural processing associated with cognitive and affective Theory of Mind in adolescents and adults. *Social cognitive and affective neuroscience*, *7*(1), 53-63.
- Sellars, W. (1956). Empiricism and the Philosophy of Mind. *Minnesota studies in the philosophy of science*, *1*(19), 253-329.
- Semendeferi, K., Armstrong, E., Schleicher, A., Zilles, K., & Van Hoesen, G. W. (2001). Prefrontal cortex in humans and apes: a comparative study of area 10. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, *114*(3), 224-241.
- Semin, G. R. (2000). Agenda 2000—Communication: Language as an implementational device for cognition. *European Journal of Social Psychology*, *30*(5), 595-612.
- Serafin, M., & Surian, L. (2004). Il Test degli Occhi: uno strumento per valutare la “teoria della mente”. *Giornale italiano di psicologia*, *31*(4), 839-862.
- Sevgi, M., Diaconescu, A. O., Henco, L., Tittgemeyer, M., & Schilbach, L. (2020). Social Bayes: Using Bayesian modeling to study autistic trait-related differences in social cognition. *Biological Psychiatry*, *87*(2), 185-193.

- Shamay-Tsoory, S.G. (2011). The neural bases for empathy. *The Neuroscientist*, 17(1), 18-24
- Shamay-Tsoory, S. G., & Aharon-Peretz, J. (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: a lesion study. *Neuropsychologia*, 45(13), 3054-3067.
- Shamay-Tsoory S.G., Aharon-Peretz J., Perry D. (2009), Two Systems for Empathy: A Double Dissociation Between Emotional and Cognitive Empathy in Inferior Frontal Gyrus Versus Ventromedial Prefrontal Lesions. *Brain* 132:617-27.
- Shamay-Tsoory, S. G., Harari, H., Aharon-Peretz, J., & Levkovitz, Y. (2010). The role of the orbitofrontal cortex in affective theory of mind deficits in criminal offenders with psychopathic tendencies. *Cortex*, 46(5), 668-677.
- Shanton, K., & Goldman, A. (2010). Simulation theory. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 1(4), 527-538.
- Sharma, S. R., Gonda, X., & Tarazi, F. I. (2018). Autism spectrum disorder: classification, diagnosis and therapy. *Pharmacology & therapeutics*, 190, 91-104.
- Shattuck, P. T., Seltzer, M. M., Greenberg, J. S., Orsmond, G. I., Bolt, D., Kring, S., Lounds, J., & Lord, C. (2007). Change in autism symptoms and maladaptive behaviors in adolescents and adults with an autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(9), 1735–1747.
- Silverstein, S. M., & Phillips, W. A. (2003). Cognitive coordination and its neurobiological bases: A new continent to explore. *Behavioral and Brain Sciences*, 26(1), 110-137.
- Simonoff, E., Jones, C. R., Baird, G., Pickles, A., Happé, F., & Charman, T. (2013). The persistence and stability of psychiatric problems in adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(2), 186-194.
- Simonoff, E., Pickles, A., Charman, T., Chandler, S., Loucas, T., & Baird, G. (2008). Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 47(8), 921-929.
- Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: review of literature and implications for future research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(6), 855-863.
- Singer, T., Critchley, H. D., & Preuschoff, K. (2009). A common role of insula in feelings, empathy and uncertainty. *Trends in cognitive sciences*, 13(8), 334-340.



- Singer, T., Seymour, B., O'doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, *303*(5661), 1157-1162.
- Sinha, P., Kjelgaard, M. M., Gandhi, T. K., Tsourides, K., Cardinaux, A. L., Pantazis, D., Diamond, S. P., & Held, R. M. (2014). Autism as a disorder of prediction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *111*(42), 15220–15225.
- Sivaratnam, C. S., Cornish, K., Gray, K. M., Howlin, P., & Rinehart, N. J. (2012). Brief report: Assessment of the social-emotional profile in children with autism spectrum disorders using a novel comic strip task. *Journal of autism and developmental disorders*, *42*(11), 2505-2512.
- Skefos, J., Cummings, C., Enzer, K., Holiday, J., Weed, K., Levy, E., Yuce, T., Kemper, T., & Bauman, M. (2014). Regional alterations in purkinje cell density in patients with autism. *PloS one*, *9*(2), e81255.
- Smalley, S. L. (1998). Autism and tuberous sclerosis. *Journal of Autism and Developmental Disorders* *28*, 407–414.
- Smith, I. M., & Bryson, S. E. (1994). Imitation and action in autism: a critical review. *Psychological bulletin*, *116*(2), 259.
- Snow, M. E., Hertzog, M. E., & Shapiro, T. (1987). Expression of emotion in young autistic children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *26*(6), 836-838.
- Snowden, J. S., Gibbons, Z. C., Blackshaw, A., Doubleday, E., Thompson, J., Craufurd, D., Foster, J., Happé, F., & Neary, D. (2003). Social cognition in frontotemporal dementia and Huntington's disease. *Neuropsychologia*, *41*(6), 688–701. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(02\)00221-x](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(02)00221-x)
- Soke, G. N., Maenner, M. J., Christensen, D., Kurzius-Spencer, M., & Schieve, L. A. (2018). Prevalence of co-occurring medical and behavioral conditions/symptoms among 4-and 8-year-old children with autism spectrum disorder in selected areas of the United States in 2010. *Journal of autism and developmental disorders*, *48*(8), 2663-2676.
- Soke, G.N., Rosenbergc, S.A., Hammana, R.F., Fingerlinad, T.E., Rosenberg C.R., Carpenter, L., Lee, C.L., Giarelli, E., Wiggins, L. D., Durkin, M. S., Reynolds, A., Di Giuseppe, C. (2019). Prenatal, perinatal, and neonatal factors associated with self-injurious behaviors in children with autism spectrum disorder. *Res Autism Spectr Disord*, *61*, 1-9.
- Solomon, M., Olsen, E., Niendam, T., Ragland, J. D., Yoon, J., Minzenberg, M., & Carter, C. S. (2011). From lumping to splitting and back again: atypical social and language development in individuals with clinical-high-risk for psychosis, first episode schizophrenia, and autism spectrum disorders. *Schizophrenia Research*, *131*(1-3), 146-151.

- Sperber, D., & Wilson, D. (1986). *Relevance: Communication and cognition*. Blackwell.
- Sperber, D., & Wilson, D. (2002). Pragmatics, modularity and mind-reading. *Mind & Language*, *17*(1-2), 3-23.
- Spikman, J. M., Timmerman, M. E., Milders, M. V., Veenstra, W. S., & van der Naalt, J. (2012). Social cognition impairments in relation to general cognitive deficits, injury severity, and prefrontal lesions in traumatic brain injury patients. *Journal of neurotrauma*, *29*(1), 101-111.
- Stagnitti, K., & Unsworth, C. (2000). The importance of pretend play in child development: An occupational therapy perspective. *British Journal*
- StataCorp, (2015). Stata Statistical Software: Release 14. College Station, TX: StataCorp LP.
- Steinberg, L. (2005). Cognitive and affective development in adolescence. *Trends in cognitive sciences*, *9*(2), 69-74.
- Steinberg, L., & Morris, A. S. (2001). Adolescent development. *Annual review of psychology*, *52*(1), 83-110.
- Stewart, M. E., Barnard, L., Pearson, J., Hasan, R., & O'Brien, G. (2006). Presentation of depression in autism and Asperger syndrome: A review. *Autism*, *10*(1), 103-116.
- Stone, V. E., Baron-Cohen, S., & Knight, R. T. (1998). Frontal lobe contributions to theory of mind. *Journal of cognitive neuroscience*, *10*(5), 640-656.
- Stokke, A. (2013). Lying, deceiving, and misleading. *Philosophy Compass*, *8*(4), 348–359
- Stoodley, C. J., D'Mello, A. M., Ellegood, J., Jakkamsetti, V., Liu, P., Nebel, M. B., Gibson, J. M., Kelly, E., Meng, F., Cano, C. A., Pascual, J. M., Mostofsky, S. H., Lerch, J. P., & Tsai, P. T. (2017). Altered cerebellar connectivity in autism and cerebellar-mediated rescue of autism-related behaviors in mice. *Nature neuroscience*, *20*(12), 1744–1751.
- Strunz, S., Westphal, L., Ritter, K., Heuser, I., Dziobek, I., & Roepke, S. (2015). Personality pathology of adults with autism spectrum disorder without accompanying intellectual impairment in comparison to adults with personality disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*(12), 4026-4038.
- Sucksmith, E., Allison, C., Baron-Cohen, S., Chakrabarti, B., & Hoekstra, R. A. (2013). Empathy and emotion recognition in people with autism, first-degree relatives, and controls. *Neuropsychologia*, *51*(1), 98-105.
- Sugranyes, G., Kyriakopoulos, M., Corrigall, R., Taylor, E., & Frangou, S. (2011). Autism spectrum disorders and schizophrenia: meta-analysis of the neural correlates of social cognition. *PloS one*, *6*(10), e25322.

- Sullivan, K., Winner, E., & Hopfield, N. (1995). How children tell a lie from a joke: The role of second-order mental state attributions. *British journal of developmental psychology*, *13*(2), 191-204.
- Tager-Flusberg, H., & Sullivan, K. (1994). A second look at second-order belief attribution in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, *24*(5), 577-586.
- Takumi, T., & Tamada, K. (2018). CNV biology in neurodevelopmental disorders. *Current opinion in neurobiology*, *48*, 183-192.
- Takumi, T., Tamada, K., Hatanaka, F., Nakai, N., & Bolton, P. F. (2020). Behavioral neuroscience of autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *110*, 60-76.
- Taniai, H., Nishiyama, T., Miyachi, T., Imaeda, M., & Sumi, S. (2008). Genetic influences on the broad spectrum of autism: Study of proband-ascertained twins. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, *147*(6), 844-849.
- Théoret, H., Halligan, E., Kobayashi, M., Fregni, F., Tager-Flusberg, H., & Pascual-Leone, A. (2005). Impaired motor facilitation during action observation in individuals with autism spectrum disorder. *Current Biology*, *15*(3), R84-R85.
- Tibi-Elhanany, Y. (2011). Social cognition in social anxiety: first evidence for increased empathic abilities. *Israel Journal of Psychiatry*, *48*(2), 98.
- Tick, B., Bolton, P., Happé, F., Rutter, M., & Rijdsdijk, F. (2016). Heritability of autism spectrum disorders: a meta-analysis of twin studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *57*(5), 585-595.
- Tin, L., Lui, S., Ho, K., Hung, K., Wang, Y., Yeung, H., Wong, T. Y., Lam, S. M., Chan, R., & Cheung, E. (2018). High-functioning autism patients share similar but more severe impairments in verbal theory of mind than schizophrenia patients. *Psychological medicine*, *48*(8), 1264–1273.
- Trevett, C. (2009). Asperger's syndrome and the holy fool: The case of Brother Juniper. *Journal of Religion, Disability & Health*, *13*(2), 129-150.
- Tronick, E., Als, H., Adamson, L., Wise, S., & Brazelton, T. B. (1978). The infant's response to entrapment between contradictory messages in face-to-face interaction. *Journal of the American Academy of Child psychiatry*, *17*(1), 1-13.
- Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2008). Mechanisms of face perception. *Annu. Rev. Neurosci.*, *31*, 411-437.
- Tsao, D. Y., Freiwald, W. A., Tootell, R. B., & Livingstone, M. S. (2006). A cortical region consisting entirely of face-selective cells. *Science*, *311*(5761), 670-674.
- Turkstra, L. S., Mutlu, B., Ryan, C. W., Despina Stafslin, E. H., Richmond, E. K., Hosokawa, E., & Duff, M. C. (2020). Sex and gender differences in emotion

recognition and theory of mind after TBI: a narrative review and directions for future research. *Frontiers in neurology*, 11, 59.

Ullman, M. T., & Pullman, M. Y. (2015). A compensatory role for declarative memory in neurodevelopmental disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 51, 205-222.

Ullman, T., Baker, C., Macindoe, O., Evans, O., Goodman, N., & Tenenbaum, J.B. (2009). Help or Hinder: Bayesian Models of Social Goal Inference. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 1874-1882).

Urgesi, C., Campanella, F., & Fabbro, F. (2011). NEPSY-II. *Contributo alla Taratura Italiana, Giunti OS, Firenze*.

Vagnetti, R., Pino, M. C., Masedu, F., Peretti, S., Le Donne, I., Rossi, R., Valenti, M., & Mazza, M. (2020). Exploring the social cognition network in young adults with autism spectrum disorder using graph analysis. *Brain and behavior*, 10(3), e01524.

Valenti, M., Pino, M. C., Mazza, M., Panzarino, G., Di Paolantonio, C., & Verrotti, A. (2020). Abnormal structural and functional connectivity of the corpus callosum in autism spectrum disorders: a review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 7(1), 46-62.

Valenti, M., Vagnetti, R., Masedu, F., Pino, M. C., Rossi, A., Scattoni, M. L., Monica, M., Di Giovanni, C., Attanasio, M., Filocamo, A., Le Donne, I., & Siracusano, M. (2019). Register-based cumulative prevalence of Autism Spectrum Disorders during childhood and adolescence in Central Italy. *Epidemiology Biostatistics and Public Health*, 16(4), e13226.

Valle, A., Massaro, D., Castelli, I., & Marchetti, A. (2015). Theory of mind development in adolescence and early adulthood: the growing complexity of recursive thinking ability. *Europe's journal of psychology*, 11(1), 112.

Van de Cruys, S., Evers, K., Van der Hallen, R., Van Eylen, L., Boets, B., de-Wit, L., & Wagemans, J. (2014). Precise minds in uncertain worlds: predictive coding in autism. *Psychological review*, 121(4), 649.

Van Overwalle, F., & Baetens, K. (2009). Understanding others' actions and goals by mirror and mentalizing systems: a meta-analysis. *Neuroimage*, 48(3), 564-584.

Van Steensel, F. J., Bögels, S. M., & Perrin, S. (2011). Anxiety disorders in children and adolescents with autistic spectrum disorders: a meta-analysis. *Clinical child and family psychology review*, 14(3), 302.

Vaquerizo-Serrano, J., de Pablo, G. S., Singh, J., & Santosh, P. (2021). Autism Spectrum Disorder and Clinical High Risk for Psychosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-19.

Velez-Ginorio, J., Siegel, M. H., Tenenbaum, J. B., & Jara-Ettinger, J. (2017). Interpreting actions by attributing compositional desires. In *CogSci*.

- Vellante, M., Baron-Cohen, S., Melis, M., Marrone, M., Petretto, D. R., Masala, C., & Preti, A. (2013). The “Reading the Mind in the Eyes” test: systematic review of psychometric properties and a validation study in Italy. *Cognitive neuropsychiatry*, 18(4), 326-354.
- Vetter, N. C., Leipold, K., Kliegel, M., Phillips, L. H., & Altgassen, M. (2013). Ongoing development of social cognition in adolescence. *Child Neuropsychology*, 19(6), 615-629.
- Via, E., Radua, J., Cardoner, N., Happé, F., & Mataix-Cols, D. (2011). Meta-analysis of gray matter abnormalities in autism spectrum disorder: should Asperger disorder be subsumed under a broader umbrella of autistic spectrum disorder?. *Archives of general psychiatry*, 68(4), 409-418.
- Vischer, R. (1873). *Über das optische Formgefühl: ein Beitrag zur Ästhetik*, Credner.
- Vlad, M., Raucher-Chéné, D., Henry, A., & Kaladjian, A. (2018). Functional outcome and social cognition in bipolar disorder: Is there a connection?. *European Psychiatry*, 52, 116-125.
- Volkmar, F. R., & Reichow, B. (2013). Autism in DSM-5: progress and challenges. *Molecular autism*, 4(1), 1-6.
- Volkmar, F. R., Bregman, J., Cohen, D. J., & Cicchetti, D. V. (1988). DSM-III and DSM-III-R diagnoses of autism. *The American journal of psychiatry*, 145: 1404–1408.
- Vorstman, J. A., Parr, J. R., Moreno-De-Luca, D., Anney, R. J., Nurnberger Jr, J. I., & Hallmayer, J. F. (2017). Autism genetics: opportunities and challenges for clinical translation. *Nature Reviews Genetics*, 18(6), 362.
- Wadsworth, H. M., Maximo, J. O., Donnelly, R. J., & Kana, R. K. (2018). Action simulation and mirroring in children with autism spectrum disorders. *Behavioural brain research*, 341, 1-8.
- Walle, E. A., & Campos, J. J. (2012). Interpersonal responding to discrete emotions: A functionalist approach to the development of affect specificity. *Emotion Review*, 4(4), 413-422.
- Walsh, C. A., Morrow, E. M., & Rubenstein, J. L. (2008). Autism and brain development. *Cell*, 135(3), 396-400.
- Wang, Y. Y., Wang, Y., Zou, Y. M., Ni, K., Tian, X., Sun, H. W., Lui, S. S., Cheung, E. F., Suckling, J., & Chan, R. C. (2018). Theory of mind impairment and its clinical correlates in patients with schizophrenia, major depressive disorder and bipolar disorder. *Schizophrenia Research*, 197, 349–356.
- Weiss, J. A., Isaacs, B., Diepstra, H., Wilton, A. S., Brown, H. K., McGarry, C., & Lunskey, Y. (2018). Health concerns and health service utilization in a population cohort of young adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(1), 36-44.

- Wellman, H.M. (1990). *The Child's Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wellman, H. M. (1992). *The child's theory of mind*. The MIT Press.
- Wellman, H. M. (1993) Early understanding of mind: the normal case. *In Understanding other minds: perspectives from autism* (ed. S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg & D. J. Cohen), pp. 10–39. Oxford University Press.
- Wellman, H. M. (2014). *Making minds: How theory of mind develops*. Oxford University Press.
- Wellman, H. M. (2018). Theory of mind: The state of the art. *European Journal of Developmental Psychology*, 15(6), 728-755.
- Wellman, H. M., & Liu, D. (2004). Scaling of theory-of-mind tasks. *Child development*, 75(2), 523-541.
- Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental neuropsychology*, 4(3), 199-230.
- Werling, D. M., & Geschwind, D. H. (2013). Sex differences in autism spectrum disorders. *Current opinion in neurology*, 26(2), 146–153.
- Westin, L. (2001). *Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis: Evaluating Discriminance Effects Among Decision Support systems*. Technical Report. Sweden: Umea University.
- Whiten, A., & Byrne, R. W. (1988). Tactical deception in primates. *Behavioral and brain sciences*, 11(2), 233-244.
- Whiten, A., & Brown, J. (1999). Imitation and the Reading of Other Minds: Perspectives from the Study of Autism, Normal Children and Non-human Primates. *Intersubjective Communication and Emotion in Early Ontogeny*, 260-280.
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J. P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40(3), 655-664.
- Wigham, S., Barton, S., Parr, J. R., & Rodgers, J. (2017). A systematic review of the rates of depression in children and adults with high-functioning autism spectrum disorder. *Journal of Mental Health Research in Intellectual Disabilities*, 10(4), 267-287.
- Wilkinson, M. R., & Ball, L. J. (2012). Why studies of autism spectrum disorders have failed to resolve the theory theory versus simulation theory debate. *Review of Philosophy and Psychology*, 3(2), 263-291.
- Williams, J. H., Whiten, A., & Singh, T. (2004). A systematic review of action imitation in autistic spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 34(3), 285-299.

- Williams, J. H., Whiten, A., Suddendorf, T., & Perrett, D. I. (2001). Imitation, mirror neurons and autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25(4), 287-295.
- Wilson, D., & Sperber, D. (2012). *Meaning and relevance*. Cambridge University Press.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13(1), 103-128.
- Wing, L. (1981). Asperger's syndrome: a clinical account. *Psychological medicine*, 11(1), 115-129.
- Wing, L. (1997). The history of ideas on autism: legends, myths and reality. *Autism*, 1(1), 13-23.
- Wing, L., & Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. *Journal of autism and developmental disorders*, 9(1), 11-29.
- Winner, E., & Leekam, S. (1991). Distinguishing irony from deception: Understanding the speaker's second-order intention. *British journal of developmental psychology*, 9(2), 257-270.
- Woodbury-Smith, M. R., Robinson, J., Wheelwright, S., & Baron-Cohen, S. (2005). Screening adults for Asperger syndrome using the AQ: A preliminary study of its diagnostic validity in clinical practice. *Journal of autism and developmental disorders*, 35(3), 331-335.
- World Health Organization. (1992). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2018). International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (11th Revision). <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- Woynaroski, T., Yoder, P., & Watson, L. R. (2016). Atypical cross-modal profiles and longitudinal associations between vocabulary scores in initially minimally verbal children with ASD. *Autism Research*, 9(2), 301-310.
- Yager, J. A., & Ehmann, T. S. (2006). Untangling social function and social cognition: a review of concepts and measurement. *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes*, 69(1), 47-68.
- Yamasue, H., Yee, J. R., Hurlemann, R., Rilling, J. K., Chen, F. S., Meyer-Lindenberg, A., & Tost, H. (2012). Integrative approaches utilizing oxytocin to enhance prosocial behavior: from animal and human social behavior to autistic social dysfunction. *Journal of Neuroscience*, 32(41), 14109-14117a.

- Yirmiya, N., Kasari, C., Sigman, M., & Mundy, P. (1989). Facial expressions of affect in autistic, mentally retarded and normal children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(5), 725-735.
- Yoshihara, Y., Lisi, G., Yahata, N., Fujino, J., Matsumoto, Y., Miyata, J., Sugihara, G. I., Urayama, S. I., Kubota, M., Yamashita, M., Hashimoto, R., Ichikawa, N., Cahn, W., van Haren, N., Mori, S., Okamoto, Y., Kasai, K., Kato, N., Imamizu, H., Kahn, R. S., ... Takahashi, H. (2020). Overlapping but Asymmetrical Relationships Between Schizophrenia and Autism Revealed by Brain Connectivity. *Schizophrenia bulletin*, 46(5), 1210–1218. Advance online publication.
- Youden, W. J. (1950). Index for rating diagnostic tests. *Cancer*, 3(1), 32-35.
- Zablotsky, B., Black, L. I., & Blumberg, S. J. (2017). *Estimated prevalence of children with diagnosed developmental disabilities in the United States, 2014-2016. NCHS Data Brief, no 291*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2012). The neuroscience of empathy: progress, pitfalls and promise. *Nature neuroscience*, 15(5), 675-680.
- Zalla, T., & Korman, J. (2018). Prior knowledge, episodic control and theory of mind in autism: toward an integrative account of social cognition. *Frontiers in psychology*, 9, 752.
- Zalla, T., Labruyere, N., & Georgieff, N. (2006). Goal-directed action representation in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(4), 527-540.
- Zeidner, M., Matthews, G., & Roberts, R. D. (2004). Emotional intelligence in the workplace: A critical review. *Applied Psychology: An International Review*, 53, 371–399.
- Zhang, T., Yi, Z., Li, H., Cui, H., Tang, Y., Lu, X., Xu, L., Qian, Z., Zhu, Y., Jiang, L., Chow, A., Li, C., Jiang, K., Xiao, Z., & Wang, J. (2016). Faux pas recognition performance in a help-seeking population at clinical high risk of psychosis. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, 266(1), 71–78.
- Ziv, Y., & Sorongon, A. (2011). Social information processing in preschool children: Relations to sociodemographic risk and problem behavior. *Journal of experimental child psychology*, 109(4), 412-429.
- Ziv, Y., Hadad, B. S., & Khateeb, Y. (2014). Social information processing in preschool children diagnosed with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(4), 846-859.
- Zoghbi, H. Y. (2003). Postnatal neurodevelopmental disorders: meeting at the synapse?. *Science*, 302(5646), 826-830.



Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Rogers, T., Roberts, W., Brian, J., & Szatmari, P. (2005). Behavioral manifestations of autism in the first year of life. *International journal of developmental neuroscience*, 23(2-3), 143-152.