



MODELLI ESPLICATIVI DELL'AUTISMO: UN TENTATIVO DI SINTESI

Gli ultimi decenni di ricerca hanno chiarito che all'origine dell'Autismo vi è un disordine, di varia natura, della organizzazione del Sistema Nervoso, che ha effetti a cascata sull'evoluzione del soggetto e sulla costruzione del suo mondo interpersonale. In questo campo in rapidissima trasformazione, crocevia di diverse discipline, moltissime rimangono tuttavia le questioni irrisolte. E man mano che le conoscenze aumentano appare peraltro sempre più evidente la grande eterogeneità di ciò che la nosografia attuale, con i suoi criteri, definisce "Autismo". Eterogeneità di cause, percorsi eziopatogenetici, espressioni fenotipiche, evoluzioni, gravità, sintomatologia. Ha trovato consenso, negli ultimi anni, la nozione di Autismo come "spettro", vale a dire come continuum di condizioni che esprimono in modi anche assai diversi alcuni aspetti fondamentali comuni. Altri preferiscono parlare invece di autismo come insieme di sindromi diverse, come autismi insomma, con differenti etiopatogenesi e alcuni tratti sintomatologici comuni. In ogni caso, quali sono questi aspetti comuni che accomunano condizioni anche così diverse?

Negli scorsi anni sono stati elaborati alcuni modelli esplicativi dell'autismo, nel tentativo di individuarne i disturbi fondamentali e specifici, i loro fondamenti biologici e la natura della profonda disabilità sociale e comunicativa che lo caratterizza.

A grandi linee, i principali modelli sono:

1. Le diverse versioni relative al *deficit della teoria della mente* (ad es.: Leslie 1986; Baron-Cohen 1989; Perner 2001; Surian 2004) che ipotizzano una disfunzione a qualche stadio dell'acquisizione di una "teoria della mente", vale a dire la capacità di orientarsi nel mondo interpersonale attraverso l'automatica attribuzione di stati mentali, intenzioni e punti di vista agli interlocutori interumani.
2. La prospettiva del *deficit primario nella relazione interpersonale* elaborata da Hobson (1990, 1993), il quale sostiene che i bambini con autismo non siano in grado di percepire le espressioni delle emozioni di chi si prende cura di loro. L'autore ritiene che i bambini autistici falliscano in questa competenza che si acquisisce attraverso l'esperienza di relazioni con gli altri e che quindi non imparino a riconoscere e a manifestare gli stati mentali ed emotivi osservando gli adulti e condividendo con loro tali pensieri ed emozioni.
3. Le ipotesi di un *deficit delle funzioni esecutive programmatiche*, di monitoraggio dell'azione e delle sue conseguenze, che avvicina l'autismo alle sindromi del lobo frontale (Ozonoff 1992, 2000; Russell 1997, 1998; Pennington 1997; Zalla 2003). In questo modello il disturbo neuropsicologico di base (dal quale anche il deficit di teoria della mente secondariamente deriverebbe) intralocerebbe l'organizzazione e la percezione dell'esperienza interumana come insieme strutturato e coerente di comportamenti orientati ad uno scopo.

4. L'ipotesi di un *deficit di coerenza centrale* (Frith, 1989; Happé, 2001) che ipotizza una difficoltà nelle operazioni di “sintesi” e integrazione dell'informazione e delle sue componenti cognitive ed affettive, “pre-requisito” anch'esso dello sviluppo di capacità di teoria della mente. Il sistema cognitivo normale possiede una naturale propensione a formare una *coerenza interna*, a cui è riconducibile il maggior numero di stimoli possibile e ad identificare elementi comuni nei vari contesti. Le percezioni e le rappresentazioni di base devono integrarsi al livello più alto del pensiero centrale che è il livello di *meta-rappresentazione*. Nell'autismo questa capacità di tendere ad una *coerenza interna* sarebbe carente, così come sembra deficitaria anche quella che può essere considerata la disposizione interpretativa di coesione per eccellenza, ossia la capacità di *mentalizzare*, cioè "la capacità che spinge un'informazione complessa, che deriva da fonti del tutto disparate, a integrarsi in un insieme che abbia significato"(Frith, 1989, p. 216).
5. La *teoria della simulazione mentale* che porta a ritenere che i bambini con disturbo autistico non riescano ad entrare in relazione con gli altri perchè nel loro sistema nervoso è alterato il funzionamento dei cosiddetti "neuroni-specchio", ossia i circuiti nervosi che permettono di osservare e capire le azioni delle persone vicine. I neuroni-specchio, identificati per la prima volta nelle scimmie da Rizzolatti e dai suoi collaboratori del Dipartimento di Neuroscienze dell'Università di Parma, sono nella corteccia cerebrale a livello frontale e parietale e sono alla base della capacità umana di comprendere e riprodurre le azioni altrui. Funzionano proprio come uno specchio perché riproducono nel cervello azioni o stati d'animo osservati su qualcuno di fronte a noi.
6. La prospettiva della “*mente inattiva*” che tende ad individuare la radice delle difficoltà sociali dei bambini con autismo nella direzione del loro sguardo, il quale,, in molte situazioni, tende a concentrarsi su aspetti poco rilevanti per la comprensione di situazioni sociali. Si tratterebbe di un disturbo innato che impedisce di fare esperienze adeguate nelle situazioni interattive e quindi di acquisirne il senso nella propria mente.

Ognuno di questi modelli (e delle numerose varianti di ciascun modello) integra un corpus di evidenze sperimentali e di dati provenienti dalla clinica, dalla psicologia, dalla neuropatologia e così via. Ciascuno ha un certo potere esplicativo della complessa sindrome autistica, stabilisce gerarchie e coerenze tra sintomi diversi, ma ognuno di essi presenta anche delle difficoltà e lascia non spiegati molti aspetti.

A conclusione dei contenuti sviluppati nel modulo, anche al fine di fornire un quadro riassuntivo, presento le linee essenziali dei suddetti modelli esplicativi.

TEORIA DELLA MENTE

E' stato accennato a più riprese nel corso del Modulo all'ipotesi suggestiva circa l'esistenza di un deficit o di un ritardo nello sviluppo di una corretta "*teoria della mente*", in grado di determinare (o perlomeno essere una delle cause principali) le particolarità comportamentali del bambino autistico. Il filone di studi che si è andato sviluppando a partire dai primi lavori del gruppo di Londra (Baron-Cohen, Leslie e Frith, 1985; Leslie, 1987) ha portato ad una notevole quantità di dati sperimentali, utilizzati sia per affinare e perfezionare il modello di riferimento, che come base per altri ricercatori per sviluppare modelli alternativi (Hobson, 1989; Rogers e Pennington, 1991).

In questo paragrafo cercherò inizialmente di fare il punto sull'importanza di costruire una *teoria della mente* per il corretto sviluppo della personalità di ogni bambino, per poi esaminare i deficit specifici del bambino autistico e la possibilità di spiegare la sindrome alla luce di tali deficit.

Questo aspetto verrà ripreso anche nel paragrafo sui modelli interpretativi, in quanto il deficit della teoria della mente viene richiamato come uno degli aspetti caratteristici della sindrome, in grado di spiegare varie particolarità della persona.

a) *La teoria della mente ovvero la capacità di attribuire agli altri credenze e stati mentali*

Le ricerche sulla teoria della mente hanno preso lo spunto da un lavoro di Premack e Woodruff (1978) sulla capacità degli scimpanzé di attribuire stati mentali all'uomo e di prevederne il comportamento sulla base di tali stati. Come sottolinea la Camaioni (1998), l'aver individuato segni di una teoria della mente nei primati non umani ha portato ad notevole interesse degli psicologi dello sviluppo per questo tipo di studi. Wimmer e Perner (1983) hanno elaborato un paradigma, denominato "*compito della falsa credenza*", che ha rappresentato la base per l'elaborazione di numerosi studi sperimentali. In tale compito viene presentata ai bambini una scenetta (in alcune repliche con bambini autistici la scena è stata anche drammatizzata) con due personaggi che giocano con un oggetto. Il primo personaggio colloca l'oggetto in un contenitore ed esce. In sua assenza il secondo personaggio sposta l'oggetto dal contenitore dove era stato sistemato ad un altro presente nella stanza. Successivamente il primo personaggio rientra dichiarando che andrà a prendere l'oggetto. A questo punto si chiede al bambino sottoposto al compito della falsa credenza di prevedere dove il personaggio andrà a cercare il proprio oggetto. La risposta corretta, ovvero che lo cercherà dove l'aveva collocato, rappresenta il riconoscimento della falsa credenza, in quanto il bambino dovrebbe rendersi conto che il protagonista della storia possiede una rappresentazione della realtà diversa dalla situazione effettiva e prevedere che il suo comportamento sarà guidato dalla sua credenza, piuttosto che dallo stato di cose (in altre parole, dovrebbe prevedere che cercherà l'oggetto dove *crede* che sia e non dove si trova attualmente).

I bambini di tre anni falliscono in questo compito, che viene solitamente risolto in maniera brillante dai bambini di quattro anni. La grande maggioranza dei bambini autistici, come si avrà modo di sottolineare in seguito, non riesce a risolvere il compito della falsa credenza, anche se possiede un'età mentale di sette anni o superiore (Baron-Cohen, Leslie e Frith, 1985).

Da questi risultati sembrerebbe che nel bambino normale la teoria della mente cominci a svilupparsi intorno ai quattro anni: Su tale posizione non tutti i ricercatori concordano. Alcuni studiosi (per una rassegna si veda Camaioni, 1998, 2001) fanno osservare che fra i due e tre anni i bambini possiedono già una considerevole conoscenza degli stati mentali e sono capaci di manipolare rappresentazioni che differiscono dalla realtà, come comprendere il gioco di finzione, creare nell'altro una falsa credenza per ingannarlo, riconoscere la differenza fra oggetti reali e immagini mentali di oggetti, prevedere il comportamento di altre persone sulla base di ciò che esse desiderano. I bambini sono in grado, pertanto, di attribuire agli altri pensieri, desideri e fantasie e questo li porta a poterne prevedere il comportamento. Tuttavia, a questa età, ancora non sono capaci di riconoscere l'esistenza di false credenze e dunque di risolvere le situazioni di conflitto in cui le conoscenze proprie ed altrui risultano discrepanti, in quanto forniscono rappresentazioni diverse della medesima realtà.

Da questi studi, quindi, sembra evidenziarsi un progressivo sviluppo ed affinamento della capacità di rappresentazione e di *meta-rappresentazione*. In particolare quest'ultima capacità, che

rappresenta l'essenza stessa della *teoria della mente*, consente al sistema cognitivo di costruire descrizioni di eventi ipotetici, come le descrizioni di oggetti di finzione, di pensieri, di sogni, i quali, piuttosto che riferirsi alla realtà esterna, si rifanno ad altre rappresentazioni. La scoperta della mente propria ed altrui sarebbe una progressiva conquista evolutiva. Leslie (1987) ritiene addirittura che possa esistere un *modulo* della teoria della mente, che si attiverebbe su base maturativa e che sarebbe sostanzialmente indipendente dall'esperienza. Questa interpretazione, però, è sostenuta da argomentazioni di tipo logico e speculativo e non da consistenti prove empirico-sperimentali (Camaioni, 1998).

Evidenziare, comunque, un processo di sviluppo della teoria della mente nel bambino, porta alla necessità di ricercarne le varie tappe evolutive. Vanno attentamente analizzati, in altre parole, quei particolari comportamenti che possono essere considerati dei *precursori* della teoria della mente.

Fra questi, i più precoci nello sviluppo sembrano essere l'*attenzione condivisa* (Baron-Cohen, 1989) e la *comunicazione intenzionale di tipo proto-dichiarativo* (Camaioni, 1993).

L'*attenzione condivisa* consiste nel comportamento che i bambini cominciano a manifestare verso i nove mesi circa, quando mostrano interesse per le cose osservate dall'adulto, focalizzando lo sguardo in maniera alternata verso un oggetto fissato dall'adulto e verso l'adulto stesso. La *sequenza comunicativa di tipo proto-dichiarativo* rappresenta un comportamento dello stesso tipo, attivato dal bambino con finalità comunicative. Si evidenzia quando questi indica un oggetto all'adulto alternando il proprio sguardo tra l'oggetto ed il volto dell'adulto, finché anche quest'ultimo guarda nella stessa direzione. In queste sequenze (l'*attenzione condivisa* e la *comunicazione intenzionale di tipo proto-dichiarativo*) il bambino non intende semplicemente influenzare il comportamento dell'altro per ottenere un obiettivo materiale (come quando indica un oggetto che desidera avere); egli intende piuttosto influenzare lo stato interno dell'altro relativamente ad un aspetto della realtà esterna, in particolare il provare interesse per qualcosa o il condividere un'esperienza (Camaioni, 1998).

Un altro fondamentale comportamento precursore dello strutturarsi di una *teoria della mente* è rappresentato dal *gioco di finzione*, che è stato considerato nel paragrafo precedente. Nel momento in cui il bambino mette in atto dei giochi simbolici, solitamente fra i 18 ed 24 mesi, la sua capacità di meta-rappresentazione si evidenzia molto nettamente. Far finta che una banana sia un telefono, infatti, non porta il bambino a ritenere che la banana ed il telefono siano la stessa cosa. Egli è consapevole della differenza, in quanto gioca a rappresentare delle rappresentazioni. Rappresenta contemporaneamente, in altre parole, una situazione che include una banana nel mondo percettivo e una situazione che contiene un telefono nel mondo della finzione.

Il bambino autistico, come sarà specificato in maniera più precisa nel prosieguo, presenta carenze molto consistenti nei processi di *attenzione condivisa* e di *comunicazione proto-referenziale*, nel *gioco di finzione* e, conseguentemente, non riesce a sviluppare adeguatamente una *teoria della mente*.

b) I deficit del bambino autistico

Sono ormai molto numerose le ricerche che hanno indagato la capacità di *meta-rappresentazione* e di attribuzione di stati mentali dei bambini autistici: dai primi abbozzi rappresentati dall'*attenzione condivisa* e dalla *capacità comunicativa di tipo proto-referenziale*, fino al *gioco di finzione* e al riconoscimento di *false credenze*. In generale, i bambini autistici evidenziano serie difficoltà in tutte queste capacità.

Per quanto riguarda l'*attenzione condivisa* e la *comunicazione proto-referenziale*, essi tendono a non seguire la linea dello sguardo dell'adulto e a non guardare alternativamente l'adulto ed un oggetto interessante (Loveland e Landry, 1986). Inoltre, sia in condizioni osservative che sperimentali, questi bambini si mostrano capaci di produrre e comprendere il gesto di indicare con funzione richiestiva, mentre raramente utilizzano lo stesso gesto con funzione dichiarativa, cercando cioè di convogliare l'attenzione dell'adulto sullo stesso (Mundy, Sigman, Ungerer e Sherman, 1986; Baron-Cohen, 1989, 1998). E' molto significativo che i pochi bambini che si dimostrano capaci di produrre indicatori dichiarativi, sono anche capaci di utilizzare in modo consistente comportamenti di attenzione condivisa (Camaioni, 1989).

Sulla capacità di mettere in atto comportamenti di *finzione* e *giochi simbolici* da parte dei bambini autistici si è già avuto modo di parlare in precedenza. Come già detto, esiste un sostanziale accordo fra i diversi ricercatori nel ritenere queste modalità comportamentali gravemente compromesse a causa della carenze nella formazione di *meta-rappresentazioni*.

L'effettiva capacità di elaborare una *teoria della mente* è indagabile con il compito *delle false credenze* descritto in precedenza. Come sostiene Dennet (1978) infatti, solo la comprensione e la previsione di un comportamento sulla base delle false credenze dei personaggi di una storia può definitivamente mostrare la presenza di una teoria della mente: diversamente, se questa non è presente, si può dare una spiegazione dello stato effettivo della situazione (le convinzioni personali del soggetto) senza la necessità di postulare nessuno stato mentale.

I diversi autori che hanno effettuato sperimentazioni in questo campo hanno fatto riferimento al classico paradigma sperimentale di Wimmer e Perner (1983), apportandovi, in qualche caso, alcuni semplici adattamenti. Molto utilizzata è stata la *prova di Sally e Anne* (Baron-Cohen et al., 1985) nella quale due bambine, Sally ed Anne appunto, giocano con una palla che viene lasciata in una cesta da Sally e spostata da Anne in un altro contenitore all'insaputa di Sally uscita per un attimo. Il bambino impegnato nel compito deve prevedere dove Sally cercherà la sua bambola al rientro.

Largo successo ha avuto anche la *prova degli Smarties* (Perner, Leekam e Wimmer, 1987), nella quale al bambino viene chiesto di indicare cosa contiene un tubo chiuso di *Smarties*. Nel momento in cui il bambino risponde "*Smarties*" o "caramelle" o "dolci", il tubo viene aperto per mostrare che contiene una matita. Viene quindi rimesso il coperchio e viene chiesto al bambino cosa dirà un altro bambino, che non ha guardato dentro al tubo, quando gli verrà chiesto cosa c'è all'interno.

Un altro compito utilizzato in varie sperimentazioni è quello delle "*false fotografie*" (Zaitchik, 1990). In questo caso si scatta con una polaroid una foto di un oggetto collocato in una certa posizione e la si dispone rovesciata su un tavolo, mentre l'oggetto viene spostato in un altro posto. Al bambino viene chiesto di indicare dove si trova l'oggetto nella foto.

Baron-Cohen et al. (1985), nella loro prima classica sperimentazione, valutarono alla *prova di Sally ed Anne* 20 bambini autistici con età mentale molto superiore ai quattro anni e 20 bambini affetti da sindrome di Down di età mentale inferiore. I risultati mostrarono che l'80% dei bambini autisti (16 su 20) sbagliava nel valutare la falsa credenza, mentre l'86% dei bambini con sindrome di Down aveva successo, evidenziando che i problemi nell'interpretazione della mente possono essere considerati specifici dell'autismo e non legati a ritardo dello sviluppo.

A questa sperimentazione iniziale ne sono seguite molte altre, le quali hanno dato, con poche eccezioni (Oswald e Ollendick, 1989; Prior, Dahlstrom e Squires, 1990), risultati sostanzialmente sovrapponibili.

Le spiegazioni delle carenze nella costruzione di una teoria della mente, però, non sono univoche. Si possono evidenziare due posizioni principali: una che fa riferimento a problematiche di tipo cognitivo (a livello di un particolare modulo della *teoria della mente*) sostenute soprattutto dal gruppo di Londra (Baron-Cohen, et al., 1985; Leslie, 1987; Leslie, 1989, Baron-Cohen, Tager-Flusberg e Cohen, 1994; Baron-Cohen, 1995) e già prese in considerazione in precedenza, mentre

l'altra, sostenuta da Hobson (1989, 1990). chiama in causa fattori di tipo socio-affettivo (si faccia riferimento al paragrafo specifico).

Sia l'interpretazione di Leslie, che quella di Hobson rappresentano modalità estremamente interessanti di interpretare i deficit del bambino autistico a livello di *teoria della mente*. Addentrarci in questo dibattito, comunque, ci condurrebbe sicuramente fuori dai ristretti ambiti operativi che il presente lavoro persegue. Quello che appare particolarmente importante ai nostri fini è appurare se la presenza di un deficit nella comprensione degli stati mentali da parte del bambino autistico sia in grado di spiegare tutti i sintomi e se da questa posizione teorica si possono derivare spunti per l'intervento educativo (che sarà considerato nel secondo volume che compone il lavoro).

c) *L'interpretazione dell'autismo come deficit nella costruzione di una teoria della mente*

L'ipotesi di base sostenuta da Baron-Cohen et al. (1985) è che nei bambini autistici non si sviluppi in modo normale la capacità di concepire che le altre persone conoscono, vogliono, sentono e credono qualcosa e che questo deficit metarappresentativo dia luogo a vere e proprie anomalie comunicative e di comportamento sociale.

Ora si tratta di verificare se questo deficit di base sia in grado di spiegare il particolare quadro clinico del bambino autistico. Happè e Frith (1995) ritengono che la teoria della "*cecità della mente*" nell'autismo possa spiegare non solo gli handicap manifesti, ma anche il fatto che alcune funzioni siano preservate. Tale teoria, infatti, prevede che ogni abilità che coinvolge solo rappresentazioni primarie rimanga inalterata, giustificando così alcune isolette di abilità che si possono riscontrare nelle persone autistiche, quali una buona memoria meccanica, particolari capacità visuo-spaziali, ecc..

In conclusione, l'impianto empirico-sperimentale e la speculazione teorica che è derivata dall'ipotesi di una *cecità della mente* nel bambino autistico, ha portato all'elaborazione di un modello esplicativo ampio ed articolato. Probabilmente dovrà essere ulteriormente affinato specificato per poter resistere alle varie obiezioni che vengono portate (per una analisi dettagliata di questo dibattito si può fare riferimento a Mundy, Sigman e Kasari, 1998). Come ammettono anche Happè e Frith (1995), infatti, ci sono una minoranza di bambini autistici che superano le prove delle false credenze e comunque presentano il caratteristico quadro clinico dell'autismo. Le spiegazioni proposte di fronte a questi riscontri sperimentali fanno riferimento alla possibile esistenza di ritardi nell'acquisizione e nello sviluppo di strategie compensatorie.

Comunque, pur con tutte le riserve e le cautele necessarie, si deve riconoscere che il filone di studi sulla *teoria della mente* ha dato e sta ancora fornendo (anche grazie alle posizioni critiche e alternative che si stanno sviluppando) un contributo notevole alla progressiva conoscenza e comprensione della realtà della persona con autismo.

Da tutto questo, come vedremo nella seconda e terza parte del lavoro, possono derivare anche interessanti spunti per pianificare interventi educativi finalizzati a facilitare, nel bambino autistico, la comprensione degli stati mentali propri ed altrui, anche se le sperimentazioni finora pianificate in questo settore hanno evidenziato una buona possibilità di acquisizione, ma scarse capacità di generalizzare le abilità apprese.

LA PROSPETTIVA DEL DEFICIT PRIMARIO NELLA RELAZIONE INTERPERSONALE

Rifacendosi ad una delle idee originali di Kanner, Hobson (1990, 1993) ha proposto l'ipotesi che il deficit sociale nell'autismo potrebbe essere dovuto al fallimento del meccanismo della relazione interpersonale. L'autore sostiene che fin dalla nascita i bambini siano coinvolti in relazioni di reciprocità con gli altri, rese possibili dalla capacità dei bambini stessi di percepire le espressioni delle emozioni di chi si prende cura di loro. Tali vissuti emozionali sarebbero percepiti "direttamente" dai bambini e sarebbero alla base della loro possibilità di utilizzare le espressioni facciali dell'adulto per comprendere la natura degli eventi nuovi. In particolare, l'autore ipotizza che la conoscenza e la comprensione delle persone si acquisiscono attraverso l'esperienza di relazioni con gli altri e che quindi il bambino impari a riconoscere e a manifestare gli stati mentali ed emotivi osservando gli adulti e condividendo con loro tali pensieri ed emozioni. Hobson (1989) prosegue sostenendo che sia la produzione di richieste gestuali, sia il riferimento sociale, sarebbero all'origine della capacità di interpretare la realtà dal punto di vista degli altri e di attuare giochi di finzione. Il fatto che il bambino autistico non sia in grado di comprendere gli stati mentali e di attuare giochi di finzione sarebbe la conseguenza della incapacità di comprendere e rispondere alle emozioni degli altri.

Sottoponendo alcuni bambini con disturbo autistico a prove di valutazione per verificare la loro capacità di comprendere le emozioni, Hobson ha rilevato nelle loro prestazioni una percentuale di fallimenti estremamente alta in confronto a quanto ci si sarebbe dovuti aspettare data la loro età e educazione e ha evidenziato nei risultati alcune difficoltà specifiche nel riconoscimento delle emozioni indipendentemente dalle abilità intellettive generali. L'argomento centrale dell'ipotesi di Hobson, quindi, è rappresentato dall'idea secondo cui la conoscenza e la comprensione delle altre persone e dei loro stati mentali siano acquisite dall'individuo attraverso l'esperienza diretta di relazioni personali reciproche con gli altri.

Evidente, questo proposito, la connessione con la teoria della simulazione mentale.

La capacità degli esseri umani di comprendere e intuire gli stati emozionali delle persone sembrerebbe quindi strettamente collegata a un meccanismo innato che permette e favorisce i contatti relazionali con le persone.

Nella patologia autistica si sarebbe perso un aspetto fondamentale di ciò che è biologicamente determinato per avere una coordinazione intersoggettiva con gli altri; i soggetti risulterebbero cioè privati di ciò che permette di acquisire il sapere sulle altre persone e di comprenderne gli stati mentali.

Mentre le persone a sviluppo tipico possono imparare a imitare modalità di azione, di pensiero e stati d'animo grazie all'esempio degli altri, i soggetti con autismo dimostrano un'estrema difficoltà nella capacità di imitazione e mostrano una povertà totale nelle strutture intra- e interpersonali, anche a un livello più alto; ciò sembrerebbe riflettere un'incapacità di questi soggetti a identificare con significati personali quelle attività e attitudini della mente che i bambini normali imitano. I soggetti autistici sono incapaci di riflettere su se stessi dal punto di vista degli altri. Queste considerazioni suggeriscono che la carenza sia a carico di quei processi che guidano la consapevolezza degli altri quali soggetti di esperienza.

Tale mancanza di attenzione verso le persone e verso il loro mondo interiore di rappresentazioni è parte dell'incapacità specifica dell'autismo di instaurare rapporti e di identificarsi con gli altri, oltre che di riconoscere l'intenzionalità della comunicazione. Hobson ha suggerito che le persone con autismo siano deficitarie nello sviluppare le più alte funzioni cognitive; tale difficoltà è strettamente collegata alla loro incapacità di coinvolgimento non soltanto nei confronti delle altre persone, ma anche nei confronti di se stessi in quanto individui. Alla base di tali carenze e di tali deficit ci sarebbero appunto un'estrema carenza e un'assoluta atipicità a carico dell'abilità di relazionarsi a livello interpersonale.

L'ipotesi formulata da Hobson sta ricevendo una rinnovata attenzione in questi ultimi periodi, sostenuta sia dall'interesse suscitato dalla scoperta dei sistemi neurofisiologici dell'empatia e dell'intersoggettività originaria (sistema dei "neuroni specchio"; Rizzolati et al. 1996; Gallese, 2000, 2001) sia dal ruolo sempre più importante riconosciuto in generale alle competenze e ai processi imitativi precoci nella costruzione/esplorazione del mondo interpersonale (Meltzoff e Gopnik, 1993, 2001; Gallese e Goldman 1998; Gallese 2003); processi imitativi tipicamente disfunzionanti nell'autismo (Rogers 1999; Williams et al. 2004).

DEFICIT DI COERENZA CENTRALE

Come accennato, si deve soprattutto a Uta Frith (1989) il tentativo di spiegare le disfunzioni sociali nell'autismo ipotizzando un danno specifico della capacità di integrare l'informazione a differenti livelli. Una caratteristica del normale processo di elaborazione delle informazioni evidenzia la tendenza di riunire insieme le diverse informazioni per costruire sempre più alti livelli di contesto del significato; questa caratteristica universalmente condivisa del processo di elaborazione dell'informazione è disturbata nella sindrome autistica e una carenza a livello di coerenza centrale potrebbe spiegare, almeno in parte, i deficit che si riscontrano. Infatti, la debole spinta verso una coerenza interna sarebbe, sempre secondo gli autori che si rifanno a questa interpretazione, in grado di spiegare la triade di sintomi dell'autismo (a livello comunicativo, di interazione sociale e di comportamento).

Il normale processo di coerenza centrale presuppone la necessità di dare priorità alla comprensione del significato. La capacità di mentalizzare può essere considerata come la disposizione interpretativa di coesione per eccellenza; essa compone insieme le informazioni complesse, provenienti da fonti totalmente diverse, in configurazioni che abbiano significato. Questa capacità nell'ambito dei processi centrali, definita come spinta verso la coerenza centrale, è una caratteristica naturale del sistema cognitivo e si ipotizza che sia fortemente carente nelle persone con autismo. Questo deficit è in grado di spiegare, secondo Frith e Happè, 1994) sia le carenze che si rilevano, che le isole di abilità a volte sorprendenti. Queste ultime, infatti, sarebbero raggiunte dai soggetti attraverso processi relativamente atipici: a causa del fallimento dei processi centrali di pensiero, i soggetti autistici esprimono le sensazioni come percezioni frammentarie, come pure in forma frammentaria pianificano ed eseguono le azioni. I successi che si evidenziano nella percezioni di parti di configurazioni più generali ("vedere l'albero anziché la foresta") può essere attribuito a questa loro specifica abilità di individuare in modo preferenziale singole parti di un oggetto piuttosto che una totalità.

Dato che è emerso come nell'autismo risulti estremamente limitata la capacità di raggiungere una coerenza centrale o un significato, allora il distacco o la frammentazione in attività senza senso diventano conseguenze inevitabili e questo potrebbe essere anche la causa del deficit sociale.

I DEFICIT NEL CONTROLLO ESECUTIVO

Fra i tentativi di individuare il deficit primario dell'autismo, cioè l'aspetto deteriorato a partire dal quale si determina il particolare quadro clinico, un ruolo significativo spetta anche all'interpretazione secondo la quale sarebbe un disturbo a livello delle *funzioni esecutive* ad essere alla base dei molti sintomi dell'autismo (Ozonoff, Pennington e Rogers, 1991; Harris, 1993; Ozonoff, 1995, 1998; Russel, 1997).

Per poter meglio apprezzare la valenza di questa ipotesi è necessario preliminarmente descrivere il ruolo delle funzioni di controllo esecutivo ed i disturbi connessi a deficit specifici nei soggetti con lesioni prefrontali, per poi confrontare tali deficit con quelli dei bambini autistici.

a) Il ruolo del controllo esecutivo

Le funzioni esecutive consistono in una serie di operazioni mediate dai lobi frontali, che consentono il controllo volontario del comportamento cognitivo e motorio (Job, 1998). Sono stati ipotizzati almeno due modi di controllo: uno *automatico* ed uno *volontario* (Norman e Shallice, 1986; Shallice, 1988).

I *processi di controllo automatico* vengono attivati in situazioni abituali, quando il comportamento consiste in sequenze d'azione ben apprese (ad esempio guidare l'auto in condizioni di tranquillità per un autista esperto). In genere sono le condizioni esterne ad attivare automaticamente le sequenze d'azione e queste vengono eseguite in modo fluido e senza richiedere attenzione. Il controllo automatico consente anche l'esecuzione di più azioni contemporanee (ad esempio: guidare la macchina in un percorso conosciuto e seguire la radio o tenere una conversazione).

I *processi di controllo volontario* vengono attivati, invece, in situazioni nuove o che richiedono azioni intenzionali, con il comportamento che viene organizzato in relazione agli scopi personali e non alle condizioni-stimolo esterne (ad esempio: porre attenzione alla guida per seguire delle indicazioni in una città non conosciuta). Questi processi assolvono alla funzione di assicurare il massimo di flessibilità al comportamento, che altrimenti sarebbe limitato ad attività stereotipate e permettono di interrompere e correggere sequenze di azioni già avviate (Job, 1998).

Gran parte di questi fenomeni sono attribuiti all'attività di un sistema centrale il cui substrato riguarda soprattutto i lobi frontali. Le funzioni di questo sistema sono state molto studiate negli ultimi quindici anni anche se spesso gli autori che se ne sono occupati hanno indicato tale sistema con nomi almeno parzialmente diversi, tra i quali si possono riscontrare ad esempio: *sistema operativo* (Johnson-Laird, 1983), *sistema supervisore* (Norman e Shallice, 1986), *esecutivo centrale* (Baddeley, 1986) e *processore centrale* (Umiltà, 1988).

I deficit delle funzioni di controllo si riscontrano in individui che hanno subito danni ai lobi frontali e riguardano una disintegrazione del comportamento organizzato con ripetizione afinalistica di movimenti e parole, la difficoltà ad inibire risposte note, la ripetizione inappropriata di precedenti pensieri o azioni, la ridotta capacità di pianificare azioni efficaci al raggiungimento di scopi personali (Luria, 1966; Stuss e Benson, 1986; Fuster, 1989; Mateer e Williams, 1991; Nicoletti e Cottini, in stampa).

b) Funzioni esecutive ed autismo

Come afferma la Ozonoff (1995), alcuni aspetti dell'autismo ricordano i deficit della funzione esecutiva che seguono un danno frontale. Il comportamento delle persone autistiche, infatti, appare spesso rigido ed inflessibile: molti bambini autistici sono angosciati ad ogni modificazione dell'ambiente e insistono a seguire la loro routine in maniera ossessiva (Turner, 1998); tendono a concentrare l'attenzione su aspetti minimali e a dar vita a comportamenti stereotipati; possono essere impulsivi e avere difficoltà a ritardare o inibire le risposte. Alcuni individui autistici possiedono ampia memoria meccanica, ma non accennano ad utilizzare in maniera funzionale questa capacità.

Sembrano esistere, quindi, una serie di analogie a livello comportamentale fra deficit prefrontali e autismo.

Questa ipotesi è stata testata in varie sperimentazioni nelle quali sono stati sottoposti soggetti autistici alle due prove classiche della funzione esecutiva: il *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)* e la *Torre di Hanoi*.

Nel *WCST* ai soggetti vengono presentati una serie di cartoncini su cui vi sono delle configurazioni che variano per colore, dimensione e contorni. Il compito consiste nel raggruppare i cartoncini in mazzetti sulla base di una certa regola (ad esempio: secondo il colore). Quando la regola è acquisita, viene improvvisamente cambiata e quando anche questa nuova regola viene a sua volta appresa viene cambiata di nuovo e così via fino a dividere i cartoncini in base a sei regole diverse. I soggetti normali possono imparare ad eseguire questo compito abbastanza agevolmente, mentre quelli con disturbi delle funzioni esecutive (con danni prefrontali) imparano di solito la prima regola, ma non sono capaci di sfuggirle e la maggior parte dei loro errori sono perseverazioni basate su di essa.

Nella prova denominata *Torre di Hanoi* i soggetti si trovano di fronte a tre aste verticali nelle quali sono collocati vari dischi circolari di dimensione diverse. I soggetti sono invitati a riprodurre la configurazione che viene loro mostrata, spostando i dischi con il minor numero di mosse possibile. Il compito richiede l'abilità di pianificare prima le conseguenze che si verranno a determinare ad ogni spostamento dei dischi.

L'utilizzo di questi compiti con soggetti autistici con buone capacità (ad "*alta funzionalità*") ha dato riscontri univoci. In tutte le situazioni, sia in studi con adulti (Rumsey, 1985; Rumsey e Hamburger, 1988, 1990; Ciesielski e Harris, 1997), che con adolescenti e bambini (Prior e Hoffman, 1990; Ozonoff et al., 1991; Ozonoff e Mc Envoy, 1994; Turner, 1997; Ozonoff, 1988), i soggetti autistici hanno mostrato costanti carenze a livello di funzioni esecutive. Ozonoff et al. (1991) e Ozonoff e McEvoy (1994), in particolare, hanno confrontato due gruppi di soggetti (un gruppo composto da soggetti autistici adolescenti senza ritardo mentale e l'altro da soggetti con deficit diversi, comunque appaiabili al gruppo di autistici per QI verbale, età, sesso e stato socio-economico) somministrando un ampio numero di prove in grado di indagare le funzioni esecutive, la teoria della mente, la percezione delle emozioni, la memoria verbale e le abilità spaziali. I deficit delle funzioni esecutive si sono dimostrati il disturbo più diffuso tra il campione di soggetti autistici, mentre i deficit della teoria della mente si sono rivelati solo in soggetti con età mentale di tipo verbale inferiore.

Hughes; Leboyer e Bouvard (1997) hanno trovato difficoltà superiori a livello di funzioni esecutive anche nei genitori di soggetti autistici, in confronto ad un gruppo di controllo composto da genitori di soggetti normodotati.

In sintesi, da diversi studi sembrerebbe emergere una possibile spiegazione dell'autismo facendo riferimento ad una disfunzione a livello prefrontale, in grado di intaccare in maniera consistente le funzioni esecutive. Tale ipotesi esplicativa, di grande interesse scientifico ed operativo, necessita sicuramente di altre prove a sostegno. Come sottolinea la stessa Ozonoff (1995), che ne è una delle sostenitrici più convinte, ci sarebbero dei limiti di spessore assolutamente non trascurabile che dovranno essere affrontati e chiariti con ulteriori sforzi di ricerca.

La prima riserva riguarda il fatto che la maggior parte dei bambini con lesioni prefrontali precoci non risulta affetta anche da autismo. Inoltre, alcune abilità che nei bambini autistici non risultano danneggiate, dovrebbero invece esserlo pensando rigidamente ad una lesione prefrontale. Infine, va fatto rilevare che le disfunzioni cognitive del lobo frontale non sono specifiche dell'autismo, ma riguardano anche altre sindromi. La Ozonoff (1995; 1977, 1998) ipotizza due possibili spiegazioni di queste evidenze. La prima è che la lesione frontale possa essere considerata una condizione importante, ma non sufficiente, per lo sviluppo dell'autismo: forse perché la sindrome si manifesti è necessaria la presenza di altri deficit cognitivi o disfunzioni neurologiche. La seconda spiegazione fa riferimento al concetto stesso di funzione esecutiva. Nella sua definizione, infatti, vengono compresi numerosi comportamenti di controllo: pianificare, organizzare, sostenere l'attenzione,

auto-controllarsi, avere flessibilità cognitiva, ecc. e "non è irragionevole pensare che nell'autismo solo un sottogruppo di queste abilità sia carente" (Ozonoff, 1995, p. 215).

TEORIA DELLA SIMULAZIONE MENTALE

Per spiegare il motivo per cui i bambini con autismo difettano nella capacità di interpretare gli stati mentali degli altri è stata proposta recentemente la teoria della simulazione mentale basata sul funzionamento dei cosiddetti neuroni specchio, scoperti inizialmente nei macachi da un gruppo di ricerca dell'Università di Parma (Gallese et. Al., 1996; Rizzolatti et al., 1996). Si tratta di una particolare classe di neuroni audiovisuomotori che si attivano sia quando le scimmie compiono un'azione, ad esempio prendere un oggetto, che quando l'animale vede un altro individuo (scimmia o uomo) fare lo stesso gesto. L'agire altrui fa "risuonare" all'interno di chi osserva i neuroni che si attiverebbero se lui stesso compisse l'azione. L'attivazione accade anche se la parte finale dell'atto viene nascosta oppure se si espone la scimmia a suoni che corrispondono a un'azione (come, ad esempio, sfregare la carta). Tecniche di analisi neurologica fine, che arrivano a livello cellulare, hanno permesso di scoprire e studiare l'attività di questi neuroni negli animali.

Il gruppo di Parma ha indagato recentemente un'ulteriore potenzialità dei neuroni specchio: la capacità di attribuire intenzioni agli altri. Una semplice azione, come quella di prendere un pezzo di cibo da un tavolo e portarselo alla bocca per mangiarlo, o di prendere lo stesso pezzo di cibo e riporlo in un contenitore, è una catena di atti semplici, ognuno comandato da un neurone motorio nella corteccia del lobo parietale. Nei macachi studiati, la catena cambia sin dal primo gesto se l'intenzione dell'azione varia: il neurone motorio che per primo si accende è diverso se la scimmia afferra il cibo per mangiarlo o se lo afferra per posarlo in un contenitore. E diversa è la catena dei neuroni specchio che si attivano nell'osservatore di tali gesti: sin dall'inizio il sistema specchio fa risuonare la catena giusta di neuroni, prima che il gesto altrui sia messo in atto.

Metodi di visualizzazione dell'attività cerebrale rendono possibili analoghe indagini sull'uomo. Si sta così scoprendo che il sistema specchio umano è assai complesso, coinvolge molteplici regioni cerebrali, incluse le aree del linguaggio e sembra intervenire, oltre che nella comprensione delle azioni e delle emozioni altrui, anche nella capacità di apprendimento per imitazione, proprietà molto sviluppata nell'uomo. Per apprendere qualcosa, infatti, bisogna mettere insieme piccoli elementi già presenti nel nostro bagaglio di gesti conosciuti.

L'apprendimento comporta l'osservazione, la codifica dei gesti con il sistema specchio e poi una complessa rielaborazione, ancora sconosciuta, da parte del lobo frontale. Ora viene da chiedersi come mai, dato che i neuroni specchio sono gli stessi neuroni che comandano una specifica azione, essi possano attivarsi in seguito all'osservazione di un gesto senza che questo determini la messa in atto di quello stesso gesto. Rizzolatti e i suoi collaboratori rispondono richiamando l'esistenza di un sistema di blocco, una sorta di meccanismo frenante. Se una persona osserva una situazione molto coinvolgente, ad esempio un evento sportivo, può essere portato ad effettuare (o perlomeno mimare) alcune azioni senza in realtà compierle. Questo blocco non agisce adeguatamente in alcuni soggetti che hanno avuto lesioni ai lobi frontali, i quali possono manifestare un comportamento d'imitazione involontario: di fatti, senza volerlo, continuano a imitare i gesti altrui.

Nei bambini con autismo è stato messo in evidenza come il sistema dei neuroni specchio sia ipofunzionante. Non si può ancora dire se questa sia la base fisiologica dell'autismo o se sia un correlato, come tanti altri disturbi presenti in questi soggetti. Si tratta, comunque, è un'ipotesi interessante, da esplorare. Potrebbe spiegare perché le persone con autismo non partecipino alla vita di tutti gli altri.

In una ricerca condotta da Theoret e Pascual-Leone è stato notato come il funzionamento di tali neuroni differisce, quando si esaminano soggetti a sviluppo tipico e con autismo. Osservando altre persone muovere in maniera insensata le mani, i soggetti sani hanno manifestato un aumento di attività dei neuroni specchio, ma la stessa cosa non è avvenuta negli autistici. Lo studio suggerisce l'ipotesi che la mancanza di reazioni da parte del sistema dei neuroni-specchio potrebbe rappresentare il deficit neurologico cui corrisponde il deficit nella capacità di relazione e di socializzazione e del mancato sviluppo del normale sviluppo dell'empatia.

Come sostiene anche Zappella (2005), le ricadute della teoria della simulazione per ciò che riguarda lo spettro autistico sono rilevanti e possono essere comprese meglio considerando le principali tappe relazionali che attraversa il bambino a sviluppo tipico. Nell'attenzione condivisa, comportamento che i bambini cominciano a presentare verso i nove mesi circa, si assiste ad una manifestazione di interesse per le cose osservate dall'adulto, attraverso una focalizzazione dello sguardo in maniera alternata verso un oggetto fissato dall'adulto e verso l'adulto stesso. Questa capacità di rivolgere l'attenzione verso un oggetto ritenuto saliente da un'altra persona è resa possibile da un meccanismo di simulazione, dello stesso tipo di quello che consente al bambino, qualche mese dopo, di attirare l'attenzione di un adulto su un oggetto da lui ritenuto significativo. Nei giochi di finzione che si verificano dal secondo anno di vita in poi, i bambini utilizzano il copione motorio associato ad una particolare situazione, trasformando una banana in un telefono o una penna in una trave di una casa. In questo mood, i gesti hanno la capacità di attivare il loro correlato intenzionale. Infine, verso i quattro anni circa, il bambino a sviluppo tipico è capace di superare la prova delle false credenze (ad esempio la *prova di Sally e Anne*), che richiede di rappresentarsi la coppia composta da una situazione reale e da una contraria alla realtà, relativa ad un personaggio male informato, sempre utilizzando un meccanismo di simulazione.

I soggetti con disturbo autistico arrestano le loro abilità relazionali a diversi livelli di complessità. La difficoltà è molto maggiore quando sono costretti a confrontarsi contemporaneamente con elementi reali e contrari alla realtà, come nella prova delle false credenze. I bambini con disturbo autistico, difatti, non riescono a codificare un'azione sulla base di una regola arbitraria o di più regole; al contrario, riescono a coinvolgersi in situazioni familiari, ben definite in termini di concretezza, con pochi protagonisti.

Nella prospettiva della teoria della simulazione, tutti questi passaggi maturativi si svolgono attraverso esperienze relazionali coinvolgenti, che possano fornire lo spunto per l'attivazione dei neuroni specchio, non solo in funzione della comprensione delle azioni, ma anche delle emozioni. I bambini con autismo, a seguito di una carente funzionalità di questo sistema, non riescono a capire quando gli altri si emozionano: quello che per tutti è un sorriso per loro è una semplice smorfia, un movimento dei muscoli facciali che non corrisponde ad alcuna emozione. E questo, di fatto, li isola dal resto del mondo.

LA MENTE ENATTIVA

Le teorie dello sviluppo socio-cognitivo fanno riferimento ampiamente alla prospettiva dei modelli computazionali della mente, che si focalizzano sull'individuazione delle competenze di problem solving necessarie ad adattarsi nell'ambiente sociale. In altre parole l'interesse è concentrato sul possesso di alcune capacità che consentano di affrontare situazioni sociali nuove. Le metodologie di studio solitamente impiegate si basano su compiti espliciti, spesso presentati verbalmente, volti a appurare se il soggetto possiede o meno tali competenze. Nella vita reale, tuttavia, le situazioni sociali si presentano difficilmente in questo modo: il soggetto deve affrontare un compito sociale

orientando l'attenzione su alcuni aspetti rilevanti del contesto e questa focalizzazione dell'attenzione precede l'utilizzo di abilità cognitive e sociali di problem solving.

Quindi, sostengono Klin e collaboratori (Klin et al. 2004) in un recente contributo, allo scopo di studiare adeguatamente la capacità di adattarsi in situazioni naturali appare opportuno il riferimento ad una prospettiva teorica alternativa che inquadra una diversa serie di fenomeni socio-cognitivi, come, ad esempio, le predisposizioni delle persone a orientarsi verso gli stimoli sociali salienti, ad attribuire naturalmente un significato sociale a ciò che vedono e pensano, a discriminare l'informazione rilevante dalla non rilevante e a essere intrinsecamente motivati a risolvere compiti di natura sociale una volta identificati. La prospettiva teorica alla quale fanno riferimento Klin e collaboratori è quella della *mente enattiva*, che sottolinea sia il ruolo centrale delle predisposizioni a essere motivati a rispondere a stimoli sociali, che il processo evolutivo attraverso il quale la cognizione sociale si costruisce partendo dall'azione sociale. Il termine "*mente enattiva*" (*enactive mind*) deriva dal lavoro di Varela (1992) e enfatizza il concetto di attivazione, nel senso che la mente, in questo caso le abilità sociali personali, assume una certa conformazione sulla base di ciò che viene ripetutamente sperimentato. L'approccio enattivo implica due concetti: da un lato che la percezione consiste in un'azione a sua volta guidata dalla percezione e dall'altro che le strutture cognitive emergono dagli schemi sensomotori ricorrenti che consentono all'azione di essere guidata percettivamente.

Riportando il discorso sui deficit specifici dei soggetti con autismo, si può ipotizzare che gli stessi siano dovuti ad una costruzione particolare della mente conseguente a come vengono acquisite le conoscenze sul mondo sociale. Capire il mondo sociale e orientarsi in esso, infatti, implica la necessità di considerare una moltitudine di elementi che diventano più o meno importanti in base alla situazione e alle percezioni, motivazioni, aspettative del soggetto e al modo in cui si modificano adattandosi nel tempo. Un adattamento adeguato ed efficace richiede che la persona abbia un senso della relativa salienza di ogni elemento in una data situazione, delle scelte preferenziali basate su priorità acquisite tramite l'esperienza e la capacità di aggiustamento alla situazione momento per momento.

Klin e collaboratori, a questo proposito, hanno effettuato una serie di sperimentazioni con la metodologia dell'*eye tracking*, che ha permesso di osservare e misurare in che modo i soggetti con autismo ad alto livello di funzionalità ricercano il significato di ciò che vedono (dove fissano lo sguardo), quando sono esposti a scene di situazioni sociali naturali. La presentazione di numerose scene di film ad alto contenuto emotivo hanno consentito di evidenziare un comportamento significativamente diverso fra gli autistici e i controlli a sviluppo tipico: mentre questi ultimi riescono ad interpretare la modifica degli stati emotivi dei personaggi osservando i tratti somatici essenziali (ad esempio gli occhi e la bocca), gli autistici con età e QI dello stesso livello si concentrano su punti poco informativi, come l'area periferica del volto.

Queste evidenze sperimentali interpretate alla luce della teoria della mente enattiva, portano a ipotizzare una costruzione inadeguata della mente per quanto concerne l'interpretazione degli stati mentali. La teoria della mente enattiva appare sicuramente connessa ed integrabile con la prospettiva del deficit della simulazione mentale analizzata nel paragrafo precedente.

Klin e collaboratori hanno analizzato anche i sistemi di insegnamento per lo sviluppo delle abilità sociali, con particolare riferimento al training sulla teoria della mente (Howlin et al., 1998). Sostengono che uno dei limiti più consistenti di questo approccio risieda nel fatto di non riuscire a promuovere la generalizzazione delle acquisizioni; in altre parole non riescono a tradurre un'abilità di problem solving appresa in un ambiente a "campo chiuso" (basato su compiti di insegnamento attraverso schede ed esercizi controllati) in un'abilità che l'individuo ha a disposizione in un ambiente a campo aperto (come avviene in una situazione sociale naturale). Questa può essere la spiegazione del perché i soggetti con autismo hanno difficoltà nell'utilizzare le competenze di cognizione sociale che apprendono attraverso insegnamenti espliciti.

Klin A., Jones W., Schulz R., Volkmar F. (2004). La mente enattiva o dalle azioni alla cognizione: lezioni sull'autismo. *Autismo e Disturbi dello Sviluppo*, 2, 1, 7-44.

Varela F. (1992). *La via di mezzo della conoscenza. Le scienze cognitive alla prova dell'esperienza*. Feltrinelli Milano.