

La borsa di dottorato è stata cofinanziata con risorse del  
Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005),  
Fondo Sociale Europeo, Azione I.1 "Dottorati Innovativi con caratterizzazione Industriale"



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo



*Ministero dell'Università  
e della Ricerca*





# Università degli Studi di Salerno

Corso di Dottorato in Scienze del linguaggio, della Società, della  
Politica e dell'Educazione

Curriculum in Metodologia della ricerca educativa

Ciclo XXXIII

Tesi di Dottorato

Didattica semplice e *social skills*:  
metodologie e tecnologie per favorire lo  
sviluppo della capacità di *Perspective Taking*  
nei bambini e nelle bambine della Scuola  
Primaria

Il Tutor:  
Chiar.mo Prof. Maurizio Sibilio

Il Coordinatore:  
Chiar.mo Prof. Filippo Fimiani

La Candidata:  
Amelia Lecce

# Didattica semplice e nuove tecnologie inclusive: metodologie e strumenti didattici per favorire lo sviluppo del Visual Perspective Taking

## Sommario

<i>Introduzione</i>	6
<i>Capitolo I</i>	10
<i>Verso traiettorie non lineari della ricerca didattica</i>	10
1.1 La didattica come scienza dell'insegnamento e dell'apprendimento: riflessioni introduttive	10
1.2 I modelli della Didattica	12
1.3 La didattica tra "linearità" e "non linearità"	16
1.3.1 La "linearità" egocentrica in didattica e la "linearità" nella percezione degli esiti della didattica	18
1.4 La Didattica: una scienza non lineare	19
1.4.1 La non linearità "insegnamento – apprendimento"	20
1.4.2 La transdisciplinarietà della didattica	25
<i>Capitolo II</i>	27
<i>L' "azione didattica" tra complessità e semplicità</i>	27
2.1 La Teoria della "Complessità" : una discussione ancora aperta	27
2.1 Complex Adaptive System (C.A.S.) : i Sistemi Complessi Adattivi	30
2.2 La complessità in ambito educativo	31
2.3 Dalla "complessità" alla "semplicità"	33
2.4 La semplicità: decifrare i sistemi complessi adattivi	35
2.5 L'importanza dell'azione nella didattica semplice	39
2.6 La Didattica Semplice	41
<i>Capitolo III</i>	44
<i>La multidimensionalità del costrutto del Perspective Taking</i>	44
3.1 Definizione del costrutto di Perspective Taking	44
3.1.1 La teoria di Piaget	49
3.1.2. La teoria di Selman e del Role Taking	55
3.1.3 La Teoria della Mente	58

3.1.3.1 La Teoria della Mente, i neuroni specchio e il disturbo dello spettro autistico	64
3.2 Il <i>Perspective Taking</i> come costrutto multidimensionale e multifattoriale: il coinvolgimento delle funzioni esecutive e dell'inibizione	67
3.2.1 Il <i>Perspective Taking</i> come costrutto multidimensionale e multifattoriale: il coinvolgimento della memoria, della Mental Rotation e della differenza di genere	71
3.3 La rappresentazione dello spazio in Jean Piaget e Alain Berthoz	73
<b>IV CAPITOLO</b>	<b>83</b>
<i>Perspective Taking nella didattica semplessa per favorire le competenze scolastiche</i>	83
4.1 <i>Perspective Taking</i> e didattica: possibili implicazioni	83
4.2 L'importanza delle discipline STEM per la didattica	87
4.3 Le tipologie di <i>training</i> per la promozione della capacità di <i>Perspective Taking</i>	89
<b>V Capitolo</b>	<b>95</b>
<i>Un possibile strumento didattico volto a migliorare la capacità di Perspective Taking</i>	95
5.1 Introduzione	95
5.2 FASE 1	98
<i>Perspective Taking, Edugame e Inibizione: possibili correlazioni</i>	98
5.2.1 Metodologia della ricerca	99
Introduzione e obiettivi della ricerca	99
Campione	99
Procedura	100
5.3 FASE 2	112
I Dadi a confronto con Schoolcam: uno studio di comparazione dei dati	112
5.3.1 Metodologia della ricerca	112
Introduzione e obiettivi della ricerca	112
Procedura	113
5.4 FASE 3	116
<i>Perspective Taking e Inibizione: una analisi preliminare di try out di un possibile strumento didattico volto a favorire la capacità di Perspective Taking</i>	116
5.4.1 Metodologia della ricerca	116
Introduzione e obiettivi della ricerca	116
5.5 FASE 4	126

I "Dadi 3d" come possibili metodologie didattiche per favorire la capacità di <i>Perspective Taking</i> . Una analisi microgenetica.	126
5.5.1 Metodologia della ricerca	126
Introduzione e obiettivi della ricerca	126
Discussione dei risultati	145
5.6 FASE 5	148
I "Dadi 3d": studio di un <i>single case</i> per un possibile <i>training</i> della capacità di <i>Perspective Taking</i>	148
Introduzione e obiettivi della ricerca	148
Campione e tempistica della somministrazione	148
Procedura	149
<i>Conclusioni</i>	153
Bibliografia	156

## Introduzione

Il presente progetto di ricerca si propone di sperimentare e valutare l'efficacia e l'efficienza didattica di metodologie e strumenti appositamente realizzati dall'Università degli studi di Salerno per favorire lo sviluppo della capacità di Perspective Taking in studenti frequentanti la scuola primaria italiana.

Con il termine Perspective Taking si intende quella capacità cognitiva in grado di comprendere il punto di vista altrui e al contempo, di esplorare lo spazio da prospettive differenti.

Tale capacità sembrerebbe essere alla base di numerose competenze scolastiche oltre che delle competenze STEM (Scienze, Tecnologia, Ingegneristica, Matematica) e già solo il peso che hanno oggi queste ultime nello scenario educativo globale basterebbe a giustificare l'interesse della didattica verso tale costrutto.

La natura complessa e transdisciplinare della capacità presa in esame richiede anzitutto un'analisi della letteratura volta principalmente a indagare in che modo e sotto quale aspetto alcune delle principali teorie didattiche del Novecento si siano approcciate a tale costrutto, sviluppando metodologie e tecnologie adeguate a sostenerne lo sviluppo.

Pertanto, la riflessione si struttura a partire dal concetto stesso di didattica come *traiettoria non lineare* che presuppone una complessità del processo insegnamento-apprendimento risolvibile, almeno in parte, nell'adozione di una prospettiva plurale e proteiforme dell'esperienza didattica.

Nel primo capitolo, infatti, si propone, *in primis*, una sintesi dei principali modelli della Didattica utilizzati nel Novecento che per impatto e diffusione possono essere considerati i precursori di una Didattica Semplessa e, *in secundis*, si sottolinea l'urgenza di creare legami transdisciplinari con altri saperi scientifici al fine di fronteggiare situazioni complesse.

Nel secondo capitolo si fa riferimento alla doppia dimensione complessità/sempleness dell'azione didattica e alla necessità di riflettere su possibili efficaci strumenti di navigazione volti a decifrare i *Complex Adaptive System*.

Il fenomeno didattico può essere descritto, in un'ottica di analogia estensiva, come un *Complex Adaptive System* poichè le proprietà che caratterizzano questi ultimi possono agevolmente essere utilizzate nella modellizzazione di tale fenomeno:

- la costituzione di più parti;
- le interazioni non lineari tra le parti che lo compongono ;
- l'autorganizzazione tra le parti;
- l'ologrammaticità;
- l'adattamento all'ambiente;
- la dialogicità;
- l'autopoiesi(cfr. Sibilio, 2014, pp. 57/58/59).

Il limite che tali sistemi potrebbero presentare è riconducibile a una ridondante deriva descrittiva, in quanto l'*identikit* appena tracciato non presuppone delle possibili strategie a fenomeni complessi, ma ne sottolinea il *loop* epistemologico (Gell-mann, 1994).

Il paradigma della semplicità - proposto da Alain Berthoz, dunque, si presenta come possibile strumento per arginare tale limite dei *Complex Adaptive System*, perchè - pur riconoscendo la complessità come modello interpretativo di lettura di un fenomeno - ne rivendica una possibilità di azione.

A tal proposito, scrive Berthoz che "*l'originalità degli organismi viventi è precisamente quella di avere trovato soluzioni che risolvono il problema della complessità con meccanismi che non sono semplici, ma semplici*" (Berthoz, 2011, pp. 8-9).

Nell'avanzare le ipotesi sulla sua teoria Berthoz ricorre agli espedienti narrativi di Pollicino e del filo di Arianna, personaggi che adottano azioni semplici per risolvere situazioni complesse al fine di ritrovare la *strada di casa*. Si sa che le narrazioni fungono da monito per ricondurre il discorso a situazioni reali e infatti tali esperienze possono essere paragonate a fenomeni come le migrazioni di popolazioni oppure a esperienze come quelle di uomini che si allontanano dalle proprie abitazioni per procacciare del cibo o per navigare in mare alla scoperta di nuove terre; questi esempi hanno in comune un unico elemento: l'orientamento nello spazio al fine di costruire conoscenze (Berthoz, 2011).

In altre parole, secondo Berthoz le capacità cognitive si sono sviluppate in virtù di una attività spaziale e hanno creato dei sistemi di riferimento - egocentrati, allocentrici,

geocentrici, eterocentrici, spazio vicino e spazio lontano - fondativi del nostro pensiero razionale (Berthoz, 2011).

È proprio sulla base della gestione del punto di vista dell'altro - abilità tipicamente umana - che Berthoz propone una *teoria spaziale dell'empatia*.

*“L'empatia è importante anche nelle relazioni sociali e per indovinare l'opinione altrui. Infine è fondamentale per il pensiero razionale, poiché permette di esaminare i fatti e gli argomenti provenienti da diversi punti di vista. Questa operazione mentale presuppone che si compia una sorta di rotazione mentale su se stessi, in rapporto all'ambiente o a un oggetto dell'ambiente, mantenendo una prospettiva principale dell'ambiente in questione.”* (Berthoz, 2011, pp. 92-93)

Pertanto, *“il concetto di semplicità, così come presentato da Alain Berthoz, sembra fondarsi sull'assunto che le soluzioni elaborate dagli organismi viventi per decifrare e fronteggiare la complessità possano essere considerate valide ed applicabili, per estensione, all'intera classe dei sistemi complessi adattivi. In ambito pedagogico e didattico la proposta del fisiologo francese assume i connotati di una traiettoria di ricerca scientifica orientata alla risoluzione della tensione tra teoria e prassi, modalità descrittive ed esigenze prassiche”* (Sibilio, 2015).

È in questo senso che si introduce la *semplicità* prima e la *semplicità in didattica* dopo, supportata - in ambito didattico- dagli studi bioeducativi che ritengono ogni persona potenzialmente educabile per tutto l'arco della propria vita, nel rispetto degli stili cognitivi di *tutti e di ciascuno* (Sibilio e Aiello, 2015).

Per l'appunto, la concreta applicazione in ambito didattico della teoria della semplicità parte da un *focus* di ricerca orientato alla risoluzione della *“circularità teoria-prassi”*, a vantaggio di azioni pratiche influenzate da solidi impianti teorici (Sibilio, 2014).

Si evince, quindi, che la pratica è sempre connessa a un impianto teorico e la finalità di una didattica semplice risulta essere lo spostamento del *locus of control* proprio sull'*azione* didattica (Sibilio, 2014).

Definito il perimetro della teoria spaziale della semplicità di Alain Berthoz - che traccia il *fil rouge* di tutto il lavoro e giustifica il coinvolgimento della didattica - nel terzo capitolo si procederà proponendo una revisione della letteratura scientifica del costrutto del Perspective Taking e di come questo sia, dunque, collegato al concetto di spazio, di



percezione e di azione. Infatti, partendo dagli studi di Piaget si prova a delineare il costrutto sottolineandone l'aspetto multidimensionale che lo caratterizza.

Nel quarto capitolo si presenta una revisione della letteratura scientifica delle possibili strategie operative o dei possibili *training* volti a valutare e favorire la capacità di Perspective Taking.

Nell'ultimo capitolo verranno illustrati gli strumenti e le metodologie didattiche realizzate per favorire lo sviluppo della capacità di Perspective Taking nella fascia di utenza considerata. Si presenteranno quindi le fasi e i risultati della ricerca condotta durante i tre anni di dottorato, illustrando la metodologia utilizzata nella fase sperimentale, i dati raccolti e i modelli statistici utilizzati per la loro elaborazione. Nelle conclusioni verrà presentata l'interpretazione dei dati elaborati e verranno tracciate possibili traiettorie future di ricerca da esse derivanti.

# Capitolo I

## Verso traiettorie non lineari della ricerca didattica

### 1.1 La didattica come scienza dell'insegnamento e dell'apprendimento: riflessioni introduttive

La didattica è una disciplina che nasce nell'alveo delle scienze dell'educazione, ma che al contempo si struttura e dialoga con le scienze umane e con le scienze naturali (Gennari, 2006). Etimologicamente il termine didattica rimanda al greco *didaktikós* e cioè atto a istruire.

È noto che la lingua e la cultura si influenzano vicendevolmente così che la didattica è stata ritenuta per molto tempo come semplice trasmissione dei saperi, senza riconoscere le singole peculiarità dei discenti, tale significato cambia notevolmente nella storia fino ad arrivare alla seconda metà dell'Ottocento dove si riconosce tale disciplina come “quel settore della pedagogia che studia i metodi per l'insegnamento” (Gennari, 2006, p.29). L'oggetto di indagine della didattica non ha subito solo tale trasformazione e infatti, oggi, risulta essere quella scienza che studia il *processo di insegnamento e di apprendimento*. Il *focus* di attenzione si sposta, quindi, sugli stili cognitivi e di apprendimento degli alunni annunciando un vero e proprio cambio di paradigma: l'apprendimento non può essere considerato come un monolite o come un processore che segue regole standardizzate, ma come un processo cognitivo continuo influenzato da esperienze e ambiente esterno. Il richiamo alle teorie Vigotskijane (potenziale di apprendimento), Piagetiane (lo sviluppo stadiale), Bruneriane è forte, ma un ruolo incisivo è stato apportato anche dagli studi sulla bioeducazione di Eliana Frahuenfelder. L'approccio bioeducativo ritiene ogni individuo

educabile, sempre, proprio in virtù della plasticità cerebrale che è in continua connessione con gli ambienti di riferimento (Frauenfelder).

Nell'ultimo decennio, le linee di ricerca innovative in ambito didattico si sono consolidate e hanno trovato terreno fertile nei seguenti campi di indagine:

- nel teacher's thinking (Schulman in Rivoltella, Rossi, 2012; Aiello, Sharma, Sibilio, 2016) – si sposta l'attenzione sulla dialettica insegnamento-apprendimento e sulla professionalità docente (Sibilio e Aiello 2015; Di Gennaro, Pace, Zollo, Aiello, 2014) valorizzando l'analisi delle pratiche didattiche come strumento di ricerca e di formazione (Rivoltella, Rossi, 2012, p.7);
- negli studi post-costruttivisti ed enattivisti – si fa riferimento alle speculazioni scientifiche condotte da Maturana e Varela che propongono una teoria biologica basata su sistemi autopoietici, cioè che si riproducono. Un ruolo determinante giocano gli studi sull'*Embodied Cognition* che identificano gli apprendimenti come un flusso continuo tra corpo-azione-conoscenza (Varela et al., 1992; Lakoff and Johnson, 1999; Sibilio 2011);
- nella riflessione sulla circolarità teoria prassi (Schön, 1987) in cui si attribuisce notevole importanza al ruolo del corpo nei processi di conoscenza (Sibilio, 2002; Sibilio, 2014)
- nelle nuove tecnologie intese come delle opportunità per migliorare le capacità di apprendimento degli alunni (Calvani, 2004; Di Tore, 2016, 2017, 2019).

In ambito italiano si rintracciano quattro linee di ricerca pedagogico- didattico che dialogano con altri saperi scientifico disciplinari e che possono definirsi accomunate da un'unica matrice bio- educativa (Frauenfelder, 2013). A tal proposito, Eliana Frauenfelder durante l'apertura dei lavori di un convegno dal titolo "Traiettorie non lineari nella ricerca", svolto nel 2012 presso l'Università degli Studi di Salerno, utilizza la suggestiva metafora del quadrifoglio per riferirsi alle quattro differenti linee di ricerca in didattica:

1. la ricerca bio-educativa, nata dagli studi di Eliana Frauenfelder, interpreta la ricerca in didattica come il risultato tra biologia, pedagogia e didattica centralizzando la relazione mente- corpo. Tali studi intendono la didattica come un "sapere di frontiera" capace di promuovere un dialogo con le discipline che si interrogano sui processi evolutivi (Frauenfelder, Santoianni, 2002);

2. la ricerca sui temi della Didattica Semplessa, nata dagli studi di Maurizio Sibilio presso l'Università degli Studi di Salerno, in cui si declinano le *proprietà* e i *principi* della teoria della Semplessità in ambito didattico;
3. la ricerca sui temi della Neurodidattica si sviluppa grazie al contributo scientifico di Pier Cesare Rivoltella e del team CREMIT dell'Università Cattolica di Milano. Tali ricerche si concentrano sui processi che regolano la produzione dell'apprendimento, soprattutto in merito alle potenzialità che hanno le tecnologie digitali;
4. la ricerca sui temi dell'Enattivismo che, partendo dagli studi di Varela, approfonditi in Italia dal team di ricerca di Pier Giuseppe Rossi, analizza sistemi complessi, mostrando la circolarità dell'azione, della conoscenza e la sequenza cervello-corpo-corpo-artefatto-mondo (cfr. Frauenfelder, Sibilio, Rivoltella, Rossi, 2013).

## 1.2 I modelli della Didattica

Il raggiungimento di un chiaro oggetto di studio per la didattica è tutt'altro che scontato, infatti, per lungo tempo è stata considerata come “un'arte universale, in grado di insegnare tutto a tutti e di insegnare con tale sicurezza che sia pressoché inevitabile conseguire buoni risultati” (Comenio, 1640).<sup>1</sup> Ritenere che qualsiasi concetto può essere

---

<sup>1</sup> La didattica intesa come “arte universale” è stata per lungo tempo una chimera tanto che diversi autori - Locke (1632-1704); Rousseau, (1712-1778), Pestalozzi (1746-1837), Froebel (1782-1852)- hanno teorizzato alcuni dei problemi legati all'istruzione (Perla in Rossi, Rivoltella, 2014). Anche se Comenio intendeva l'istruzione come una forma di precettistica privata quell'idea di “istruzione universale”, seppur in uno stato embrionale, stava cominciando a circolare in tutta Europa (Perla in Rossi, Rivoltella, 2014). Complice la Riforma protestante con Lutero (1483- 1546), la spinta innovativa di Calvino (1509-

appreso, indipendentemente dalle singolarità di ciascun individuo, è una riflessione considerata superata da secoli. Infatti, nel corso della storia il paradigma dei sistemi formativi cambia notevolmente, passando da una visione adultocentrica a una puerocentrica. In tal senso, il processo educativo e didattico viene ristrutturato e si fa riferimento:

- al bambino, ai suoi bisogni e alle sue capacità;
- al fare che deve precedere la conoscenza;
- all'ambiente come elemento significativo per favorire l'apprendimento (cfr. Cambi, 2005 p. 15).

Così, nel Novecento del secolo scorso cominciano a nascere in Europa le “scuole attive” che hanno apportato una modifica sostanziale ai metodi educativi, passando da modelli eminentemente trasmissivi a modelli esperienziali e laboratoriali.

È importante sottolineare, però, che la didattica è stata definita per molto tempo interconnessa alla pedagogia e, di fatto, le è stata negata una sua autonomia disciplinare. A tal riguardo, si riportano i valori che hanno guidato la didattica verso un sapere scientifico autonomo:

- “la consapevolezza che per insegnare, per progettare didattica e per gestire l'interazione non sono sufficienti né il buon senso, né l'applicazione meccanica di teorie. Occorre invece costruire strategie contestualizzate che richiedono un approccio professionale;

---

1564), l'opera dei Gesuiti con Ignazio di Loyola (1491- 1556), l'istruzione, intesa come trasmissione di conoscenza, comincia ad essere ritenuta importante per la vita terrena degli uomini (Perla in Rossi, Rivoltella, 2014). Subito dopo, con l'Illuminismo e con la Rivoluzione francese (1789-1795), “l'utopia comeniana dell'insegnare tutto a tutti” (Perla in Rossi, Rivoltella, 2014, p. 44), seppur con delle limitazioni causate dalle contingenze dell'epoca, viene portata a compimento.

Più recentemente, nel 1948, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite approva e proclama la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani che garantisce il diritto all'istruzione di ogni individuo. Al contempo, anche in Italia, nel 1948, con la promulgazione della Costituzione si riconosce il diritto all'istruzione.

- l'esigenza di una nuova relazione tra teoria e pratica e di un percorso di conoscenza che caratterizzi l'azione didattica e la riflessione della stessa;
- la consapevolezza che per gli insegnamenti dei contenuti non sono sufficienti conoscenze disciplinari, ma è necessario effettuare una trasposizione didattica dei contenuti stessi in funzione dei vari contesti;
- la consapevolezza che il docente, in quanto professionista, deve costruire una propria traiettoria di formazione permanente” (Rossi, 2011, p. 54).

Fare ricerca teorica in didattica ha assunto, dunque, un ruolo fondamentale nella comprensione della natura e della struttura dei problemi, ma anche della progettazione e organizzazione degli insegnamenti e degli apprendimenti, nonché dei processi riflessivi sull'azione (Laneve, 2014). Notevoli sono stati gli studi condotti in ambito didattico durante il Novecento, tanto che è possibile rintracciare tre classi di modelli che hanno influenzato l'agire didattico.

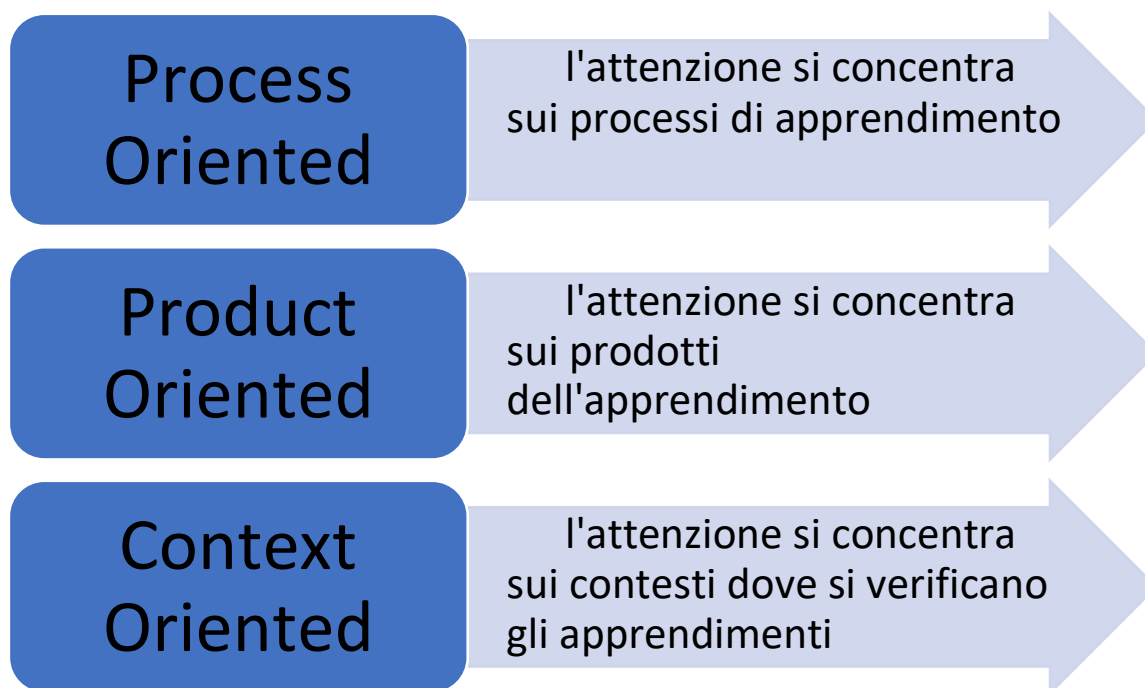
La prima classe di modelli didattici è *process-oriented*, nel senso che l'azione didattica è orientata soprattutto alla riflessione dei processi di apprendimento degli allievi. Prevalentemente, come quadro teorico si fa riferimento ai principi dell'attivismo e all'importanza della relazione continua tra l'ambiente sociale e i processi educativi. Gli autori che maggiormente hanno adottato tali modelli sono sicuramente John Dewey (1859-1952) che intende la scuola come un laboratorio di democrazia, Maria Montessori (1870- 1952) che parla di didattica su misura, Don Milani (1923-1967) che istituisce la scuola di Barbiana nei pressi di Firenze, rivendicando con forza il diritto allo studio come acceleratore di progresso e uguaglianza sociale (Milani, 1967).

La seconda classe di modelli didattici è *product-oriented*, ovvero, orientata soprattutto alla valutazione degli esiti dell'apprendimento, del prodotto. Il *framework* teorico di questa classe di modelli si basa sugli studi di Skinner (1904-1990) e di Bruner (1915-2016) e considera l'apprendimento degli allievi come il prodotto dei comportamenti degli insegnanti (processo), in una logica di tipo causa-effetto. L'accento viene posto sulle azioni degli insegnanti che agiscono in maniera causale sugli apprendimenti degli allievi. In altre parole, si ritiene che la qualità degli apprendimenti degli allievi siano direttamente proporzionali alla qualità dell'agire didattico che il docente mette in campo. Questa

interpretazione della ricerca in didattica ha assunto un importante valore scientifico, ma oggi una visione così lineare del processo “insegnamento-apprendimento” può definirsi superata.

La terza classe di modelli è *context oriented* dove il *focus* di attenzione si sposta sugli ambienti di apprendimento. I principali *framework* teorici sono essenzialmente due: il modello ecosistemico di Bronfenbrenner (1979) e il modello costruttivista che vede in Morin (1993), in Maturana e Varela (1987) i maggiori esponenti. Con questa nuova classe di modelli il cambio di paradigma è chiaro: la conoscenza si costruisce insieme all'ambiente e non è il prodotto della sola azione didattica del docente e nemmeno dei processi di apprendimento. Comincia, così, a farsi strada la riflessione sul significato di “trasposizione didattica” inteso come quello spazio di azione in cui il docente mette in campo le sue competenze personali, professionali, progetta le attività da svolgere, individua le eventuali strategie alternative per correggere la sua azione - laddove questa non risulta efficace - e identifica chiaramente gli strumenti di valutazione finale (Chevallard, 1991). A tal proposito, Chevallard intende per trasposizione didattica il *lavoro che di un oggetto del sapere da insegnare fa un oggetto di insegnamento (du savoir savant au savoir enseigné)* (Chevallard, 1985).

**Tabella 1** “Le tre classi di modelli della Didattica del Novecento”



### 1.3 La didattica tra “linearità” e “non linearità”

Il termine linearità rimanda al concetto di linea, si riferisce a una certa coerenza e presuppone spesso un rapporto di tipo causa-effetto nell'interpretazione di qualsiasi fenomeno, sia esso scientifico, naturale o sociale.

La spiegazione in chiave complessa dei fenomeni - sociali, economici, scolastici- , poco si sposa con logiche deterministiche, anzi, tutt'altro, ne sancisce una chiara spaccatura. La destrutturazione della linearità, in questo senso, costituisce l'unica via percorribile al fine di fronteggiare i sistemi complessi. La recente speculazione scientifica in ambito didattico si muove proprio verso una “visione complessa del processo di insegnamento-apprendimento, evidenziando l'importanza (...) dell'andare oltre l'impostazione meccanicista” (Zollo, 2018, p. 22).



La teoria della semplicità proposta da Alain Berthoz (di cui si parlerà nel secondo capitolo) si basa proprio sul fatto che le soluzioni/strategie maturate da tutti gli organismi viventi, nel corso dei secoli, al fine di decifrare e fronteggiare la complessità, possono essere applicate ai sistemi complessi adattativi.

A tal proposito, Sibilio (2015) afferma che

*“dans les domaines pédagogique et didactique, la théorie du physiologue français assume les caractéristiques d’une trajectoire de recherche scientifique orientée à la solution de la tension entre théorie et pratique, modalités descriptives et exigences pratiques. La simplicité semble donc offrir une stratégie opératoire fondée sur l’identification de principes à même de régler l’action didactique à travers des modèles de fonctionnement qui permettraient de déchiffrer la complexité en termes d’élaboration de données et de décisions parmi différentes opportunités” (Sibilio, 2015, p. 477).*

Questa interpretazione richiama a una definizione della didattica come disciplina non lineare. Infatti, l’azione didattica risulta essere la portavoce di un duplice paradigma che è al contempo lineare e non lineare (Sibilio, 2020). La linearità, nel senso stretto del termine, rimanda alla possibilità di seguire un determinato percorso “lineare” per cui A conduce sempre a B. Questa data relazione, se da un lato può apparire convincente per una serie di azioni che hanno un alto indice di prevedibilità dall’altro “confligge con la struttura sistemica, complessa e adattiva dell’insegnamento” (Sibilio, 2020, p. 154). Pertanto,

*“sul piano epistemologico, studiare la linearità in didattica configura l’adozione di modelli deterministici che riducono l’insegnamento e l’apprendimento in una presunta attribuzione di senso ad azioni didattiche nella razionalità della causa e dell’effetto” (Sibilio, 2020, p. 154).*

La linearità, in questo senso, non tiene sempre conto del rapporto con “l’altro” e per questo si riduce ad azione e non a *interazione*. Il richiamo al concetto di corporeità didattiche (Sibilio, 2016) - ritenere il corpo come un medium (intenzionale e non intenzionale) per apprendere, per insegnare e per generare conoscenza - è forte, tanto da intendere come “posture didattiche lineari” tutti quegli atteggiamenti o comportamenti che vengono agiti dal docente, spesso ingenuamente, ma che strutturano gli stili cognitivi dei discenti (Sibilio, 2020; Di Gennaro, Aiello, Zollo, Sibilio, 2018).

Sibilio (2020), nell’analizzare le “posture didattiche” dei docenti identifica due possibili tipologie di azioni lineari: la linearità egocentrica in didattica e la linearità nella percezione degli esiti della didattica che verranno discusse di seguito.

### **1.3.1 La “*linearità*” egocentrica in didattica e la “*linearità*” nella percezione degli esiti della didattica**

La *linearità egocentrica* si ha quando “*l’azione di chi insegna non agisce per accordarsi all’altro nell’interazione, ma riproduce nell’atto di insegnare il proprio stile cognitivo e le proprie modalità apprenditive* (Henson e Borthwick, 1984 in Sibilio, 2020), *scegliendo di renderle generalizzabili in ogni individuo e in ogni situazione*” (Sibilio, 2020, p. 156). Una relazione egocentrata non tiene mai conto delle singolarità cognitive dei discenti e i possibili rischi che questo tipo di azione può presentare sono: la riproducibilità e la cecità dell’azione. La riproducibilità di una azione richiama all’utilizzo delle routine, cioè a una serie di abitudini consolidate nel tempo e ritenute valide, che però potrebbero sfociare in:

- omologazione – avviene quando il docente replica in maniera costante il suo atteggiamento didattico;
- ipertrofia della generalizzazione – avviene quando si ha la tendenza a generalizzare delle risposte che in alcune situazioni si sono dimostrate adatte;
- cecità dell’interazione didattica – avviene quando il docente non è in grado di riconoscere le azioni del discente e dunque, spesso, non è in grado di osservare e comprendere i bisogni di quest’ultimo (cfr. Sibilio, 2020).

In sintesi, la *linearità egocentrica* potrebbe essere definita con Berthoz (2015) come “strategia egocentrica”, nel senso che le azioni vengono tradotte sulla base dei propri modelli teorici, delle proprie concezioni in ragione dei punti di riferimento percepiti dei singoli docenti (Sibilio, Zollo, 2017).

Quando invece si parla di *linearità nella percezione degli esiti* si fa riferimento ai rischi che un docente incorre nel semplificare e nel generalizzare la complessa azione didattica. Spesso, infatti, i risultati dell’insegnamento/apprendimento vengono inficiati dalle percezioni personali dei docenti e questo costituisce una certa linearità dell’agire del docente. Tale linearità potrebbe essere definita come la tendenza a valutare le azioni didattiche esclusivamente in relazione agli esiti, ciò impedirebbe la realizzazione di un agire volto all’accrescimento delle potenzialità di ciascun discente; l’*optimum* sarebbe, invece, valutare gli esiti formativi del singolo considerando le specificità soggettive, evitando di generalizzare valutazioni estremamente positive o negative (Sibilio, Zollo, 2017).

In altre parole, considerare i risultati di un determinato compito secondo i soli valori positivi/negativi rappresenta un’azione didattica lineare in quanto esclude le singolarità dei discenti (Sibilio, 2020).

## **1.4 La Didattica: una scienza non lineare**

Quando si afferma che la didattica è una disciplina *non lineare* si fa, sicuramente, riferimento a un doppio binario di riflessione. In primo luogo, la didattica viene definita come “scienza dell’insegnamento e dell’apprendimento” e pertanto, le molteplici variabili che intervengono nel processo fanno sì che tale disciplina possa definirsi non lineare. In secondo luogo, il paradigma della complessità, di cui si parlerà nel secondo capitolo, incide sul valore epistemologico della didattica e conduce, quest’ultima, ad una

apertura verso gli altri saperi scientifici, confermandola, appunto, come disciplina non lineare.

### 1.4.1 La non linearità “insegnamento – apprendimento”

In considerazione di quanto appena affermato e al fine di indagare ulteriormente la non linearità didattica ci si concentra sulla prima riflessione: la didattica come “scienza dell’insegnamento e dell’apprendimento”. Ma che cosa si intende con il termine insegnamento? E l’insegnamento può considerarsi autonomo dall’apprendimento?

Molto spesso i termini insegnamento/apprendimento vengono definiti come dei sinonimi e questa superficialità interpretativa conduce a veri e propri *misundersting* lessicali.

L’insegnamento può essere considerato come “*l’azione congiunta di insegnanti e alunni intorno agli oggetti culturali*”(Damiano, 2013, p.101) oppure come “*la chiave di volta per avviare una trasformazione del processo educativo e non si riduce nella qualità del dominio conoscitivo del docente, nella sua cultura generale e disciplinare, ma si misura sull’azione che svolge*” (Sibilio, 2019, p. 11).

Il termine insegnamento ha un significato polisemico potenzialmente definibile come:

- il contenuto da insegnare nelle varie discipline;
- l’azione dei docenti al fine di promuovere gli apprendimenti;
- la relazione diretta tra docenti e discenti al fine della trasmissione contenutistica dei saperi;
- la relazione indiretta degli insegnamenti, cioè gli insegnamenti impliciti che appartengono alla sfera morale e ideologica;
- il fenomeno informale che può verificarsi quando si insegna una determinata attività in un contesto lavorativo e non solo scolastico;
- un fenomeno formale tipico degli insegnamenti prettamente scolastici (cfr. Baldacci in Rossi Rivoltella, 2014 p. 35).

Anche definire il significato di apprendimento è un arduo compito e tale difficoltà si delinea in ragione delle innumerevoli variabili che intervengono nel tentativo di

interpretare il fenomeno. La complessità nasce *in primis* nel chiarire il concetto stesso di apprendimento: “*processo di acquisizione delle nozioni necessarie ad un individuo per conseguire o migliorare l’adattamento all’ambiente*” (Devoto, Oli, 1990). Tale interpretazione implica il coinvolgimento di diverse funzioni mentali, ma soprattutto sancisce un legame stretto tra l’uomo e l’ambiente. L’apprendimento è, dunque, un’attività umana fondamentale, ma è una prerogativa anche del regno animale. Attraverso lo studio dei comportamenti dei primati (Van de Waal et. al, 2013; Kendall et al, 2005) si è giunti alla conclusione, quasi del tutto verosimile, che l’evoluzione della specie è influenzata dalla capacità di apprendimento e più nello specifico è stato notato come l’apprendimento sociale possa considerarsi una leva importante per le acquisizioni di future abilità superiori più complesse.

Il richiamo ai recenti studi in ambito neuroscientifico è chiaro: l’apprendimento deve essere collegato alla capacità di prevedere gli eventuali spostamenti di oggetti, cambiamenti ambientali o al comportamento delle persone intorno (Frith, 2009; Rivoltella, 2014; Rivoltella, in Bochicchio, Rivoltella, 2019). In altre parole, la sopravvivenza della specie è saldata alla capacità previsionale, pertanto, l’evitamento del pericolo (Griffin, 2004; Peake, McGregor, P. K., 2004). e la ricerca del cibo (Galef, Giraldeau, 2001) sono due *esperienze base* che testimoniano l’importanza di tale capacità (Rivoltella in Bochicchio, Rivoltella, 2019).

Le teorie dell’apprendimento non possono essere studiate in modo univoco, ma in maniera trasversale alle discipline, infatti, se per i comportamentisti l’apprendimento è il risultato dello stimolo (cioè di alcune condizioni ambientali) e della risposta (cioè dei comportamenti) (Watson, 1925), per i costruttivisti si costruisce in relazione alle attività del soggetto e all’ambiente (Kelly, 1955). Il cognitivismo, invece, ne dà una interpretazione multifattoriale e multidisciplinare: percezione, linguaggio, memoria, attenzione sono considerati come prodotti dell’apprendimento e tale oggetto di studio può essere compreso realmente solo se affrontato in maniera congiunta alle altre discipline scientifiche. A tal proposito, si riporta un testo scritto da George A. Miller, Eugene Galanter, e Karl H. Pribram, nel 1960, che viene considerato un vero e proprio manifesto del cognitivismo. Il testo, dal titolo “Plans and the structure of behavior”, fa riferimento a tutti quei fenomeni cognitivi che si sviluppano all’interno della black box. Infatti, se per i comportamentisti, la relazione tra stimolo e risposta veniva considerata tendenzialmente

lineare, per i cognitivisti, tra lo stimolo e la risposta bisognerebbe includere dei dispositivi di controllo, orientando, quindi, gli studi sulla mente piuttosto che sul comportamento (Miller et al. 1960).

Queste speculazioni scientifiche, aprono definitivamente la strada a una collaborazione tra studi cognitivi, cibernetici (Miller et al. 1960) e a tutto il filone di ricerca che trova tra la mente umana e le tecnologie di Intelligenza Artificiale (Neisser, 1976) uno legame di correlazione.

Intorno agli anni 70' del Novecento, nascono, inoltre, gli studi cognitivisti, definiti di seconda generazione o ecologici e una parte degli esponenti sono Gibson (1904-1979), Piaget (1896- 1980), Novak (1932), Ausubel (1918- 2008) che rifiutano l'associazione mente-tecnologia per concentrarsi sull'aspetto biologico, contestuale, sociale, culturale, tecnologico, riflessivo e meta- riflessivo della persona.

In questo senso, la trasversalità dei saperi nelle varie discipline viene portata a compimento e la didattica struttura la sua *azione* anche sulla base di tale interscambio disciplinare.

Molto interessante, in ambito didattico, è l'interpretazione in chiave semplessa (Sibilio, 2020) della capacità di memoria e di apprendimento dell'individuo. Secondo tale impostazione di pensiero gli atti, le azioni e le attività didattiche sono legate ai processi di apprendimento e infatti le strategie apprese vengono utilizzate all'occorrenza (cfr Sibilio, 2020). Dunque, *“l'apprendimento corrisponde anche all'acquisizione di un'azione che sia capace di un fare generale o specifico che risponda alla risoluzione di situazioni problematiche concorrendo a costruire ulteriori azioni volte a operare in situazioni simili o diverse”* (Sibilio, 2020, p. 41).

La memoria e l'apprendimento hanno un ruolo preminente nello studio della didattica ed entrambe sono implicate sul piano delle azioni, ovvero possono essere:

- “soggettivamente selettive, ovvero in grado di processare le informazioni utilizzate;
- soggettivamente creative, ovvero capaci di elaborare, in una forma esclusiva, le informazioni che nel corso del tempo evolvono e vengono evocate diversamente da come sono state archiviate in ragione di nuovi progressi di apprendimento, determinando un cambiamento della memoria” (Sibilio, 2020, p. 41).

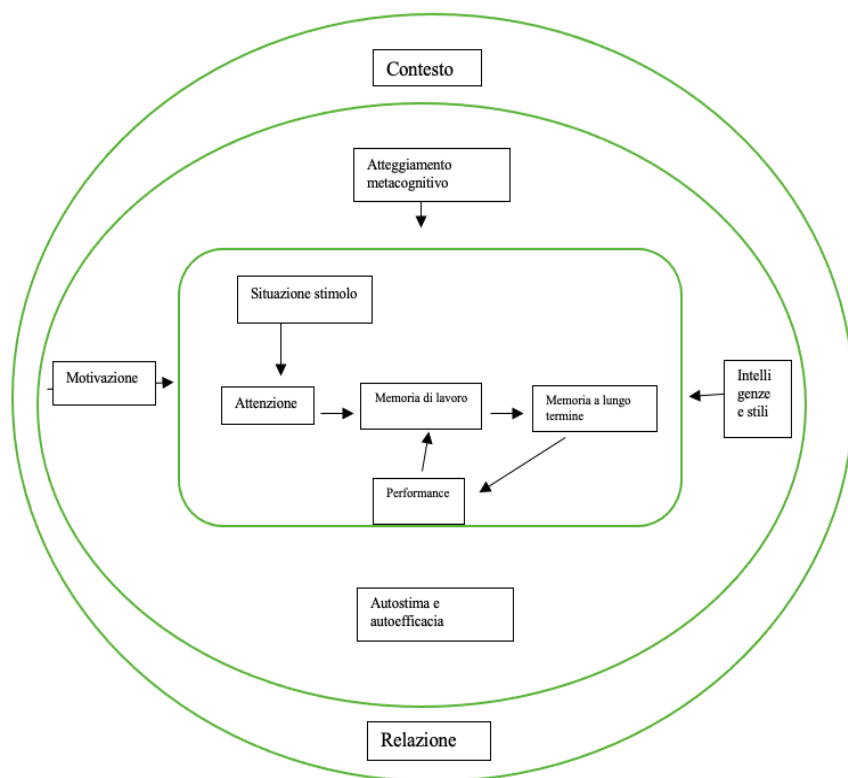
Apprendimento e memoria in questo senso costituiscono dei processi indispensabili per il darsi della modifica oppure del consolidamento di ulteriori apprendimenti. L'engramma, pertanto, rappresenterebbe quella traccia impressa nel sistema nervoso a seguito di un apprendimento. Tali ricerche trovano una sintesi nel delineare una nuova concezione di apprendimento complesso che studia essenzialmente le tipologie di apprendimenti e le relative modalità di acquisizione. Infatti, gli apprendimenti complessi *“non possono essere il frutto di semplici associazioni, ma sono il risultato dell'elaborazione dell'informazione, intesa nella sua eccezione più ampia”* (De Beni, 2003, p. 20). È in questo senso che la memoria si lega all'apprendimento come fenomeno di supporto ai processi cognitivi, insieme alla percezione, all'attenzione, al pensiero e al linguaggio (De Beni, 2003).

Le strategie cognitive rappresentano un punto di partenza fondamentale per costruire dei percorsi didattici qualitativi rivolti agli studenti. Infatti, i processi cognitivi implicati nell'apprendimento possono essere così riassunti:

- attenzione, memoria di lavoro e processi esecutivi;
- memoria a lungo termine
- metacognizione (cfr. Cottini, 2019).

A tal proposito, si fa riferimento agli studi di Cottini (2019) i quali sintetizzano i principali processi intervenienti nella costruzione degli apprendimenti (vedi figura 2 “I processi implicati nell'apprendimento”). Cottini parla di *“processi guidati dai dati” per intendere quei processi che si manifestano quando “una persona è chiamata a effettuare una prestazione conseguente a una particolare situazione che lo stimola a operare”* (Cottini, 2019, p. 229). Sicuramente, un ruolo fondamentale hanno anche le capacità e le condizioni personali e il ruolo del contesto, infatti, *“va considerata l'importanza del patrimonio di conoscenze e abilità possedute dall'individuo e dal ruolo esercitato dal contesto sociale e culturale di riferimento. Ogni nuova informazione viene incorporata e integrata nelle strutture preesistenti, che sono arricchite, modificate e ristrutturare dai nuovi dati. Tutto ciò sottolinea il carattere dinamico dell'acquisizione della conoscenza, che procede non solo per arricchimento, ma anche per ristrutturazione più o meno profonda, sulla quale incidono fattori di tipo cognitivo, emotivo, socio affettivo e relazionale”* (Cottini, 2019, p. 229).

**Figura n. 1 I processi implicati nell'apprendimento**



Fonte: [Cottini, 2019](#), p. 230



## 1.4.2 La transdisciplinarietà della didattica

Le teorie dell'apprendimento hanno delle implicazioni concrete sul piano educativo e didattico come la programmazione per concetti (cfr. Novak e Gowin 1984), sviluppata grazie agli studi ecologico cognitivi oppure le mappe concettuali (Novak, 1998), oppure del metodo Mastery Learning di Bloom (1971) o dell'Educational Technology che dimostrano l'efficacia di tali strumenti alternativi per far leva sulle capacità apprenditive degli alunni.

Da quanto affermato si evince l'urgenza di creare legami e ponti con altri saperi scientifico disciplinari al fine di fronteggiare situazioni complesse. A tal proposito si riporta la "Carta della transdisciplinarietà" redatta e pubblicata a seguito del Primo Congresso Mondiale di Transdisciplinarietà (Convento di Arràbida, Portogallo, 2-7 novembre 1994). Il documento è stato stilato dal pittore e scrittore Lima de Freitas, dal filosofo Edgard Morin, dal fisico Basarab Nicolescu e si propone come manifesto di esortazione al rifiuto dei saperi settorializzati che interpretano la realtà secondo una visione miope. A tale riguardo l'articolo 5 cita testualmente:

*la visione transdisciplinare è decisamente aperta, nella misura in cui essa supera il campo delle scienze esatte, per spingerle al dialogo e alla riconciliazione, non solo con le scienze umane ma anche con l'arte, la letteratura, la poesia e l'esperienza interiore (Carta della Transdisciplinarietà, 1994).<sup>2</sup>*

Di sicuro, questo approccio, secondo i firmatari della Carta, non ha la pretesa di diventare una panacea a tutti i mali della società, ma ha l'obiettivo di promuovere un dialogo transdisciplinare a transculturale nella condivisione della conoscenza.

---

<sup>2</sup> È possibile visionare la Carta della Transdisciplinarietà e approfondire l'argomento al seguente link <https://ciret-transdisciplinarity.org/chart.php>

È in questo senso che *“la transdisciplinarietà si è rivelata l’unica strada percorribile per accogliere la diversità dei punti di vista e restituire la ricchezza di una complessità altrimenti difficile da decifrare”* (Sibilio, 2020, p.3).

La didattica, infatti, come sapere scientifico disciplinare, sostiene una visione complessa del processo insegnamento- apprendimento rifiutando, in questo modo, una dimensione lineare e meccanicistica dello stesso (Sibilio, 2014, Zollo, 2017).

La crisi pandemica, causata dal Covid-19, è l’esempio lampante di come la realtà presenta sfaccettature prismatiche e, infatti, l’interconnessione dei problemi che legano la salute ai diversi aspetti della vita, come l’educazione e la formazione, diventa un problema contingente che coinvolge l’istituzione scolastica, le famiglie e tutte le organizzazioni educative. L’attuale situazione emergenziale ha dimostrato come i problemi non possono essere affrontati in maniera singola, ma in un approccio sistemico: la crisi sanitaria si interseca a quella economica, ambientale, sociale, educativa, istituzionale. Per fronteggiare questo clima di incertezza si auspica, dunque, a un cambio di passo, a un vero e proprio cambio di paradigma volto a ristrutturare il sistema così come stato pensato fino ad ora. Il confronto con le altre discipline, per la didattica e come per gli altri saperi, in questo senso, diventa un’esigenza tale da identificare nella transdisciplinarietà una possibile modalità per fronteggiare i fenomeni complessi.

## Capitolo II

### L' "azione didattica" tra complessità e semplicità

#### 2.1 La Teoria della "Complessità" : una discussione ancora aperta

L'enciclopedia on line Treccani con il termine complessità intende quella "caratteristica di un sistema (perciò detto complesso), concepito come un aggregato organico e strutturato di parti tra loro interagenti, in base alla quale il comportamento globale del sistema non è immediatamente riconducibile a quello dei singoli costituenti, dipendendo dal modo in cui essi interagiscono" (Treccani).

Il suo significato si struttura nell'alveo delle scienze dure prendendo avvio dagli studi di Henri Poincaré (1854- 1912) che getta le basi della moderna teoria del caos<sup>3</sup> e che successivamente sarà argomentata da Edward Lorenz (1917- 2008). Quest'ultimo, nel

---

<sup>3</sup> Molti sono gli autori, in diversi ambiti disciplinari, che hanno cercato di dare una interpretazione della teoria del caos: Philip Holmes (1954) parla di "orbite complicate, aperiodiche, attrattive di certi sistemi dinamici (di solito di piccola dimensione)"; Roderick V. Jensen parla di "comportamento irregolare, non predicibile, di sistemi dinamici deterministici non lineari" (Gleick, 1988, pp. 297-298). Secondo l'interpretazione di David Hsies, discussa nell'articolo dal titolo "Chaos and non linear dynamics: application to financial markets", il chaos è "*a nonlinear deterministic process which "looks" random*" (Hsies,1991, p. 1840).

1972, fu invitato a presentare una relazione all' American Association for the Advancement of Science dal titolo "Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil Set Off a Tornado in Texas" che sancì definitivamente la tesi secondo cui i sistemi complessi sono una realtà diffusa ovunque: dai sistemi unicellulari a quelli climatici passando anche per quelli economici. La metafora dell' effetto farfalla proposta dal matematico è espressione di una logica computazionale che ritiene importanti, all'interno dei sottosistemi, le *interazioni non lineari* ascrivibili a modelli matematici invece che a modelli "riduzionistici".

Agli inizi degli anni 90' i fisici Nicolis e Prigogine rivalutarono il paradigma della complessità definendo l'universo fisico instabile, fluttuante e ricco di forme e strutture (Nicolis e Prigogine, 1991). La teoria della complessità si sviluppa sulle riflessioni della teoria del caos e ne rivendica l'oggetto di analisi che è per l'appunto, lo studio dei "sistemi complessi", ossia di strutture composte da singoli sottosistemi che in maniera dinamica interagiscono tra loro. Questo sistema fa propria la metodologia di indagine di tipo "olistica" e "computazionale" che può essere sintetizzata nella massima aristotelica "il tutto è maggiore della somma delle parti" (Aristotele, 2000, trad. a cura di Reale). Non a caso l'etimologia della parola "individuo" (dal latino *individuus* «indiviso, indivisibile») richiama a qualcosa di non divisibile, che va compreso nella sua interezza e per tale ragione molto difficile da interpretare.

La complessità, dunque, ha nel suo significato intrinseco la difficoltà a leggere e interpretare un fenomeno, l'aggroviglio e l'intreccio evocati dall'eziologia del termine la rendono, pertanto, una "*parola la cui troppa pienezza ne fa una parola vuota*" (Morin, 2017, p.27). Per tale ragione, sarebbe più corretto affrontare la questione ampliando la ricerca d'azione a una sfida della complessità (in continuo divenire) che sappiamo, ormai, aver invaso ogni angolo della conoscenza (quotidiana, politica, filosofica, scientifica) (Morin, 2017).

Il vero rischio, secondo Morin, è il pensiero semplificatore che produce un sapere anonimo e che "*considera il cosmo, la vita, l'essere umano, la società, come delle macchine deterministiche, triviali, di cui si potrebbe prevedere ogni output se si conoscessero gli input*" (Morin, 2017, p.37).

A tal proposito, nel testo *La sfida della complessità*, Edgar Morin identifica quattro principi che chiama “pilastri di certezza” che hanno contraddistinto la “scienza classica” riducendo la complessità delle cose e degli oggetti di studio in semplicità:

- principio dell'ordine – la realtà è il risultato di leggi deterministiche e l'apparente disordine dell'Universo non aspetta altro che essere scoperto dall'uomo;
- principio della separazione – la conoscenza è il risultato di saperi “separati” imposti dalla iperspecializzazione delle discipline, ma anche dalla frammentazione dei sistemi complessi come la natura o il corpo umano;
- principio della riduzione – la conoscenza è il risultato di una “riduzione” in termini di misurabilità, quantificazione e formalizzazione dell'oggetto di indagine.
- carattere assoluto della logica deduttivo identitaria – la logica induttiva/deduttiva, per secoli, ha escluso altre capacità umane come l'invenzione e la creatività (cfr. Morin, 2017, pp.32-36).

Il pensiero semplificatore venuto a galla dalla metafora dei quattro pilastri produce un sapere anonimo, appunto semplice, obbediente alle sole leggi generali che però vacilla “*a causa dell'apparizione del disordine (prima e seconda rivoluzione scientifica), della non separabilità, della non-riducibilità, dell'incertezza logica*” (Morin, 2017, p. 40).

Un pensiero semplificatore non può essere adottato come strumento di indagine per la conoscenza dell'uomo, infatti, questa può avvenire solo se le si riconosce una *trinità complessa* che tiene conto dell'individuo, della specie e della società (Morin, 2020). In altre parole, la conoscenza può avvenire solo se si considera l'aspetto biologico, psicologico, sociale e culturale (Morin, 2020) in una logica di interdisciplinarietà dei saperi.

In sintesi, oggetto di analisi della complessità sono i sistemi complessi che richiedono uno sforzo interpretativo multidimensionale e multidisciplinare che - molto lontano dal pensiero semplificatore - riconduce a una destrutturazione della *linearità* al fine di abbracciare prospettive *non lineari*.

## 2.1 Complex Adaptive System (C.A.S.) : i Sistemi Complessi Adattivi

Il principale oggetto di studio della complessità è il Sistema Complesso Adattivo, dove per “sistema” si intende “un complesso di elementi interagenti” (von Bertalanffy, 1968, p. 37). Un Sistema Complesso Adattivo è, dunque, un sistema in cui la comprensione di una singola parte non denota necessariamente la comprensione di tutto il sistema. Per rendere più comprensibile il concetto e spostandoci su un terreno medico, il corretto funzionamento di un organo è un indicatore parziale dello stato di salute del paziente. Infatti, lo stato di benessere, come espresso dall’Organizzazione Mondiale della Sanità non è l’assenza di malattia ma un equilibrio tra lo stato fisico, mentale e sociale (Organizzazione Mondiale della Sanità, 1998).

Il premio Nobel per la Fisica nel 1969, Murray Gell- Mann, passato alla storia per aver teorizzato gli studi sulle particelle dei *quark* sostiene che in natura esistono dei sistemi non lineari, imprevedibili e non rispondenti a leggi di tipo causali e deterministiche.

A questo punto della riflessione la domanda sorge spontanea: cosa sono i Sistemi Complessi Adattivi?

*“Tra i sistemi complessi adattivi ci sono i bambini che imparano la lingua materna, un ceppo di batteri che diventano resistenti ad un antibiotico, una comunità scientifica che verifica nuove teorie, un’artista che ha un’idea creativa, una società che sviluppa nuove mode o nuove superstizioni, un computer programmato per elaborare nuove strategie nel gioco degli scacchi e la specie umana che escogita modi di vivere in maggiore armonia con se stessa e con gli altri organismi che abitano il pianeta Terra” (Gell-Mann, 2017, p. 28)*

Pur dovendo fare un distinguo tra un sistema complicato (in cui si comprende la struttura e il funzionamento) e un sistema complesso (in cui si comprende globalmente un sistema seppur nella consapevolezza di non riuscire a determinarne i singoli dettagli) (Atlan, 1985 in Sibilio, 2014) è possibile tracciare i caratteri essenziali di un sistema complesso adattivo :

- sono costituiti da più parti;

- l'identità è determinata dalle interazioni non lineari tra le parti che lo compongono (le interazioni non lineari rendono l'evoluzione e lo sviluppo soggetto a regole non stabilite in partenza);
- sono auto-organizzati e non gerarchici, infatti, "la presenza di una componente dominante o di un gruppo di componenti dominanti all'interno di un sistema complesso renderebbe infatti il suo comportamento prevedibile, non consentendo alle sue parti di interagire in modo non lineare e ad ogni singola parte di influenzare il tutto" (Sibilio, 2014, p.58)
- sono "ologrammatici";
- sono adattivi, ossia capaci di adattarsi all'ambiente;
- sono dialogici, ossia rappresentano il risultato di molteplici interazioni;
- sono autopoietici (cfr. Sibilio, 2014, pp. 57/58/59).

Un sistema adattivo complesso è dunque quel sistema che acquisisce informazioni dall'ambiente e che apprende dalla interazione con lo stesso (Gell-Mann, 2017). Secondo Gell-Mann, l'uomo, acquisisce principalmente le conoscenze *"attraverso l'uso individuale o collettivo del cervello, (...) al contrario degli animali che per sopravvivere hanno bisogno di quella eredità genetica (...) evolutasi nel corso dei milioni di anni che viene designato col nome piuttosto vago di "istinto" "* (Gell-Mann, 2017, p.39). Di sicuro, ciò che accomuna il mondo animale a quello umano è la capacità di apprendere dall'esperienza è in questo senso che l'apprendimento e i sistemi adattivi complessi possono ritenersi dei prodotti dell'evoluzione biologica.

## **2.2 La complessità in ambito educativo**

Il "pensiero complesso" di Morin ha influenzato gran parte delle riflessioni scientifiche contemporanee in numerosi ambiti disciplinari che vanno dalla sociologia (Luhmann, 1983; Eve, 1997) all'ambito giuridico (Van de Kerchove & Ost, 1988; Aleo, 1999); dall'ambito cognitivo (Van Geert, 1994; Robertson & Combs, 1995; Finke & Bettle,,

1996) a quello riabilitativo (Guess & Sailor, 1993), passando per quello pedagogico (Cambi, Cives & Fornaca, 1991) (in Zollo, 2017, p. 89).

La filosofia dell'educazione ha avvertito l'influenza della complessità e oggi non si può immaginare il sistema di educazione e formazione *tout court* come un sistema semplice. L'idea sommaria e generica di intendere il discente come un "vaso da riempire" è superata da quella relazione proteiforme di insegnamento/apprendimento (Sibilio, 2019). Infatti, le interazioni che vengono a crearsi tra docenti e discenti, tra il contesto, gli spazi e i tempi, tra tutti gli elementi che entrano in gioco nella circolarità insegnamento/apprendimento, sono sistemi complessi in cui tutte le singole parti del sistema influiscono continuamente tra loro in modo non lineare.

La complessità, dunque, incide sulle dinamiche educative in senso ampio e tale argomento è stato approfondito anche dagli studiosi Davis e Sumara (2003; 2012; 2000) che ripercorrono storicamente tre fasi di riflessione:

- complexity 1.0 – la consapevolezza del fenomeno non avviene secondo logiche causali di tipo causa- effetto. Questo riconoscimento, in occidente, è stato annunciato da Charles Darwin, ma si è diffuso intorno agli anni Settanta del Novecento in tutti gli altri saperi;
- complexity 2.0 – intorno agli anni Ottanta e il 2000, la consapevolezza del fenomeno si sposta in differenti campi di indagine e l'interesse ai temi "complessi" è testimoniato anche dai premi Nobel per la fisica, per la medicina, per la chimica e per l'economia che possiamo ritenere a tutti gli effetti dei precursori "of age of complexity" (Davis & Sumara, 2012, p.31);
- complexity 3.0 – dagli anni 2000 la ricerca si fa sempre più strutturata, i fenomeni complessi non solo vengono identificati, ma vengono studiati al fine di capirne il funzionamento e i possibili processi apprenditivi che lo influenzano (cfr. Davis & Sumara, 2012, pp. 30/31/32).

La "Complexity 3.0" può avere una grande utilità in campo educativo, infatti

*"With this shift toward pragmatics and the combined notions of nested, coentangled, and networked learning systems, we feel that complexity/systems thinking has reached a place*



*where it can be of great use to educators – who are, after all, simultaneously concerned with multiple levels of organization (e.g., individual learners, classrooms, schools, school districts, society), co-specifying dynamics (e.g., between teachers and learners, between knowledge and action) and complex associations (e.g., among people, among ideas). Moreover, education is an explicitly pragmatic enterprise. It is charged with the tasks of supporting the wellness and possibility of individuals while supporting the maintenance and evolution of society. Complexity 3.0 enables this work” (Davis & Sumara, 2012, p.31).*

### **2.3 Dalla “complessità” alla “semplicità”**

Ogni singolo essere vivente, nel suo quotidiano, è talmente sommerso in meccanismi complessi come l’economia, la vita nelle grandi città, le famiglie, che spesso si trova a sperimentare il disorientamento. *“Siamo cittadini del nostro Paese, ma anche dell’Europa, abitanti di un quartiere, medici o muratori, turisti, pazienti, clienti ed elettori. Ciascuna di queste identità ci inquadra, ci impone una serie di comportamenti, norme, abitudini e habitus che ci collocano all’interno di un intreccio di ragnatele sociali e psicologiche in costante mutamento, caratterizzate da una complessità che non ha eguali nella storia dell’uomo (Bethoz, 2011, p. 6).”*

Per dare una spiegazione ai fenomeni complessi della società, un gruppo di scienziati, tra cui Gell-Mann, fonda il Santa Fe Institute, un’organizzazione che ha l’obiettivo di operare e promuovere un dialogo costruttivo nei diversi campi scientifici. Secondo il pensiero di molti scienziati e studiosi della complessità, la vera deriva del mondo contemporaneo e del suo *modus operandi e pensandi* è un aumento di metodi per semplificare. Semplificare, ossia, ridurre in forma più semplice il significato del mondo circostante, è uno scudo volto a *“evitare la follia collettiva e individuale dovuta all’impossibilità, per il nostro cervello, di elaborare l’immensa quantità di informazioni necessarie per vivere, agire e comprendere”* (Berthoz, 2011, p. 7). Tale bisogno di semplificare è diffuso in tutti gli ambiti: dalla

vita quotidiana a quella sociale e politica, dalla scienza alla medicina passando per la tecnologia.

*“Si fabbricano apparecchi elettronici o digitali la cui complessità è dissimulata dalla semplicità d’uso. Si riempiono i computer di software pesantissimi trovando metodi perché l’utente li possa adoperare in modo semplice. Si semplificano i moduli per la dichiarazione dei redditi, le ricette mediche. Si semplificano i documenti amministrativi, si semplificano le procedure penali per velocizzarle. Si istituisce il voto elettronico e si fornisce agli elettori la scelta semplice tra due candidati che si contrappongono su un palcoscenico televisivo. Si semplifica la vita delle persone creando supermercati dove possano trovare tutti i prodotti di cui hanno bisogno” (Berthoz, 2011, p. 7).*

Per contrastare l’atteggiamento semplicistico, oramai dilagante in tutti i saperi occorre - secondo il fisiologo Alain Berthoz - adottare un pensiero semplice che non deve essere interpretato come un sinonimo di semplicità, ossia come l’assenza totale, o quasi di meccanismi complessi, ma come un pensiero volto a prevedere una serie di soluzioni al fine di favorire gli apprendimenti.

La pandemia causata da Covid-19 ha dimostrato come la crisi può essere considerata un sistema complesso, ossia formata da tanti singoli sottosistemi interagenti: l’imprevedibilità della diffusione e della propagazione del virus anche tra luoghi molto lontani tra loro, la differente risposta biologica dell’ospite al parassita, i risvolti sociali, psicologici ed emotivi che una situazione pandemica manifesta, la crisi economica che ne consegue e ancora tanto altro.

Tale situazione di incertezza ha però insegnato all’umanità che la responsabilità dei singoli comportamenti è globale, perché un’azione potrebbe mettere a rischio sistemi molto lontani in termini spaziali. Questa riflessione, paradossalmente, dimostra come il termine “responsabilità” ha un significato educativo molto più ampio, ma mette anche in guardia il genere umano di fronte a un elemento di sorpresa, di fronte all’imprevisto.

In questo senso, von Bertalanffy (1968) parla di adattamento all’ambiente come una di capacità fondamentale della nostra esistenza, come un vero e proprio *patto* saldato nel presente, nel passato e che permane nel futuro. L’adattamento si lega, per queste ragioni, all’anticipazione probabilistica, ossia alla capacità di trovare delle soluzioni alternative ai

nostri schemi di azioni, di comportamento e di pensiero. Tale lettura del “complesso” non si limita solo a cercare di comprenderlo, ma trova nell’elemento dell’azione (Sibilio, 2014; Sibilio, 2020) la sua capacità prima di decifrare e poi di fronteggiare tale realtà.

In questo senso, non si intendono la complessità e la semplicità come dei concetti antagonisti perché questa visione potrebbe condurre a una semplificazione dei termini stessi: la semplicità, dunque, potrebbe essere intesa come strumento di navigazione in grado di agire nella complessità e di trovare un giusto equilibrio tra elementi biologici e contestuali.

## **2.4 La semplicità: decifrare i sistemi complessi adattivi**

Come anticipato nel paragrafo precedente, a parlare del concetto di semplicità è il fisiologo francese Alain Berthoz che nel testo “Semplicità” parte dall’assunto che la semplificazione, in voga negli ultimi decenni in innumerevoli ambiti disciplinari e di vita, fa da contraltare a un aumento costante della complessità dei sistemi.

Il neologismo “semplicità” si riferisce a tutti i momenti di vita di un individuo (dal suo pensiero alla coscienza o agli stati d’animo) e più in generale è l’espressione delle proprietà degli organismi viventi (Berthoz, 2011).

Nello specifico, tale termine rimanda a come la complessità possa essere fronteggiata attraverso l’applicazione di regole semplici o attraverso dei modelli semplificativi, che a loro volta ne generano degli altri. In altre parole, l’oggetto di studio indaga il modo in cui gli organismi viventi “agiscono” in un mondo complesso.

Secondo Berthoz, le proprietà degli organismi viventi sono:

- *la separazione delle funzioni e la modularità*. Tutte le funzioni, dalle più semplici alle più complesse, presentano la costante temporale, nel senso che “*nel controllo motorio, ma anche nella percezione, si distinguono sistemi tonici, lenti, costanti, e sistemi fasici, rapidi, transitori*” (Berthoz, 2011, p.14). L’aspetto temporale (funzione lenta, veloce, media) rappresenta una peculiarità del sistema nervoso. Inoltre, ogni singola funzione coopera con le altre per raggiungere il risultato finale. Tali funzioni, hanno anche la caratteristica della modularità;

- *la rapidità.* Altra proprietà fondamentale è la rapidità che presuppone l'anticipazione, la previsione delle conseguenze dell'azione. Tutte queste caratteristiche sono peculiari del mondo animale, si pensi alla rapidità di azione di un predatore, ma anche le scelte dei piloti di aereo, talvolta dei chirurghi che si trovano a dover affrontare veloci valutazioni;
- *l'affidabilità.* La ridondanza, l'uso paradossale del rumore, la cooperazione tra inibizione ed eccitazione sono strategie che vengono utilizzate per evitare gli errori e rendere i meccanismi neuronali affidabili;
- *la flessibilità e l'adattamento al cambiamento.* Per affrontare situazioni e sfide nuove, attivare problem solving, gli organismi devono essere in grado di *“percepire, catturare, decidere o agire in molti modi (vicarianza) a seconda del contesto, compensare deficit, affrontare situazioni nuove”* (Berthoz, 2011, p. 15). Esplicativo è l'esempio che riporta Berthoz: *“ho un portafoglio di azioni e il mercato comincia a scendere in modo vertiginoso. La soluzione semplice è quella di vendere in fretta le mie azioni; quella semplice, insieme più semplice e più complessa, dal momento che presuppone una deviazione mentale, consiste nel non fare nulla nell'attesa che il mercato risalga: questa soluzione implica un ragionamento, una scommessa sul futuro”* (Berthoz, 2011, p.15);
- *la memoria.* È difficile dare una spiegazione univoca del termine memoria, infatti, esistono diversi tipi di memorie: esplicita, implicita, episodica, verbale, iconografica, affettiva. È certo, però, che tale proprietà, generalmente, viene utilizzata negli organismi viventi, per monitorare il presente e prevedere le azioni future;
- *la generalizzazione.* È una proprietà che testimonia la necessità di generalizzare un'azione. *“Si può scrivere la parola “amore” con il dito, la mano o anche con il piede, come fanno le persone che non possono usare le mani, ma si può anche scrivere correndo su una spiaggia. Questo implica che la geometria del movimento sia determinata in modo molto generale. La questione della generalizzazione è oggi alla base della riflessione sulla riabilitazione delle funzioni motorie in pazienti che presentano lesioni cerebrali: per quanto si costruiscano robot e macchine per rieducare tali pazienti, questi hanno difficoltà*

*a trasferire nella vita di tutti i giorni, cioè a generalizzare, le capacità ritrovate”*  
(Berthoz, 2011, p. 16) (cfr. Berthoz, 2011, pp.14/16).

Oltre alle proprietà elencate di sopra, Berthoz identifica una serie di principi che gli organismi viventi adottano che seppur fondamentali ai fini di un buon adattamento all’ambiente, non hanno la pretesa di delineare un quadro definito della teoria della semplicità. I principi sono:

- *l’inibizione e il principio del rifiuto.* L’inibizione è un processo mediante il quale il cervello opera e seleziona una serie di scelte. L’esempio che spesso viene presentato per spiegare i processi inibitori è l’immaginarsi un luogo affollato e molto rumoroso, come un concerto, e nel contempo pensare che qualcuno ci parla all’orecchio. In questa situazione, il nostro cervello inibisce la confusione esterna per concentrarsi su ciò che in quel momento ci stanno per dire. In altre parole, il nostro cervello è in grado di selezionare delle informazioni isolando volontariamente quelle che non ritiene utili *“le nostre funzioni esecutive ci conferiscono la capacità di inibire una serie di strategie cognitive primitive o di riflessi innati troppo automatici. Si può dire, in qualche modo, che pensare significa inibire e disinibire, che creare sia inibire alcune soluzioni automatiche o apprese, che agire sia inibire tutte le azioni che non compiamo”* (Berthoz, 2011, p.17). L’inibizione, in questo senso, rappresenta quella strategia per combattere la complessità e non farsi disorientare da essa;
- *il principio della specializzazione e della selezione: l’Umwelt.* Per spiegare tale principio è necessario chiarirne il termine, e infatti, la parola tedesca Umwelt significa ambiente o mondo circostante. Secondo Berthoz, ogni specie animale utilizza degli indicatori necessari per la propria sopravvivenza adottando una strategia di *“parsimonia”*. Infatti, la specie organizza le proprie azioni secondo l’Umwelt e secondo i propri bisogni, queste due variabili spesso condizionano il processo di selezione;
- *il principio dell’anticipazione probabilistica.* Questo principio si basa essenzialmente sulla memoria come doppia strategia *“prospettiva e retrospettiva”*.

Tale principio permette alla specie di sopravvivere attuando comportamenti adattivi in base ai ricordi passati e alle probabilità future;

- *il principio della deviazione.* La deviazione presuppone l'impiego di una complessità accessoria a quella che è la norma. Un'operazione in laparoscopia condotta da un chirurgo ne rappresenta l'esempio più concreto. Infatti, il chirurgo che opera in modalità video-laparo-chirurgica effettua una "deviazione" rispetto alla modalità del classico intervento chirurgico dove la mano del chirurgo è direttamente a contatto con il corpo del paziente. In tal senso, ogni volta che la tecnologia risolve o semplifica una parte delle azioni quotidiane sta deviando rispetto a una funzione primaria. Per tale motivo, seppur la progettazione della tecnologia di per sé rappresenta un elemento di alta "complessità accessoria", nel senso che l'ideazione, la progettazione e la realizzazione sono elementi complessi, la fruizione degli artefatti risolve in modo semplice molti dei problemi quotidiani.
- *il principio della cooperazione e della ridondanza.* Tale principio chiama in causa la specializzazione e la selezione (secondo principio) come agenti causali della riduzione delle informazioni che provengono dall'ambiente e della progressiva diminuzione delle possibili soluzioni di adattamento. Cooperazione e ridondanza sono strategie semplici che permettono di considerare una variabile da diversi punti di vista, riducendo l'errore.
- *il principio del senso.* Il principio del senso include tutti i principi semplici, infatti, secondo Berthoz "elaborare una teoria della semplicità significa dunque elaborare una teoria del senso, ridefinendo questo termine, restituendogli come fondamento l'atto possibile intenzionale o l'atto desiderato" (Berthoz, 2011, p.22).

In conclusione, la semplicità è una capacità di navigazione che non ferma le regolarità biologiche ma le evolve rispetto all'interazione con l'ambiente.

Le proprietà e i principi, in questo senso, rappresentano dei possibili modelli per districarsi "*nella complessa rete di relazioni non lineari prodotte dall'interazione dei diversi elementi di un sistema*" (Sibilio, 2014, p. 67).

## 2.5 L'importanza dell'azione nella didattica semplice

La teoria della semplicità apre nuovi scenari interpretativi in numerose aree scientifiche con l'intento di decifrare i sistemi complessi adattivi (Berthoz, 2011). Infatti, anche in didattica, al fine di fronteggiare il dilagante pensiero complesso, si tenta di dare una interpretazione semplice dei fenomeni (Sibilio, 2013). Il primo nodo che occorre sciogliere per poter avviare un discorso sulla didattica semplice è capire se la didattica, intesa come scienza che studia il processo insegnamento- apprendimento, può essere considerata come un sistema complesso adattivo. La risposta a questa domanda potrebbe essere sicuramente riscontrata nel pensiero di Gell-Mann che intende *“il processo di (...) apprendimento nell'essere umano come un sistema complesso adattivo”* (Sibilio 2014 in Zollo, 2017). La concreta applicazione in ambito didattico della teoria della semplicità parte da un focus di ricerca orientato alla risoluzione della *“circularità teoria-prassi”*, a vantaggio di azioni pratiche influenzate da solidi impianti teorici. I destinatari di tale riflessione scientifica sono i docenti, molto spesso, *“interpreti ingenui di una miscela di costrutti teorici, competenze e soluzioni metodologiche costruite direttamente nell'esperienza didattica sul campo”* (Sibilio, 2014, p. 5). A tal proposito, al fine di strutturare un possibile sistema didattico semplice, Sibilio (2014) propone una classificazione dei sistemi didattici complessi:

- non linearità ed emergenza – *“La didattica intesa come sistema complesso, appare caratterizzata da forme di interazione non lineari che consentono adattamenti a perturbazioni esterne o interne in modi non predeterminabili, senza alterare l'identità e la riconoscibilità del processo di insegnamento-apprendimento. Se la indeterminabilità del rapporto docente-discente è il fattore identitario della didattica, è la non- linearità che consente di fronteggiarne la pluralità di situazioni problematiche emergenti nel processo di insegnamento-apprendimento. In definitiva, la non linearità può essere letta in ragione sia del numero imprevedibile di situazioni problematiche che dell'eterogeneità di risorse spendibili nel sistema didattico”* (Sibilio, 2014, p.47);

- auto - organizzazione – “le interazioni e inter-retroazioni, influiscono in modo profondo le une sulle altre, permettono ai sistemi di auto-organizzarsi e di auto-adattarsi e si caratterizzano per essere di tipo non lineare, difficilmente descrivibili, implicando una difficoltà di previsione del comportamento del sistema le cui proprietà variano in funzione del conseguente sviluppo della sua struttura. La teoria dell’evoluzione rappresenta l’esempio di come, attraverso l’interazione e l’inter-retroazione reciproca, sistemi biologici e ambiente riescano entrambi, reciprocamente in forma attiva, ad adattarsi” (Sibilio, 2014, p.48);
- autopoiesi – per autopoiesi si intende la capacità di un organismo, di un sistema o di un ambiente di riorganizzarsi costantemente attraverso continui processi di creazione, trasformazione e distribuzione (Maturana e Varela, 1987). “L’autopoiesi può essere considerata come una forma particolare di auto-organizzazione che mira a selezionare specifici “percorsi strutturali” nell’arco della sua evoluzione al fine di garantire l’adattabilità del sistema e di permettere a quest’ultimo di conservare la propria identità. (...) Considerando la didattica sul piano della relazione insegnamento/apprendimento, l’azione didattica può essere programmata considerando l’autopoiesi come finalità. In questo senso, l’insegnante assume il ruolo di un “perturbatore” che, attraverso il proprio operato, stimola nel discente l’autopoiesi e l’adattamento della propria rete di concetti, di conoscenze e di credenze.” (Sibilio, 2014, p. 51);
- dialogicità – “La dialogicità è una delle proprietà del sistema didattico, nel quale coesistono logiche diverse ed apparentemente antagoniste o alternative come quelle individuali e di gruppo, istituzionali e contestuali, naturali e culturali ecc. Questa condizione di coesistenza si configura come il terreno evolutivo e complesso dell’esperienza didattica, la sua sfida nell’armonizzare costantemente le apparenti antinomie del processo formativo. Il docente è chiamato ad agire sulla base di elementi lineari come le Indicazioni Ministeriali, le norme nazionali che regolano l’istituzione scolastica e le regole locali di contesto che vigono nelle singole scuole che si incontrano e si scontrano con l’imprevedibilità del processo di insegnamento-apprendimento e con i suoi elementi non lineari”(Sibilio, 2014, pp. 52/53);



- ologrammaticità – “L’ologramma è un’immagine fisica la cui struttura si caratterizza, in quanto in ogni suo punto è presente la quasi totalità dell’informazione che l’immagine rappresenta integralmente. In questo senso, l’ologramma è analogabile al genoma contenuto in tutte le cellule del nostro corpo, che è la sintesi dell’identità genetica del soggetto e la presenza in ogni organismo cellulare dell’intera informazione genomica è indicativa di come la complessità consideri la parte nel tutto e il tutto nella parte. (...) In quest’ottica, gli attori del processo di insegnamento-apprendimento non sono da considerare come elementi atomici di un gruppo, ma ne assumono ologrammaticamente le caratteristiche” (Sibilio, 2014, p.53).

La ricerca orientata a indagare la semplicità in didattica fa, dunque, riferimento a quella pedagogia bioeducativa (Frauenfelder, 1983, 1994) che ritiene ogni persona potenzialmente educabile (Aiello, Sharma, Sibilio, 2016) in tutto l’arco della propria vita. Infatti, se l’*educazione*, in *stricto sensu*, si qualifica come fatto biologico e insieme culturale (Iori, 2019), la pedagogia si candida a operare come una scienza volta alla prassi. In tal senso, teoria e prassi sono legate vicendevolmente da una continua circolarità che rende l’azione una scelta influenzata da una teorizzazione (Schön, 1993, 2006; Sibilio, 2014) considerando la pratica sempre connessa a un impianto teorico.

## 2.6 La Didattica Semplessa

Considerare il sistema didattico come un Sistema Complesso Adattivo induce a riflettere sulla possibilità di declinare le proprietà e i principi identificati da Alain Berthoz durante l’*interazione* docente-discente. Infatti, afferma Sibilio che “*il sistema didattico è un sistema autopoietico, le proprietà didattiche semplesse definiscono i pattern di interazione che consentono di decifrare e fronteggiare la complessità attraverso specifici schemi di azione, potenzialmente trasferibili a sistemi diversi complessi ed adattivi*” (Sibilio, 2014, p. 71).

Pertanto, di seguito, si propone una sintesi delle proprietà e dei principi semplesse da adottare in ambito didattico (Sibilio, 2014).

*La separazione delle funzioni* - Per favorire il processo insegnamento-apprendimento il docente ha bisogno di organizzare la progettazione didattica sia sul piano macroscopico - attraverso le Indicazioni Ministeriali - sia sul piano microscopico più propriamente metodologico e contenutistico; tale organizzazione presuppone una “modularità delle funzioni” – con accesso reticolare alle informazioni - e una “separazione delle funzioni” che, seppur avvengono in maniera parcellizzata, presuppongono delle azioni dirette a definire un *goal* comune. Modularità e separazione hanno un carattere legato alla scomposizione e alla catalogazione che rendono l’azione didattica più organizzata.

*La rapidità* - La rapidità si riferisce alla possibilità di prendere decisioni in situazioni emergenziali e “*presuppone la possibilità di fruire di un ricco inventario di soluzioni adattive traducibili in azioni didattiche in grado di prevedere ed anticipare i risultati delle relazioni non lineari che si realizzano nel corso dell’agire didattico*” (Sibilio, 2014, p. 74).

*L’affidabilità* - L’azione didattica ha sempre bisogno di abbassare la percentuale di rischio e aumentare la possibilità di successo, pertanto, bisogna rendere i processi di valutazione affidabili.

*La flessibilità e l’adattamento al cambiamento* - La flessibilità richiama alla capacità di adattamento al cambiamento e a recepire le spinte esogene come una sfida che stimola processi di trasformazione e autorganizzazione.

In termini di apprendimento, la flessibilità, si configura come una rete di conoscenze “*aperte al cambiamento sociale ed in grado di fronteggiare la sempre più veloce obsolescenza delle informazioni e la sempre maggiore richiesta di capacità di adattamento da parte del più ampio sistema sociale*” (Sibilio, 2014, p.76).

*La memoria* - La memoria consente sia al docente che al discente di capitalizzare esperienze, informazioni, conoscenze e proporre “*schemi adattivi precedentemente utilizzati e adeguati a fronteggiare specifiche tipologie di complessità formative*” (Sibilio, 2014, p. 76).

*La generalizzazione* - La generalizzazione consente di codificare una determinata esperienza e di associare a un nuovo evento schemi già utilizzati in situazioni differenti.

*“La generalizzazione è una proprietà semplice dell’azione didattica indispensabile a codificare sul piano generale schemi di interazione in modo che siano utilizzabili in situazioni differenti” (Sibilio, 2014, p. 77).*

*L’inibizione e il principio del rifiuto* - Durante l’azione didattica il docente deve costantemente scegliere di inibire o disinibire alcuni comportamenti, alcune strategie, alcuni metodi di insegnamento. *“In questo senso il principio dell’inibizione, attraverso la combinazione delle proprietà della specializzazione, dell’affidabilità e della memoria, rende possibile strutturare differenti modalità di azione didattica” (Sibilio, 2014, p. 78).*

*Il principio della specializzazione e della selezione: l’Umwelt* - L’Umwelt - ossia, l’ambiente circostante - definisce le relazioni e gli apprendimenti che si instaurano in un contesto scolastico. *“Questo principio riconosce al soggetto il ruolo di costruttore attivo della propria umwelt, realizzando in essa apprendimento e adattamento.*

*La parte della comunità scientifica didattico-pedagogica che riconosce al discente il ruolo di costruttore di mondi, dovrebbe, quindi, essere orientata a individuare strategie che, attraverso la separazione delle funzioni, la modularità, la flessibilità e l’affidabilità, siano in grado di espandere l’umwelt degli studenti in vista di un migliore adattamento” (Sibilio, 2014, p. 79).*

*Il principio dell’anticipazione probabilistica* - Tale principio richiama il coinvolgimento della memoria e della generalizzazione perché consente al docente di prevedere alcuni risultati di azioni e dunque orientare delle possibili strategie operative verso soluzioni più coerenti.

*Il principio della deviazione* - La deviazione corrisponde a quelle soluzioni che il docente utilizza al fine di conseguire gli obiettivi didattici. Tali soluzioni, tutt’altro che semplici, richiedono l’utilizzo di una complessità accessoria che prevede una conoscenza dei molteplici stili cognitivi dei discenti e l’individuazione di possibili strategie didattiche alternative da attivare.

*Il principio della cooperazione e della ridondanza* - Al fine di favorire un apprendimento significativo la ridondanza è fondamentale. Infatti, tale principio consente la diffusione dell'informazione con più canali comunicativi (come ad esempio la tecnologia) che il docente deve essere in grado di utilizzare.

*Il principio del senso* - Tale principio richiama il concetto di “corporeità didattiche” (Sibilio, 2011a), nel senso che il corpo diventa strumento o *macchina della conoscenza* (Maturana e Varela in Sibilio, 2014) per interpretare il mondo. Corporeità- azione- senso (Sibilio, 2012) sono, dunque, caratteristiche fondamentali perché consentono l'apprendimento in una visione “incarnata” e “situata” dell'azione didattica. *“Il principio del senso sintetizza, comprendendoli in sé, tutti gli altri principi, restituendo centralità all'azione corporea, punto di partenza e di arrivo della concettualizzazione, dell'astrazione e dei meccanismi cognitivi”* (Sibilio, 2014, p. 83).

## **Capitolo III**

### **La multidimensionalità del costrutto del Perspective Taking**

#### **3.1 Definizione del costrutto di Perspective Taking**

La letteratura scientifica identifica con il termine *Perspective Taking* quella abilità cognitiva capace di assumere il punto di vista dell'altro e al contempo, di esplorare lo spazio da prospettive differenti.

Nello specifico, viene anche definita come

*“the ability to take on the visual, cognitive, and affective perspective of others, is considered a highly adaptive skill, vital for the child’s social, intellectual, and emotional development” (Mori, Cigala, 2015).*

È una abilità che solitamente si sviluppa nei bambini intorno ai 4 anni di età (Kurdek, 1975) e continua fino agli 11 circa per subire un peggioramento dell'attività nell'età senile (Kirasic, 1989).

Diverse evidenze scientifiche (Flavell, 1977; Flavell, Shipstead, Croft, 1978) mettono in luce come già intorno ai 2 anni e mezzo e i 3 anni e mezzo i bambini riescono a comprendere che esiste un altro punto di vista, diverso dal proprio e che gli oggetti durante il gioco possono essere nascosti (Flavell et al., 1978). Comprendere, invece, che lo stesso oggetto può essere visto da due persone in maniera differente è un'abilità cognitiva più complessa che può essere anche definita con il termine di *mentalizzazione*.

Diversi autori sono concordi nel ritenere due livelli di *Perspective Taking*:

- *Perspective Taking* Visuale 1, ossia, la capacità di capire che altre persone hanno un punto di vista diverso;
- *Perspective Taking* Visuale 2, ossia, la capacità di capire che due persone vedono lo stesso oggetto da prospettive differenti se sono collocate diversamente nello spazio (Flavell 1977; Pearson, A., Ropar, D., & de C Hamilton, A. F., 2013).

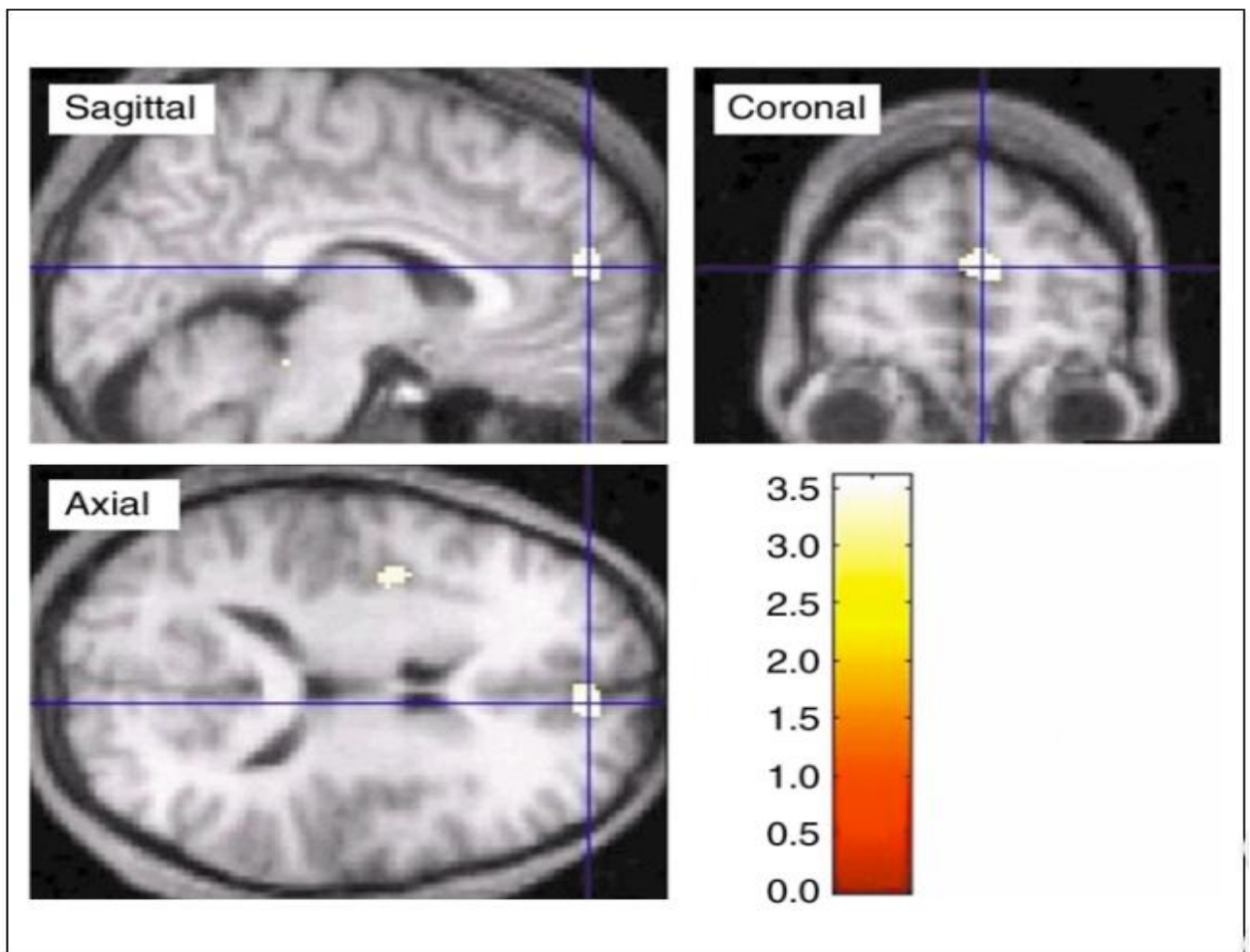
Al fine di eseguire con successo una prova di *Perspective Taking* Visuale 2 una persona deve riconoscere e possedere delle informazioni spaziali e delle informazioni sociali. Ad esempio, le informazioni spaziali si riferiscono alla posizione degli oggetti nell'ambiente in relazione al proprio sé e agli altri (Zacks et al., 2003 in Pearson 2013). Un esempio concreto dell'attivazione di informazioni spaziali è quando ci troviamo seduti a un tavolo

con un amico che beve il tè e riconosciamo che la teiera è orientata con il manico verso colui che in quel momento sta consumando la bevanda (Pearson, 2013).

Le informazioni sociali, invece, implicano la rappresentazione simultanea di due diversi punti di vista e si basano sull'assunto che la visione di un oggetto varia in base alla collocazione spaziale dell'osservatore (Aichhorn et al., 2006). Per ritornare all'esempio sopra citato, l'amico che consuma la bevanda sa che la visione della teiera è speculare alla sua. Le relazioni spaziali tra gli oggetti sembrerebbero essere utili in una varietà di compiti sociali (Berthoz, 2011). Inoltre, la presa di prospettiva sembrerebbe essere molto importante nelle interazioni sociali perché potrebbe facilitare l'anticipazione dei pensieri degli altri (Dixon & Moore, 1990)

Uno studio ha documentato che la regione cerebrale coinvolta nella presa di prospettiva si attiva simultaneamente durante i task della Teoria della Mente:

*in accordance with Lleslie's theory (1987), the findings of these studies indicate that this ability is mediated by a highly circumscribed region of the brain, the anterior paracingulate cortex (approximately corresponding to brodmann area (ba) 9/32). Two other regions of the brain, the superior temporal sulcus (sts) and the temporal poles bilaterally, also consistently activate in these studies but are not uniquely associated with mentalizing. these two regions provide clues to the origins of this mechanism as they both support preexisting functions and are involved in processing explicit behavioural information such as the perception of intentional behaviour (the sts) and the retrieval from memory of personal experiences (the temporal poles), which are believed to be essential prerequisites for the development of such an ability. in this review we argue that the anterior paracingulate cortex is the location of the cognitive mechanism underpinning the ability to represent mental states 'decoupled' from reality (Gallagher and Frith, 2003, pp.78-79.*



**Figura 2.** Region of maximum activity in the region of the anterior paracingulate cortex elicited when subjects adopted an “intentional stance”. This image displays group data mapped onto a template brain. Fonte, Gallagher and Frith, 2003, p. 79

Con il termine *Perspective Taking* si intende una abilità socio-cognitiva che permette di inferire i sentimenti, pensieri, emozioni, opinioni, desideri (e altro ancora) dell’altro, strettamente collegata alla capacità previsionale (Moll e Meltzoff, 2011, Epley et al. 2004). Tale capacità previsionale è stata particolarmente significativa ai fini dell’adattamento all’ambiente perché ha consentito agli uomini di identificarsi nell’altro (Meltzoff 1995, 2007) e ad accordare i propri comportamenti a situazioni esterne.

Il costrutto del *Perspective Taking* viene approfondito in maniera multidimensionale da diverse discipline, infatti è possibile identificare un aspetto cognitivo/percettivo, emotivo, sociale.

Seguendo una interpretazione percettiva (o visiva) si fa riferimento ad una dimensione più propriamente visiva, cioè il riconoscere che un oggetto può essere visto diversamente se a osservarlo sono soggetti collocati in spazi differenti (Moll & Meltzoff, 2011; Moll, Tomasello, 2006; Flavell, 2004).

La dimensione emotiva, invece, fa riferimento alla capacità di comprendere o interpretare le emozioni altrui ( Berthoz et al. 2002; Baron Cohen, 1993).

La dimensione cognitiva fa riferimento alla possibilità di comprendere il punto di vista dell'altro da una prospettiva di credenze culturali. (Davis, 1996). A tal riguardo, Davis afferma che

*both Mead (1934) and Piaget (1932) argued that possessing and using an ability to take another's perspective is responsible for much of human social capacity. According to this view, well-developed perspective-taking abilities allow us to overcome our usual egocentrism, tailor our behaviors to others' expectations, and thus make satisfying interpersonal relations possible (Davis, 1996, p.713).*

Approfondire, invece, l'aspetto sociale è considerato importante in quanto, una buona capacità di *Perspective Taking*, potrebbe incidere positivamente nella risoluzione dei conflitti interpersonali (Gehlbac, 2004, p.207) .

In effetti, almeno teoricamente, la capacità di assumere il punto di vista dell'altro è legata allo sviluppo del ragionamento morale (Kohlberg, 1976), all'acquisizione di norme comportamentali prosociali e di altruismo (Mead 1934, Piaget, 1972, Batson, 1991, Moll e Meltzoff, 2011, Meltzoff 1995, 2007, Berthoz et al. 2002; Baron Cohen, 1993).

Il costrutto, inoltre, è stato anche indagato in relazione al rapporto madre-bambino: sembrerebbe che un legame di attaccamento sicuro tra la mamma e il bambino sia un fattore che incide positivamente su una buona performance nei test delle false credenze e di *Perspective Taking* visuale 2 in età prescolare (Laranjo et al., 2014, Mcquaid et al., 2007).

È stato indagato in relazione al decision making e all'utilizzo delle tecnologie didattiche per favorirne il miglioramento in età scolare: “*Video games have the potential to be contexts for moral learning (...), the design to promote ethical thinking and moral*



*considerations for decision-making, would help promote positive skills such as Perspective Taking and empathy in adolescents”* (Lacey, 2016, p. 1).

È stato indagato da una prospettiva esclusivamente dedicata allo studio degli “errori spaziali” che ricondurrebbero i limiti della capacità di *Perspective Taking* a una forma di egocentrismo (Wallace et al., 2001, Piaget, 1972).

Altri studi, ancora, hanno presentato un distinguo tra la capacità di *Perspective Taking* (intesa come la capacità cognitiva di considerare il mondo dal punto di vista di un altro individuo) e l'empatia (intesa come la capacità di connettersi emotivamente con un altro individuo), dimostrando che possono avere degli effetti diversi sulla capacità di “negoziazione”. Sembrerebbe che la presa di prospettiva aumenti la capacità di trattativa, contrariamente, l'empatia a volte potrebbe rivelarsi di intralcio a possibili accordi o al fine di raggiungere un traguardo personale. Sebbene l'empatia sia uno strumento essenziale in molti aspetti della vita sociale, la capacità di *Perspective Taking* potrebbe rivelarsi particolarmente utile nelle negoziazioni (Galinsky, 2008).

Fino ad arrivare ai recenti studi che si propongono l'obiettivo di capire la rappresentazione degli stati mentali di un agente robotico nei bambini (Di Dio, Manzi, Peretti, Cangelosi, Harris, Massaro, Marchetti, 2020).

In sintesi, tre prospettive (emotivo, cognitivo e percettivo, sociale) maggiormente interessate all'analisi del costrutto del *Perspective Taking* evidenziano sicuramente la complessità del tema e le innumerevoli variabili che ne orientano l'interesse di studio.

Sicuramente, però, si può affermare con estrema chiarezza che la comprensione del punto di vista dell'altro implica *più altruismo e meno egocentrismo* ed eleva l'interesse dell'altro al proprio interesse personale (Davis, 1996).

### **3.1.1 La teoria di Piaget**

A testimonianza dell'importante contributo che ha apportato Piaget a tutte le teorie dello sviluppo del Novecento, Flavell e Miller affermano che

*“theories of cognitive development can be divided into B. P. (Before Piaget), and A. P. (After Piaget), because of the impact of his theory on the theorizing that came thereafter”* (Flavell, Miller, & Miller, 2002, p. 8),

Jean Piaget è definito il padre dell'epistemologia genetica affermando che la crescita mentale e la crescita fisica ( che continua fino ai 16 anni di età) non possono essere scissi (Piaget e Inhelder, 1966, tr. it. 2001). *“Soltanto le influenze ambientali assumono sempre una maggior importanza dalla nascita in poi, tanto dal punto di vista organico che mentale. Sarebbe, quindi, impossibile per la psicologia del bambino limitarsi a ricorrere a fattori di maturazione biologica, dato che i fattori da considerare partecipano in egual misura dell'esercizio o dell'esperienza acquisita e dalla vita sociale in generale”* (Piaget e Inhelder, 1966, tr. it. 2001, pp. 7/8).

Il bambino per Piaget non è un semplice “uomo in miniatura”, ma è una persona con un bagaglio di esperienze ancora limitato, per tale motivo, il suo principale oggetto di indagine è la teoria della conoscenza nei bambini (Piaget, 1947, tr. it. 2013).

La conoscenza si solidifica attraverso due momenti cruciali:

- l'assimilazione - *“(paragonabile all'assimilazione biologica in senso lato), vale a dire che ogni nuova connessione sia integrata in uno schematismo o in una struttura anteriore: l'attività organizzatrice del soggetto deve allora esser considerata altrettanto importante delle connessioni inerenti agli stimoli esterni. Il soggetto, infatti, non diviene sensibile a questi ultimi se non nella misura in cui sono assimilabili alle strutture già costruite, che essi a loro volta modificheranno e arricchiranno in funzione di nuove assimilazioni. In altre parole, l'associazionismo concepisce lo schema stimolo-risposta sotto una forma unilaterale  $S \rightarrow R$ , mentre il punto di vista dell'assimilazione presuppone una reciprocità  $S \leftrightarrow R$  o, ciò che è lo stesso, l'intervento delle attività del soggetto o di quelle dell'organismo  $Og$ , cioè  $S \rightarrow (Og) \rightarrow R$ ”* (Piaget, 1966, tr.it. 2001, p.15);
- l'accomodamento - vale a dire la risposta dell'organismo agli stimoli esterni. In altre parole, l'accomodamento *“è il processo attraverso il quale il bambino attiva la trasformazione di uno schema organizzativo mentale posseduto, avviandone un ampliamento, una modifica o, addirittura, un cambio radicale. Secondo tale approccio il bambino entra in relazione con l'ambiente, tenta di dominarlo promuovendo una modificazione delle proprie idee o strategie, a seguito delle nuove esperienze. È così che il bambino, mentre si adatta al mondo, costruisce i propri schemi mentali, rendendoli sempre più complessi; egli cresce ed evolve in rapporto con l'ambiente quando assimilazione e accomodamento sono ben*

*integrati tra loro e l'ambiente, permettendo una più o meno rapida transizione dagli schemi mentali più semplici ad altri più complessi"* (Daianese, 2015, p. 127).

Gli studi di Jean Piaget hanno, inoltre, indirizzato l'attenzione a una forma di rappresentazione dello spazio (e della sua percezione) caratterizzata, nel bambino, da uno sviluppo stadiale. Infatti, lo sviluppo cognitivo del bambino, secondo Piaget, avviene attraverso il raggiungimento di diverse fasi:

- fase dello sviluppo sensomotorio (0 - 24 mesi) - il bambino agisce sul mondo e impara attraverso l'azione e le esperienze sensoriali. È in questa fase che comincia anche a sperimentare le prime reazioni di causa-effetto (afferrare con uno strumento un oggetto collocato più distante);
- preoperatorio (2 - 6/7 anni) - il bambino impara attraverso l'interiorizzazione dell'azione ed è in grado di creare delle rappresentazioni mentali. In questo stadio è ancora presente l'egocentrismo intellettuale, cioè il bambino non è capace di comprendere la prospettiva dell'altro. È sempre in questo stadio che Piaget sperimenta il test di conservazione dei liquidi: al bambino viene presentata la stessa quantità di liquido, ma in due bottiglie di dimensioni differenti. Il bambino, durante questa fase, crede ancora che il bicchiere più lungo e stretto contiene una maggiore quantità di liquido (Figura 3). Attraverso il colloquio clinico, inoltre, Piaget studia le opinioni spontanee del bambino.
- Stadio operatorio concreto (7- 11 anni) – il bambino è capace di creare le immagini mentali e di metterle in relazione i concetti tra loro. In questa fase il bambino apprende il principio di conservazione e supera la fase dell'egocentrismo intellettuale.
- Stadio operatorio formale (dopo gli 11-12 anni) – l'adolescente è capace di strutturare un pensiero indipendente dalla percezione utilizzando simboli e concetti più complessi (cfr. Piaget in Bellacicco, 2011).

Il pensiero di Piaget può essere definito pionieristico in quanto la sua ricerca fa da spartiacque tra "vecchio" e "nuovo" modo di intendere lo sviluppo del bambino: lo

studioso non interpretava più il bambino come un semplice homunculus<sup>4</sup> ma come una persona la cui maturazione cognitiva passa attraverso degli stadi di sviluppo cognitivo che differiscono qualitativamente dal pensiero adulto. L'apporto di Piaget per quanto riguarda la capacità di *Perspective Taking* si riferisce all'individuazione del pensiero egocentrico, infatti, secondo lo studioso, questa tendenza si concentra nei bambini molto piccoli in quanto osservano la realtà da un unico punto di vista.

Ad esempio, quando a un bambino viene spiegata una regola e gli si chiede di rispiegare, a sua volta, quanto appreso a un altro bambino, egli racconta come se molte cose fossero già chiare all'altro. Un indicatore utilizzato da Piaget per rilevare questo tipo di difficoltà, tipica dei bambini, è "l'uso dei pronomi, i quali dovrebbero essere introdotti solo dopo che si è detto a quale elemento del meccanismo essi sono riferiti, e che invece il bambino utilizza talvolta fin dall'inizio senza preoccuparsi di chiarirli, comportandosi dunque come se fosse evidente anche per gli altri ciò che è già chiaro per lui" (Petter in Piaget, 1947, tr. it.2013, p. XVII).

Il pensiero egocentrico, in questo senso, si basa su convinzioni infantili ed è legato alla tendenza del bambino di attribuire stati d'animo alle cose, una tendenza che Piaget chiama con il termine di *animismo*. Altra caratteristica del pensiero del bambino è l'*artificialismo*, cioè la tendenza a credere che qualsiasi spiegazione può essere ricondotta alla diretta esperienza, confermando la regola dell'accesso alla conoscenza dal generale al particolare, tipica del pensiero induttivo.

Sicuramente, un altro aspetto fondamentale della teoria di Piaget è l'intelligenza percettivo-motoria; egli dopo aver osservato i suoi tre bambini, dalla nascita fino ai 4 anni

---

<sup>4</sup> L'Homunculus è un'immagine creata a Panfil intorno agli anni 50' del novecento e rappresenterebbe la mappa dello schema corporeo dell'uomo. Questa immagine ha condizionato buona parte della letteratura medica e della neuroanatomia. Panfield parla di Homunculus sensoriale e Homunculus motorio.

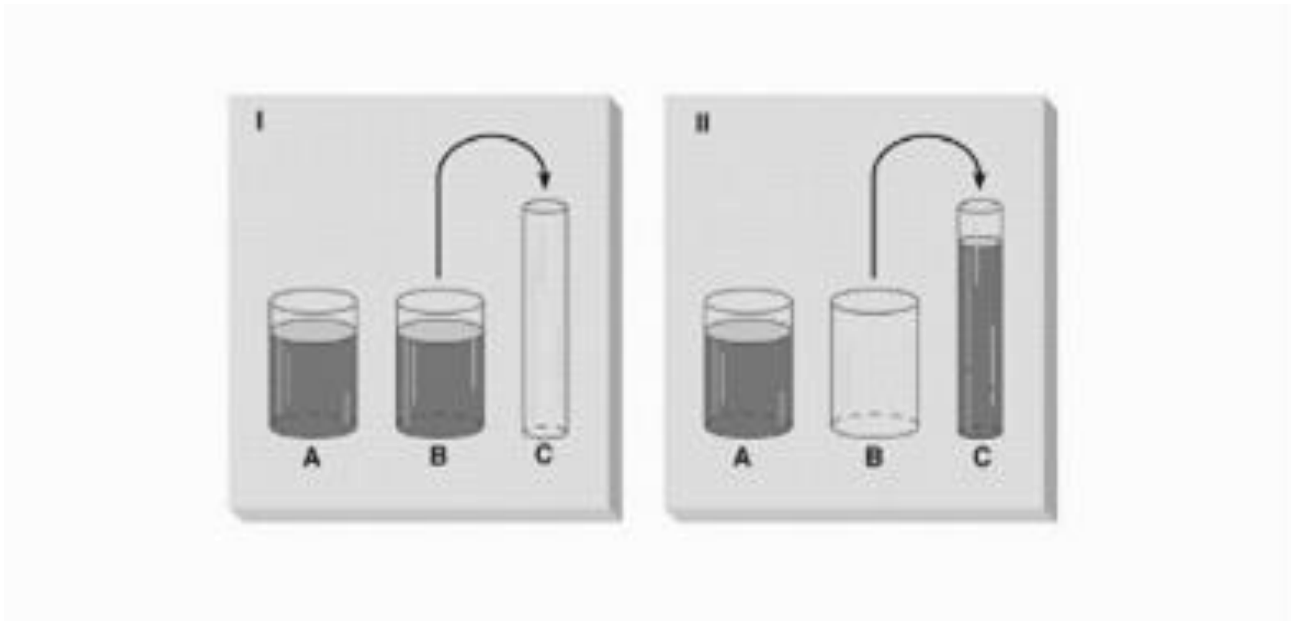
La parte deputata alla "sensorialità" è localizzata nelle aree di Brodman e corrisponde alla sensibilità tattile, al dolore. Tale area può essere considerata come "sentinella" del nostro stato interiore

La parte dedicata al motorio è localizzata nella corteccia frontale e permette il movimento. L'area motoria è rappresentata più grande perchè maggiori sono i recettori e i nervi motori (Snyder et al., 2013). Sicuramente, l'aspetto che più colpisce della Figura 4 è la sproporzionata ampiezza delle mani e della faccia molto più grandi rispetto alle altre aree del corpo. Le parti fisiche aumentate rappresentano la velocità e la destrezza dei movimenti, ma anche le abilità maggiormente che hanno permesso la progressione della specie: quella di parlare e l'utilizzo degli utensili (Rizzolatti, Voza, 2008)

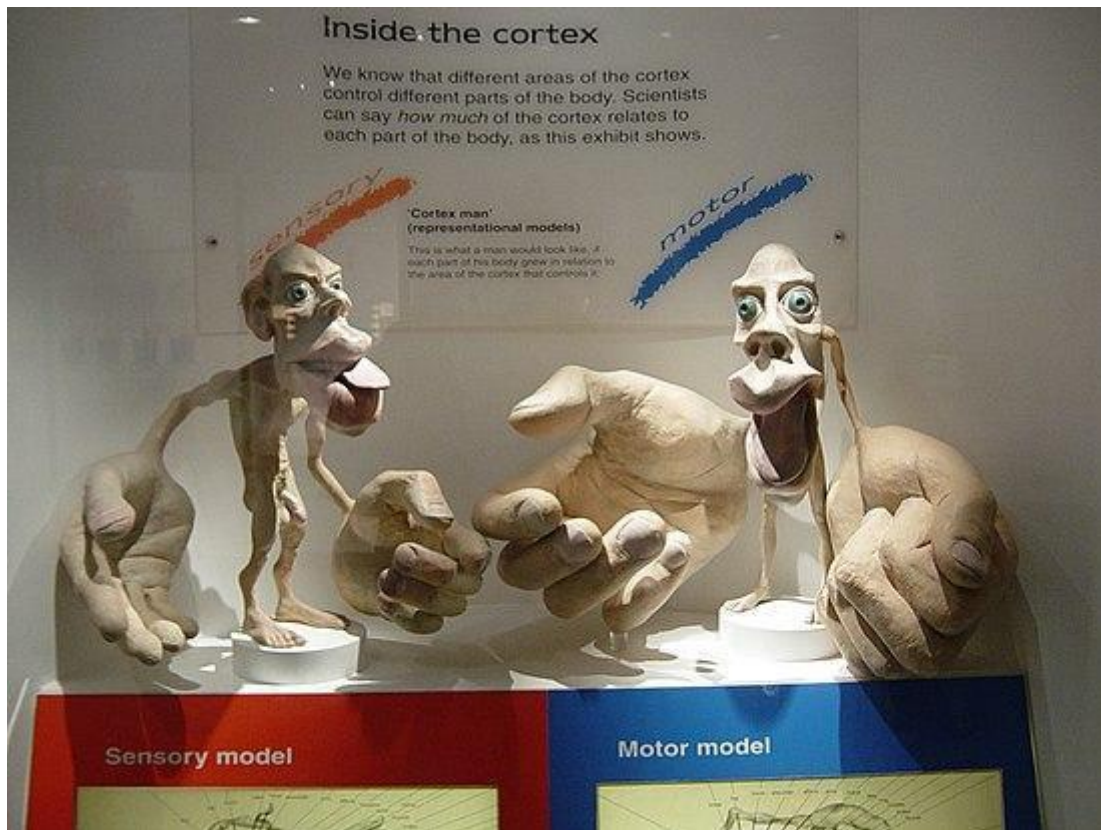
di età, giunge alla conclusione che la prima tipologia di intelligenza è di tipo percettivo-motoria. I bambini, infatti, in quella fascia di età, sperimentano la scoperta del mondo attraverso l'utilizzo di strumenti o oggetti presenti nello spazio percettivo. È mediante questi movimenti del braccio e dell'interazione con l'ambiente che i bambini apprendono per la prima volta l'idea di spazio (tattile, visivo, cinestesico, uditivo) e di misura.

Dopo i 18 mesi di età, i bambini, inoltre, sviluppano un'attività rappresentativa, cioè riescono a immaginare una realtà diversa da quella che vedono: secondo Piaget questa attività arriva a compimento quando si passa dall'irreversibilità del pensiero infantile (o egocentrismo) alla reversibilità del pensiero adulto. L'adulto, infatti, ha un pensiero reversibile perchè è in grado di mentalizzare oggetti o situazioni.

Il classico esempio è il test di conservazione dei liquidi (figura 3, Conservazione delle quantità continue), dove, secondo Piaget, i bambini in uno stadio pre-operatorio non riescono a compiere l'azione perchè ancora non sono in grado di comprendere che la quantità del liquido è invariata rispetto alla forma del contenitore (come da figura 3). In altre parole, *“A major difference between a child in Piaget’s “preoperational” stage (3–4 years) and one in the “concrete operations” stage (5–7 years) is that the older child can simultaneously hold more than one thing in mind and inhibit the strongest response of the moment. For example, children 4 years of age fail tests of liquid conservation. They do not attend to both height and width. They attend only to the most perceptually salient of the two dimensions” (Diamond et al. 2002 p.352).*



**Figura 3** “Esempio di test di conservazione dei liquidi”



**Figura 4** L'immagine rappresenta un homunculus sensorio-motorio. L'opera è stata realizzata con stampante 3d ed è esposta al Museo di Storia Naturale di Londra

### 3.1.2. La teoria di Selman e del Role Taking

Il lavoro di Selman è stato sicuramente influenzato da un lato, dagli studi di Piaget che interpreta lo sviluppo cognitivo in maniera stadiale e dall'altro dagli studi di Kohlberg che si orientano verso un approccio più sociale, basato sulle fasi del giudizio morale<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Kohlberg delinea tre stadi di giudizio morale che possono definirsi stabili e costanti in tutte le culture:

- I livello – stadio preconvenzionale – questo livello è caratterizzato dall'acquisizione da parte del bambino di regole culturali e dalle etichette (Buono/cattivo, giusto/sbagliato, punizione/ricompensa) ed è suddiviso nelle due fasi:

Robert Selman è un psicologo che lavora presso l'Università di Harvard e che durante i suoi studi ha analizzato la capacità di vedere il mondo (compreso il sé) in un'ottica sociale che egli chiama abilità di Role-Taking.

Secondo Selman, la capacità di assumere il punto di vista dell'altro è una competenza sociale e interpersonale che richiede competenze specifiche di lettura di aspettative, di sentimenti e di potenziale reazioni dell'altro (Selman, 1971).

*“However, taking another's perspective implies the ability to differentiate the other's view from one's own, and the ability to shift, balance, and evaluate both perceptual and cognitive object input, all of which is clearly cognitive” (Selman, 1971, p.1722).*

Infatti, egli propone degli esperimenti in situazioni sociali, il più famoso è il Dilemma di Holly, dove si chiede al bambino, tramite un test, lo sforzo di prendere la prospettiva di un altro, o meglio, il “ruolo di un altro”, da qui il termine Role-Taking. Tale abilità di Role Taking inizia a strutturarsi intorno ai 3-4 anni di età fino a diventare pienamente funzionale intorno ai 12 anni.

---

Fase 1: il bambino comprende che la punizione e l'obbedienza sono delle conseguenze della sua azione e determinano la sua buona o cattiva condotta, senza però coglierne l'effettivo significato umano o il valore;

Fase 2: il bambino comprende che la sua azione soddisfa i bisogni di un'altra persona e, di conseguenza, i bisogni degli altri. Le relazioni umane sono viste in termini utilitaristici e i sentimenti di reciprocità o di uguaglianza sono interpretati in maniera finalistica e non in termini di lealtà, gratitudine, o giustizia.

- II livello – stadio convenzionale - questo livello è caratterizzato da un atteggiamento di conformità alle aspettative personali, familiari e sociale. Comincia a essere forte l'identificazione con il gruppo di persone che vi partecipano ed è suddiviso in due fasi:

Fase 3: si comincia a comprendere che “il buon comportamento” è socialmente approvato, questo genera in certo senso conformità agli stereotipi e di tutti quegli atteggiamenti “socialmente accettati”;

Fase 4: si comincia a comprendere che il giusto comportamento consiste nel fare il proprio dovere, nel mostrare rispetto verso le autorità e nel mantenere l'ordine sociale per il proprio popolo.

- III livello- stadio post convenzionale, autonomo o di principio- questo livello è caratterizzato da una definizione dei valori e dei principi e, anche questo, è suddiviso in due fasi:

Fase 5: si definisce chiaramente che l'orientamento sociale e culturale, nonché l'idea di standard, sono definiti e costruiti dall'intera società civile. Questa interpretazione non lascia spazio alle opinioni personali, ma si concentra sulle regole e sulle procedure.

Fase 6: viene definita come la decisione di coscienza che rispetta il principio etico-universale e il principio di sussidiarietà (Kohlberg, 1973, cfr. pp. 631/632).



Come Piaget anche Selman crede che tale abilità si sviluppa mediante la sequenza gerarchica di stadi e la fascia di età da lui considerata sono i bambini e le bambine tra i 4 e i 12 anni.

Per avvalorare la sua tesi propone un test chiamato il Dilemma di Holly:

*“Holly è una bambina di 8 anni a cui piace arrampicarsi sugli alberi. Un giorno mentre si arrampica su un albero piuttosto alto, cade dal ramo più basso, ma non si fa male. Promette al padre di non arrampicarsi più sugli alberi. Lo stesso giorno il gattino di un amico è rimasto in cima a un albero e non riesce a scendere. Holly è l’unica in grado di arrampicarsi sull’albero, raggiungendo il gattino e portarlo giù, ma si ricorda della promessa fatta al padre. Holly dovrebbe aiutare l’amico e arrampicarsi sull’albero per portare giù il gattino? Perché sì o perché no?”* (Selman in Vignati 2019, p. 204)

Le risposte dei bambini a questo Dilemma (se Holly sale sull’albero il suo papà si arrabbierà?) permettono a Selman di strutturare gli stadi evolutivi del Role Taking:

- Stadio 0 - egocentrico (4- 6 anni) - Il bambino non considera gli altri punti di vista e non ha abilità di Role Taking. È convinto che le sue azioni (proprio perché ingenuamente intenzionali) possano causare felicità o infelicità. Nel caso del Dilemma di Holly, in questa fase un bambino potrebbe rispondere che il papà è felice perché Holly ha salvato il gattino;
- stadio 1 – soggettivo (6- 8 anni) – il bambino comincia a comprendere che le azioni sono spinte dalle intenzioni e che queste ultime possono essere positive o negative. Comprende, dunque, che le persone hanno un proprio pensiero, ma non è ancora in grado di mettere in relazione i diversi punti di vista. Nel caso del Dilemma di Holly i bambini cominciano a immedesimarsi nei protagonisti della storia;
- stadio 2 – autoriflesso (8- 10 anni) – il bambino è in grado di attribuire degli stati mentali, delle riflessioni personali ed eventualmente motivare alcune scelte; riconosce che anche gli altri sono in grado di comprendere i suoi sentimenti, le sue motivazioni. Nel caso del dilemma di Holly, in questo stadio, il bambino riesce a capire sia la prospettiva del padre che è arrabbiato perché la figlia lo ha disubbidito, sia la motivazione filantropica di Holly;

- stadio 3 – reciproco (10 – 12 anni) – il bambino riesce a elaborare motivazioni convincenti che perorano una determinata tesi, riesce a comprendere i diversi punti di vista delle persone intorno a lui e a prevedere delle possibili conseguenze sulle azioni. Nel caso del dilemma di Holly, in questo stadio, il bambino riesce a comprendere perfettamente la reazione del padre;
- stadio 4 – stadio sociale e convenzionale (dai 12 anni) – il ragazzo riesce a estendere e a generalizzare i punti di vista al sistema culturale, infatti, nel caso del dilemma di Holly potrebbe rispondere che Holly ha adottato un comportamento rispettoso nei confronti di un altro essere vivente (Selman, 1980).

### **3.1.3 La Teoria della Mente**

La Teoria della Mente - o Theory of Mind - viene spesso abbreviata con l'acronimo ToM e prende avvio, intorno agli anni 80, dalle riflessioni di Premack e Woodruff che, nel 1978, pubblicano sul "The Behavioral and Brain Sciences" un articolo dal titolo "Does the chimpanzee have a theory of mind?".

I due autori, in questo articolo, mettono in luce la capacità degli scimpanzé di inferire alcuni comportamenti umani, di prevedere alcune situazioni e di attribuire alcuni stati mentali altrui.

L'esperimento consisteva nel mostrare a uno scimpanzé adulto una serie di filmati che presentavano un umano alle prese con una serie di problemi. Alcune scene presentavano problemi semplici, come ad esempio una banana posizionata dietro a una scatola e fuori la sua presa di azione; altri problemi, invece, erano più complessi, perché presentavano un umano incapace di uscire da una gabbia chiusa a chiave, spaventato a causa di un riscaldatore malfunzionante e incapace di chiedere aiuto.

Allo scimpanzé, oltre ai filmati, venivano presentate una serie di fotografie che raffiguravano possibili soluzioni, come ad esempio un bastone per avvicinare la banana oppure una chiave per liberare l'attore.

Dal momento che lo scimpanzé sceglie le fotografie corrette per risolvere delle possibili situazioni complicate, gli autori Premack e Woodruff suppongono che l'animale abbia riconosciuto il filmato come una "situazione problematica", abbia compreso la difficoltà dell'attore umano e abbia attivato delle strategie per risolvere una condizione di necessità. In altre parole, lo scimpanzé, secondo gli autori, è in grado di attribuire degli stati mentali che solitamente vengono attribuiti al solo genere umano (Premack e Woodruff, 1978).

Sicuramente le ricerche in questo ambito hanno spalancato le porte a nuove collaborazioni tra saperi scientifici che studiano lo sviluppo cognitivo da diverse angolazioni.

Brulicano, in questo senso, ricerche scientifiche in ambito cognitivo che si avvalgono della collaborazione di strumentazione fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging) o di Tomografia a emissione di positroni come l'esame PET, strumentazione abitualmente utilizzata in ambito medico.

Dopo gli esperimenti di Premack e Woodruff altri studiosi della Teoria della Mente recepiscono tali suggestioni e avviano un'altra serie di osservazioni che si sintetizzano nel compito delle false credenze (*false belief task*).

Nel compito delle false credenze, Premack e Woodruff si basano sull'effetto "sorpresa" e presentano una situazione in cui un oggetto x viene spostato in un oggetto y: l'esperimento coinvolge bambini dai 3 ai 9 anni e consiste nel presentare loro una scena in cui un primo attore posiziona un oggetto in un contenitore x ed esce dalla scena; in un secondo momento un altro personaggio sposta l'oggetto dal contenitore x a un contenitore y; in un terzo momento rientra il primo attore che vorrà recuperare l'oggetto dal contenitore x (dove lui lo aveva lasciato). Ai bambini viene chiesto, a questo punto, dove il primo attore avrebbe cercato l'oggetto. Nessuno dei bambini tra i 3 e i 4 anni ha risposto correttamente al test, il 57% dei bambini tra i 4 e i 6 anni ha risposto correttamente e l'86% dei bambini di 6 anni ha risposto correttamente alla domanda posta dagli osservatori.

Rispondere correttamente a questo compito, significa, dunque, capire che il primo attore non sa che l'oggetto è stato spostato in sua assenza e per questo dovrà necessariamente ritrovare l'oggetto nella scatola x (risposta giusta). Questo compito viene definito delle

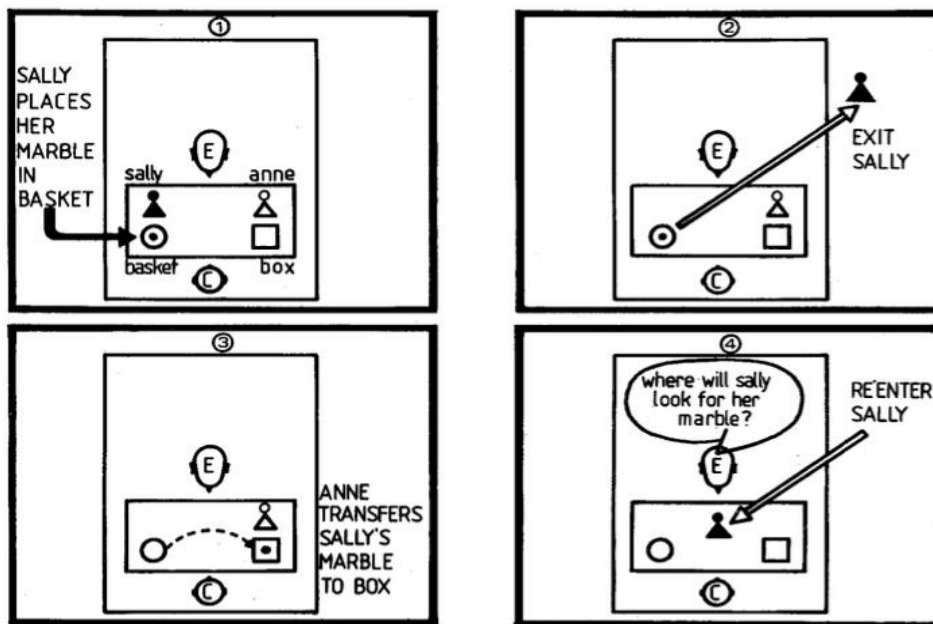
false credenze perché il bambino deve rendersi conto che esiste una rappresentazione della realtà diversa e più complessa: il primo attore non sapendo dello spostamento dell'oggetto lo cercherà dove *crede* che sia e non dove è realmente (Premack e Woodruff, 1978).

Partendo da questo test ne sono stati creati degli altri come il più famoso test delle false credenze "Sally e Anne" realizzato da Simon Baron-Cohen, Alan Leslie e Uta Frith (1985).

Il test, che viene presentato ai bambini sotto forma di gioco, è stato sottoposto a un gruppo di 61 bambini, tra cui 20 bambini con Disturbo dello Spettro Autistico, 14 bambini con la sindrome di Down e 27 bambini in età prescolare. Le protagoniste del test sono Sally e Anne e la prima domanda che lo sperimentatore fa è quella di verificare l'effettiva conoscenza dei nomi delle due bambole.

Lo sperimentatore, in seguito, spiega al bambino che Sally ha posizionato una biglia nel suo cestino. Poi, una volta uscita di scena, la biglia è stata trasferita da Anne e nascosta nella sua scatola.

Quando Sally ritorna in scena, lo sperimentatore chiede al bambino dove, secondo lui, Sally cercherà la biglia. Di seguito una rappresentazione schematica del test di Sally e Anne.



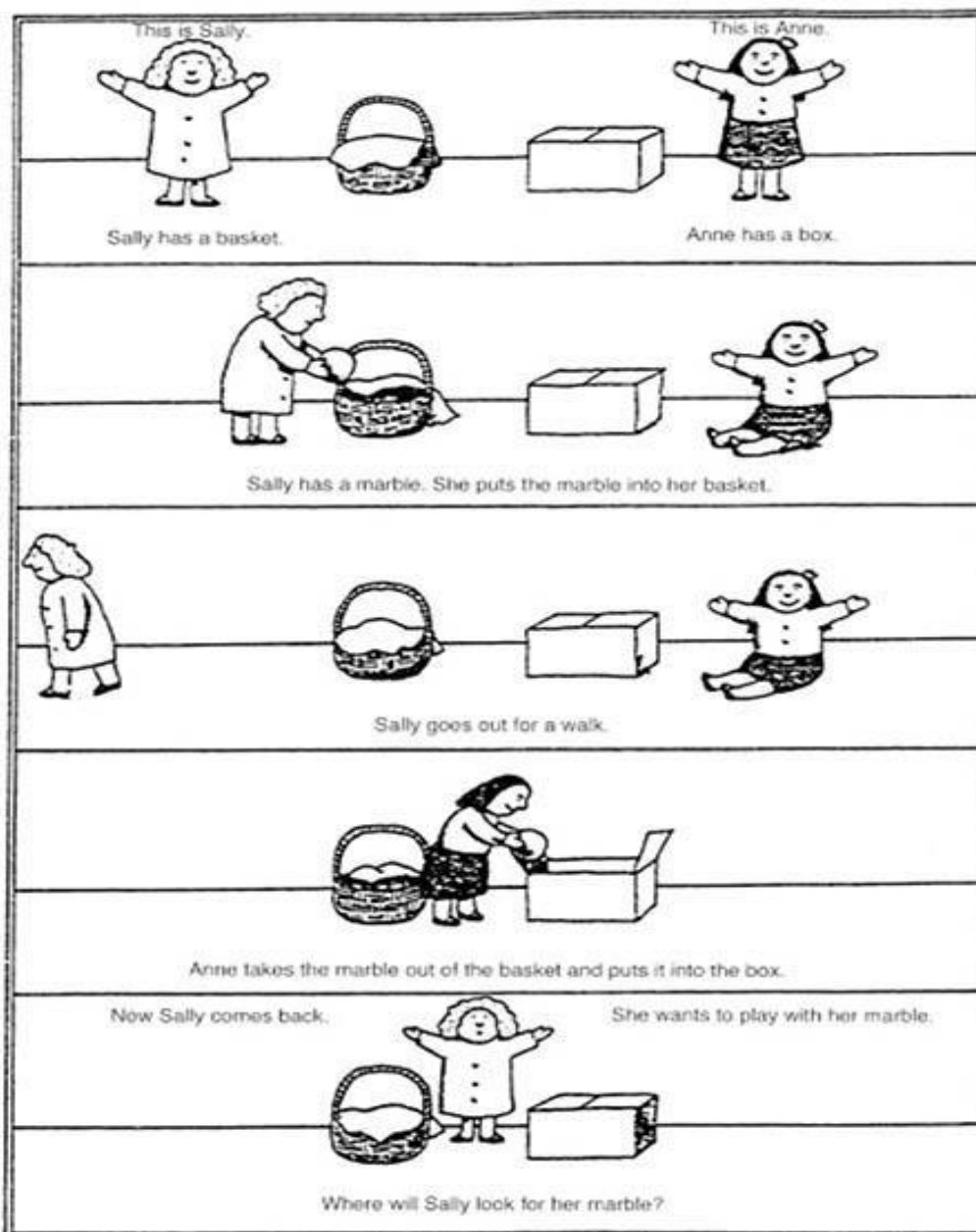
**Figura 5** “Experimental scenario” Fonte Baron Cohen et al., 1985, p. 41

Gli sperimentatori, inoltre, hanno previsto anche due domande di controllo:

- Una è la domanda sulla realtà (Dov'è veramente la biglia?)
- L'altra è la domanda sulla memoria (Dov'era la biglia all'inizio?)

Le domande di controllo -a cui tutti i bambini hanno risposto in modo corretto- hanno permesso agli sperimentatori di capire che i bambini avevano compreso lo spostamento della biglia e che l'aspetto critico si presentava all'interrogativo: "Sally dove cercherà la biglia una volta tornata nella scena?". La risposta a questa domanda differisce in base ai gruppi, infatti, quasi tutti i bambini con disturbo dello spettro autistico hanno risposto indicando la scatola dove effettivamente si trova la biglia (solo il 20% dei bambini risponde in modo corretto). Contrariamente, i bambini con sindrome di Down e i bambini in età prescolare hanno risposto correttamente alla prova, realizzando che la bambola ha una conoscenza dal loro punto di vista (Baron Cohen et al., 1985).

Di seguito si riporta la scena del classico test della falsa credenza.



**Figura 6** “Test delle false credenze”

Dopo l’esperimento di Sally e Anne (Figura 6) diversi studiosi hanno indagato il costrutto della Teoria della Mente. Infatti, la letteratura scientifica in materia identifica due tipologie di task nei test delle false credenze più legato al giudizio morale: uno di primo ordine e uno di secondo ordine.

Questo perché quando si esprime un giudizio morale sull’azione di qualcuno è necessario che vengano comprese le conseguenze delle azioni e i possibili conflitti che quell’azione

può generare. Il classico esempio è quando una persona agisce in una situazione in buona fede ma quell'azione finisce per causare un danno a qualcun'altro. In questo caso, l'azione potrebbe essere giudicata meno grave di un'altra fatta con l'intenzione volontaria di ferire qualcuno. A seguito di queste riflessioni si è cercato di strutturare dei task specifici che comprendessero test sulle intenzioni, sulle convinzioni e sui giudizi morali.

Ad esempio:

- Il MoToM task (Killen et al. 2011) è un test delle false credenze di primo ordine e consiste nel presentare una breve vignetta che raffigura una classe scolastica. La scena rivisitata da Fu, Xiao, Killen, Lee (2014) - in lingua mandarino - vede protagonisti due compagni di classe Xiaoping e Xiao Hong; Xiaoping porta un cupcake a scuola e lo mette in un sacchetto di carta perché vuole mangiarlo nella pausa ed esce a giocare. Xiao Hong entra per aiutare l'insegnante a pulire la stanza e nota il sacchetto lasciato sul tavolo. Xiao Hong getta il sacchetto nella spazzatura. Dopo aver visto la vignetta, ai bambini viene chiesto:
  - o a) "Xiao Hong, cosa pensava che ci fosse nella borsa che ha gettato?"  
(Risposta corretta: Spazzatura)
  - o b) "Dove cercherà Xiaoping il suo cupcake quando tornerà in classe?"  
(Risposta esatta: sul tavolo).
- Un test delle false credenze di secondo ordine è stato adattato da Fu et al. (2014) sulla base dei test realizzati da Astington, Pelletier e Homer (2002) e Sullivan, Zaitchik e Tager-Flusberg (1994). La vignetta, in questo caso, coinvolge una ragazza di nome Fen e sua madre.

“Il compleanno di Fen si avvicina e sua madre per il regalo di compleanno le compra un cucciolo. Per sorprendere Fen, la madre nasconde il cucciolo in cantina e dice a Fen che per il suo compleanno riceverà in dono un giocattolo. Quando Fen scende in cantina per prendere i suoi pattini a rotelle, trova il cucciolo e un biglietto con su scritto “Buon compleanno, Fen!”

Ai bambini sono state poste delle domande di controllo:

- a) Fen ha visto il cucciolo?;
- b) Cosa pensa di ricevere Fen per il suo compleanno?;

c)Mamma pensa che Fen abbia visto il cucciolo?

d)ai bambini viene posta una domanda di controllo: Secondo la mamma Fen cosa dirà ai suoi amici di ricevere in dono per il suo compleanno? (Risposta corretta: “Un giocattolo”).

Questi test sono stati correlati con un “Prototypic moral transgression task” (Smetana et al. 2014 in Fu 2014), che presenta la seguente vignetta: “Mei e Lei stanno giocando al parco. Xiao Mei si sta divertendo sull'altalena. Lei vuole salire e spinge Xiao Mei giù dall'altalena. Xiao Mei cade e si fa male”.

Ai bambini viene chiesto di valutare l'intenzione e il comportamento di Lei su una scala Likert di 4 punti e viene chiesto loro di rispondere alle seguenti domande:

- a) Quando Lei ha spinto Xiao Mei, pensava che stesse facendo una buona azione oppure una cattiva azione? (la valutazione dell'intenzione);
- b) "Secondo te Lei ha fatto bene oppure ha fatto male a comportarsi così? (la valutazione del comportamento).

La ricerca ha dimostrato che c'è una correlazione significativa tra i bambini che hanno risposto positivamente al test delle false credenze hanno ottenuto dei buoni risultati anche nel “Prototypic moral transgression task”, dimostrando che

*“second-order false belief and MoToM both play an important role in young children’s appropriated attributions of the accidental transgressor’s intention. These findings shed important light on the potential developmental connections between children’s developing moral judgments and knowledge about theory of mind and intentional mental states” (Fu et al. 2014).*

### **3.1.3.1 La Teoria della Mente, i neuroni specchio e il disturbo dello spettro autistico**



Molti studi hanno evidenziato che nei bambini con disturbo dello spettro autistico manca la capacità di mentalizzare gli oggetti, le emozioni, gli stati d'animo e quindi di adottare una Teoria della Mente (Baron Cohen, Leslie, Frith, 1985). È risaputo che l'uomo, essendo considerato un animale sociale, ha saldato la sua capacità di adattamento all'ambiente anche alla capacità di comprendere gli stati d'animo e le emozioni dell'altro. Questa capacità ha permesso all'uomo di anticipare alcuni comportamenti, difendersi dagli attacchi oppure accogliere cordiali dimostranze.

Gli esseri umani comprendono le emozioni altrui in diversi modi, uno tra tutti il provare la stessa emozione della persona osservata e in questo caso si parla di empatia.

L'empatia è un costrutto ampiamente indagato nelle scienze umane, ma *“solo recentemente è stato dimostrato sperimentalmente che l'osservazione di un'emozione in un'altra persona può determinare in chi la osserva l'attivazione della stessa regione corticale che è attiva quando l'osservatore prova quella emozione”* (Rizzolatti e Vozza, 2008, p. 64). A tal riguardo si cita la sensazionale scoperta avvenuta all'inizio degli anni Novanta, dei neuroni specchio ad opera di Giacomo Rizzolatti, Luciano Fadiga, Leonardo Fogassi e Vittorio Gallese, dell'Università di Parma. Il team di neuroscienziati comprende che, alcune cellule della corteccia cerebrale premotoria, chiamate per l'appunto neuroni specchio, hanno la capacità di attivarsi quando si osserva un'altra persona fare un determinato tipo di movimento o di azione (Rizzolatti et al. 1996).

Attraverso l'utilizzo di strumentazione topografica a emissione di positroni (PET) che permette l'osservazione e la misurazione dell'attività metabolica del cervello, è stato dimostrato che tre aree della corteccia motoria (il solco superiore temporale – in cui sono presenti i neuroni che si attivano quando si osservano le parti del corpo in movimento-, il lobulo parietale inferiore e il giro frontale inferiore) si attivano, oltre che nelle scimmie, anche nell'uomo quando si guarda un altro individuo compiere le azioni con degli oggetti (Rizzolatti e Vozza, 2008)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Degna di nota è sicuramente la scoperta dei neuroni specchio che il team di neuroscienziati riconduce a un vero e proprio episodio di serendipità. Infatti, prima della scoperta, il team era impegnato a studiare i neuroni motori quando un ricercatore, per caso, mangia degli arachidi davanti al macaco. A questo punto l'oscilloscopio che registrava l'attività neuronale del macaco comincia a rilevare dei movimenti. Tali movimenti neuronali vengono registrati non solo quando il ricercatore mangia delle noccioline, ma anche quando compie delle azioni che l'animale ha già esperito in precedenza. Questa anomala attività comincia ad attirare l'attenzione dei ricercatori. (Rizzolatti, Vozza, 2008)

Successivamente alla scoperta dei neuroni specchio alcuni ricercatori si sono chiesti se alcuni disturbi a carico dell'interazione sociale, come il disturbo dello spettro autistico, potessero essere spiegati eziologicamente da un malfunzionamento neuronale.

A tal riguardo, all'Università della California, un team diretto da Vilayanur Ramachandran progetta un esperimento con l'obiettivo di analizzare le onde cerebrali dei bambini con disturbo dello spettro autistico attraverso uno strumento elettroencefalografico che rileva *onde mu*.

*“La registrazione dell'attività elettrica è avvenuta in due fasi: nella prima i bambini hanno eseguito alcuni movimenti con le mani, mentre nella seconda hanno osservato un filmato in cui gli stessi movimenti erano eseguiti da un'altra persona. Nella prima fase gli elettroencefalogrammi dei due gruppi non mostravano differenze sostanziali: durante i movimenti volontari le onde mu risultavano bloccate sia nei soggetti sani sia nei malati, e quindi i neuroni specchio si attivavano normalmente. Invece nella seconda fase di osservazione dei movimenti altrui, le onde mu erano bloccate soltanto nei bambini sani, ma non in quelli autistici. I risultati hanno dimostrato dunque che negli individui autistici c'è un deficit del sistema dei neuroni specchio, accanto invece a un sistema di comando motorio funzionante” (Ramachandran in Rizzolatti, Vozza, 2008).*

La scoperta dei neuroni specchio è un passo importante per la psicologia, tanto da essere equiparata per importanza a un'altra clamorosa scoperta, quella del DNA; ma, sicuramente non chiarisce e non spiega in modo esaustivo il perché delle molteplici manifestazioni dell'autismo.

È possibile, però, che a causa delle connessioni nervose alterate, ampiamente studiate dai neuroscienziati, le persone con disturbo dello spettro autistico presentino una “mappa emotiva distorta” (Rizzolatti, Vozza, 2006, p. 75).

Infatti, sembrerebbe che proprio grazie ai neuroni specchio *“l'uomo ha potuto iniziare il proprio apprendimento per imitazione. Riuscendo, così, a “leggere” l'azione altrui come fosse la propria e scoprendo in tal modo una condivisione di gesti e comportamenti fino a quel momento inesistente o problematica” (Rizzolatti e Gnoli, 2016)*

### **3.2 Il *Perspective Taking* come costrutto multidimensionale e multifattoriale: il coinvolgimento delle funzioni esecutive e dell'inibizione**

Da diversi anni si sta facendo strada in ambito neuroscientifico l'idea che l'area prefrontale del nostro cervello, deputata alla sfera sociale, stia subendo una trasformazione espansiva (Adenzato e Enrici, 2006). Questa ipotesi viene studiata dalle neuroscienze sociali che si stanno domandando se

*“i correlati neurali dei processi cognitivi deputati alla gestione delle informazioni socialmente rilevanti, (...) siano sufficienti a descrivere le competenze sociali dell'uomo o se invece sia siano evoluti processi specificamente deputati all'analisi di informazioni di natura sociale”*  
(Adenzato in Poletti, 2008).

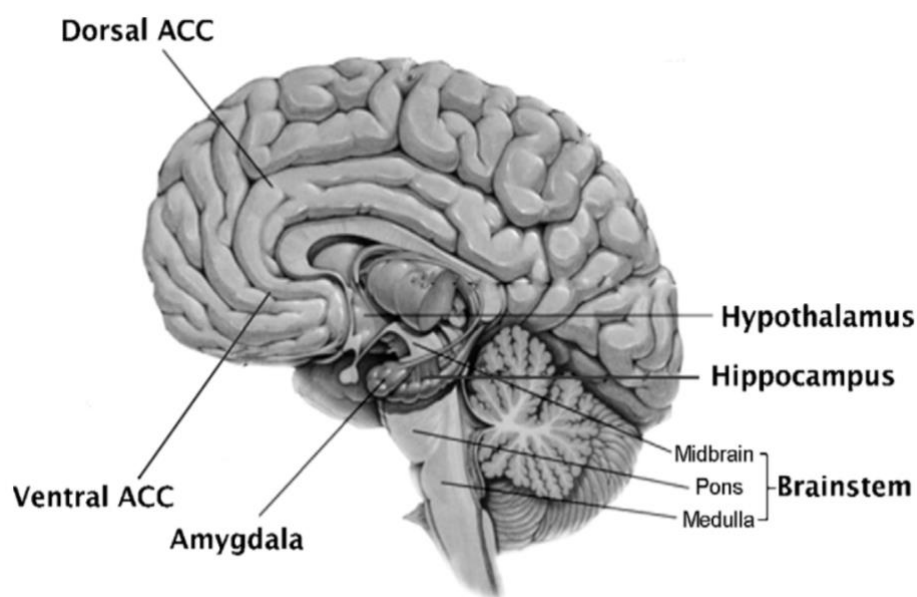
A tal proposito si riporta la singolare ricerca di Semendeferi (2001) che approfondisce anatomicamente un'area cerebrale deputata alle funzioni cognitive superiori, come ad esempio la pianificazione di azioni future, chiamata area 10 corticale del lobo frontale. Da uno studio condotto sulla comparazione del cervello dei primati e degli umani è emerso che l'area 10 del cervello umano è più grande rispetto a quella dei primati. Questa ipotesi suggerirebbe che i substrati neuronali degli umani si siano ingranditi e specializzati a favore dell'area sociale. A permettere lo sviluppo dell'area probabilmente sono stati gli strati cerebrali sopragranulari che consentono connessioni neuronali più veloci (Semendeferi, 2001).

Queste ricerche dimostrano come le abilità sociali sono in parte controllate da un'area ben specifica del nostro cervello, avvalorando la tesi che determinate sociopatie hanno delle basi neurofisiologiche compromesse. Le neuroscienze cognitive, in questo senso, indicano la corteccia prefrontale e l'area temporo parietale come direttamente coinvolte nei deficit delle interazioni sociali (Decety, 2006). Quest'area cerebrale compromessa sembrerebbe interessare anche il ruolo delle funzioni esecutive.

Lanciarsi in una possibile spiegazione delle funzioni esecutive risulta essere un compito assai difficile e senza entrare nella specificità della questione - che risulta essere

appannaggio di altri saperi scientifici ben distanti dall'ambito didattico e pedagogico - è accettabile il pensiero di Lewis e Todd (2007) i quali affermano che il cervello non può definirsi un sistema meccanico standard, ma un sistema di componenti che interagiscono reciprocamente, altamente complesso. Per tale ragione localizzare precisamente la parte cerebrale in cui si originano le funzioni esecutive è un arduo compito, ma è possibile ritenere verosimilmente che le aree interessate siano la corteccia prefrontale, parietale posteriore e dei centri sottocorticali (vedi figura 7 Lewis e Todd, 2007).

**Figura 7** “Brain regions implicated in cortical and subcortical regulation process. Dorsal and ventral zones of the anterior cingulate cortex (ACC) may function as epicenters of cortical self- regulation. The amygdala, hypothalamus and brain stem may serve as subcortical epicenters of sel- regulation”. Fonte Lewis e Todd, 2007 p. 415



La ricerca sulle funzioni esecutive ha radici storiche negli studi neuropsicologici di pazienti con danni al lobo frontale che mostravano problemi nel controllo e nella regolazione del comportamento, come il noto paziente Phineas Gage<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Phineas Gage fu un operaio statunitense che a causa di un grave incidente cambiò la sua personalità: da persona mite e affidabile divenne un imprevedibile iracondo. Questo cambio di personalità fu attribuito alla natura dell'incidente, infatti un'asta di ferro gli entrò dall'occhio e perforò le aree specifiche del cervello deputate al controllo del comportamento, per l'appunto l'area prefrontale. All'epoca, l'osservazione di questo caso risultò illuminante in quanto fece luce sulla possibilità che le aree del cervello - allora ancora inesplorate - fossero destinate a specifiche funzioni.

Anche se in alcuni casi i compiti cognitivi possono sembrare intatti, alcuni soggetti dimostrano scarse competenze in altri test come il Wisconsin Card Sorting Test (WCST) oppure il compito della Torre di Hanoi (TOH) (Miyake et al. 2000). Infatti, la letteratura scientifica sembra essere concorde nel ritenere che le funzioni esecutive coprono un ampio dominio di competenze e per questo motivo non c'è un unico test valido per tutte le funzioni, ma piuttosto, si consiglia di individuare diversi tipi di test per valutare più abilità (Banich, 2009).

In generale, le funzioni esecutive *“can be thought of as the set of abilities required to effortfully guide behavior toward a goal, especially in nonroutine situations. Psychologists are interested in expanding the understanding of executive function because it is thought to be a key process in intelligent behavior, it is compromised in a variety of psychiatric and neurological disorders, it varies across the life span.”* (Banich, 2009, p.89).

In altri termini, le funzioni esecutive ci aiutano ad adottare comportamenti socialmente accettati e ad affrontare situazioni nuove, non strutturate e non routinarie (Bannich, 2009).

Esistono diversi modelli interpretativi delle funzioni esecutive, uno tra tutti - e probabilmente il più conosciuto - è il modello di Miyake (2000) secondo il quale la struttura delle funzioni esecutive procede attraverso tre processi esecutivi:

- *mental set shifting (“Shifting”)*,
- *information updating and monitoring (“Updating”)*,
- *inhibition of prepotent responses (“Inhibition”)* (cfr. Miyake et al. 2000)

Studi più recenti hanno riscontrato delle correlazioni tra il livello di rendimento scolastico degli alunni e gli aspetti verbali e visuospatiali della memoria di lavoro. Più nello specifico, *“relationships have also been identified between specific executive functions-shifting, updating, and inhibition-and scholastic achievement”* (St Clair-Thompson, Gathercole, 2006, p. 754).

Scarse funzioni esecutive presagirebbero, quindi, scarsi risultati scolastici, anche se i processi inibitori sembrerebbero essere scollegati dai risultati dei test che valutano il QI (Shallice & Burgess, 1991).

Le funzioni esecutive superiori risultano strettamente collegate alle capacità di *problem solving*, *decision making*, flessibilità cognitiva e anche *Perspective Taking* (Alvarez e Emory, 2006; Miyake et al. 2000). Questi processi, così come descritti, ci permettono di eseguire compiti più complessi, come formulare intenzioni, sviluppare piani di azione, implementare strategie per la messa in atto di tali piani, monitorare la performance e valutarne gli esiti (Poletti, 2009, p. 561)<sup>8</sup>.

Pertanto, sembrerebbe che alcuni studi mettono in luce una possibile correlazione tra la capacità di prendere decisioni e la capacità di controllo inibitorio (Frick, Baumeler, 2017). Nello specifico, il controllo inibitorio sembrerebbe essere coinvolto nel processo di inibizione al fine di ignorare o favorire il punto di vista dell'altro. (cfr., Diamond, Kirkham, & Amso, 2002; Miyake et al., 2000; Nigg, 2000 in Frick Baumeler 2017). Alcune osservazioni cliniche e sperimentali dimostrano che la corteccia prefrontale (vedi Figura 7 ) svolge un importante ruolo nei processi inibitori. Infatti, sembrerebbe che i danni a carico del lobo frontale possono interferire con alcuni compiti cognitivi come ad esempio lo Stroop Test (Perret, 1974), il Go- noGo test (Leimkuhler, Mesulam, 1985) e l'Hayling Test (Burgess, Shallice, 1996) (Marzocchi et al. 2010).

Quindi, *“complex forms of Perspective Taking typically present a conflict between two perspectives, between two spatial frames of reference, or between what children perceive and know to exist. This conflicting information has to be ignored in order to be successful at imagining another perspective, which begs the question of whether perspective-taking*

---

<sup>8</sup> A tal riguardo, si riporta l'interessante studio di Daniel Kahneman, docente a Princeton insignito del premio Nobel per l'economia nel 2002. Kahneman, propone un sistema di pensiero a doppia via:

- “sistema 1 – opera in fretta e automaticamente, con poco o nessuno sforzo e nessun senso di controllo volontario;
- sistema 2 – indirizza l'attenzione verso le attività mentali impegnative che richiedono focalizzazione, come i calcoli complessi. Le operazioni del sistema 2 sono spesso associate all'esperienza soggettiva dell'azione, della scelta e della concentrazione” (Kahneman, 2011, p. 25).

*ability is associated with executive functioning, more specifically with inhibitory control”*  
(Frick, Baumeler, 2017 p. 6).

### **3.2.1 Il *Perspective Taking* come costrutto multidimensionale e multifattoriale: il coinvolgimento della memoria, della Mental Rotation e della differenza di genere**

É oramai chiaro che la capacità di assumere una prospettiva diversa è fondamentale per una grande varietà di abilità cognitive di livello superiore. Per comunicare, come per ascoltare efficacemente, è necessario adottare la prospettiva di un'altra persona. Infatti, una serie di ricerche associano tale capacità alla funzione mentale della memoria (Ryskin et al., 2015).

Già a metà del secolo scorso la letteratura scientifica ha orientato i suoi studi sull'indagare i punti d'incontro tra lo spazio e l'altrui punto di vista anche in relazione alla memoria. In effetti, la memoria, nella sua modalità di funzionamento, può essere definita come una costruzione attiva di rappresentazioni sul mondo (Tomei, 2017). A tale proposito, Atkinson e Shiffrin (1968) predispongono un modello esplicativo della memoria basato su tre livelli di funzionamento:

- memoria sensoriale;
- memoria a breve termine;
- memoria a lungo termine.

Partendo da questo assunto, Yates (1974) dimostra che la memoria è in parte fondata sull'utilizzo dello spazio e che, fin dai tempi antichi, viene utilizzata come “arte di memorizzare”.

Negli anni è stato affermato che questa arte (basata sul concetto di spazio) consente non solo l'organizzazione delle nozioni, ma anche l'associazione inaspettata di idee da un nuovo punto di vista (Carruthers, 2004).

La memoria è uno degli strumenti che abbiamo per interpretare il mondo e, secondo alcuni studi, è strettamente collegata all'idea che abbiamo dello spazio (Berthoz, 2011; Yu, Kay, Liu, Grossrubatscher, Loback, Sosa, Chung, Karlsson, Larkin, Frank, 2017).

Il nostro cervello archivia dei ricordi che sono anche legati alle percezioni che abbiamo dei luoghi. Alcuni studi condotti dopo la tragedia dell'11 settembre in America, quando dei terroristi islamici dirottano degli aerei per poi abbattersi sulle Torri Gemelle a New York, concordano nel ritenere che l'aspetto su cui la gente era più coerente era ricordare il dove si trovava (Sharot, Martorella, Delgado, Phelps, 2007). In sintesi, si ritiene che il luogo e dunque lo spazio fisico abbia un ruolo importante nella memoria. In effetti, come dimostrano degli studi condotti in laboratorio su dei ratti, nell'ippocampo ci sono delle cellule particolarmente sensibili allo spazio e al tempo (Yu et al., 2017). Nello specifico, è stato dimostrato che se i ratti si muovono in un labirinto attivano cellule diverse per ricordare il percorso. Allo stesso modo, i tassisti di Londra per prendere la licenza e riuscire a lavorare, devono non solo conoscere le 25.000 strade di Londra, ma anche superare un test chiamato "The driver knowledge Test". Gli studi che hanno esaminato il cervello dei futuri tassisti convengono nel ritenere che le dimensioni dell'ippocampo non sono cambiate per coloro i quali non hanno ottenuto la licenza, invece è notevolmente cresciuto l'ippocampo di coloro che hanno superato il test (Woollett, Maguire, 2011; Maguire, Woollett, Spiers, 2006).

La capacità di *Perspective Taking* sembra, inoltre, essere correlata con le abilità di Mental Rotation (Hegarty, Waller, 2004).

La Mental Rotation (MR) è un'abilità cognitiva, tipica del cervello umano, che permette di immaginare l'oggetto che ruota su se stesso (Shepard, 1971). Diversi studi concordano nel ritenere che, insieme alla capacità di *Perspective Taking*, condivide alcune abilità di comprensione dello spazio (Kozhevnikov, Motes, Rasch, Blajenkova, 2006; De Beni, 2006) e, infatti, sembra essere coinvolta nelle *performance* scolastiche (Moreau, Clere, Mansy- Dannay e Guerrien, 2010) o nelle abilità motorie (Moreau, Clere, Mansy- Dannay e Guerrien, 2012). Inoltre, tale abilità può essere allenata attraverso la creazione di specifici task e addirittura i benefici raggiunti con i dovuti *training* suggeriscono dei miglioramenti generalizzabili anche in altre attività affini a quelle scolastiche (Uttal, Meadow, Tipton, Hand, Alden, Warren, Newcombe, 2013; Meneghetti, Borella, Pazzaglia, 2015). Purtroppo, però, tale abilità si conferma essere compromessa, insieme alla capacità di Visual Perspective Taking, nei bambini con disturbo dello spettro autistico (Hamilton, Brindley, Frith, 2009).

Uno studio condotto da Feng, Spence e Pratt dimostra, invece, che c'è una differenza di



genere nelle abilità di Mental Rotation, più carente nel genere femminile - soprattutto relativamente al parametro del tempo di risposta (Vederhus e Krekling, 1996; Titze, Heil e Jansen, 2008; Jansen, Schmelter, Quaiser-Pohl, Neuburger) nell'utilizzare l'attenzione spaziale -, ma che questo gap può essere migliorato con l'allenamento mediante un videogame di azione e con solo 10 ore di trattamento (Feng, Spence e Pratt, 2007).

Hannafin, Truxaw, Vermillion e Liu in uno studio del 2008 ritengono che “*the students can manipulate and interact with onscreen shapes and activities, they would perhaps internalize the experience and learn the concepts more deeply*”, affermando che “*there is ample evidence purporting that students learn effectively in linear tutorial instruction delivered via computer-based programs*” (Hannafin et al., 2008, p.149- 153).

I risultati delle ricerche sono molto incoraggianti e conducono a pensare che le abilità in questione possono essere migliorate (Cardillo, Cavaiola, Meneghetti, Mammarella, 2014) a vantaggio non solo del loro effetto sulle attività quotidiane, ma anche sull'apprendimento di alcune discipline scolastiche.

### **3.3 La rappresentazione dello spazio in Jean Piaget e Alain Berthoz**

Riuscire a riconoscere il punto di vista degli altri ha una serie di importanti conseguenze su gran parte delle capacità sociali umane. Questa capacità prospettica permette di superare l'egocentrismo, di adattare i nostri comportamenti alle aspettative degli altri e di promuovere relazioni interpersonali (Davis et al., 1996).

La capacità di comprendere che altri individui possono avere punti di vista diversi dal proprio rimanda anche alla capacità di interpretare una determinata situazione (Johnson, 1975). Pertanto, una conversazione o uno scambio di informazioni possono definirsi degli esempi concreti quotidiani di tale capacità (Tversky, Martin Hard, 2009).

La capacità di *Perspective Taking* viene ritenuta una *milestone* per lo sviluppo dell'empatia, delle social skill e delle competenze di lettura, scrittura e calcolo (Piaget, 1972; Sibilio, 2014, Berthoz, 2010, Di Tore, 2020), per tale ragione diventa oggetto di

studio della didattica. Ma prima di arrivare a spiegare perché lo sviluppo del *Perspective Taking* è importante anche a raggiungere un buon rendimento scolastico, bisogna soffermarsi sul concetto di spazio e sulle eventuali implicazioni di quest'ultimo sul costruito che si sta affrontando in questa tesi dottorale.

Secondo Piaget il pensiero spaziale può essere raggiunto solo tra i sette/otto anni perché consente una manipolazione di più punti di vista, “*combinando una serie di meccanismi di rappresentazione, anche semantici*” (Piaget & Inhelder, 1948, p.47).

Piaget esplora la concettualizzazione dello spazio nel pensiero del bambino e si convince che la conoscenza del mondo passa attraverso la padronanza degli aspetti topologici elementari. Nel testo “*La rappresentazione dello spazio nel bambino*” (Piaget & Inhelder, ed. it. 1981), Piaget giunge alla considerazione che lo spazio sensomotorio si costruisce nei primi mesi di vita del bambino e migliora grazie alle abilità motorie e di percezione che si sviluppano di pari passo al linguaggio e alla funzione simbolica. Lo spazio si distingue sostanzialmente in :

- spazio percettivo
- spazio senso motorio
- spazio rappresentativo.

“*Piaget sottolinea il fatto che fin dall'inizio dell'esistenza si costruisce uno spazio sensomotorio legato simultaneamente ai progressi della percezione e della motricità. Solo in seguito comparirà lo spazio rappresentativo, i cui inizi coincidono con quelli dell'immagine, contemporaneamente alla comparsa del linguaggio*” (Gioberti, 2006, p. 3).

Lo spazio percettivo è la percezione dello spazio che precede la rappresentazione; dunque, secondo Piaget la percezione dello spazio è antecedente allo sviluppo cognitivo e si struttura in alcuni periodi significativi:

I periodo (0 - 4 mesi). In questo stadio il bambino non possiede né l'idea di forma e né di grandezza, inoltre dato che non vi è coordinazione tra visione e prensione la concezione di spazio è abbastanza lineare ed elementare;

II periodo (4 - 10-12 mesi). Vi è coordinazione tra visione e prensione e questa abilità comporta a coordinare le azioni tra loro. La manipolazione, possibile in questo stadio,

permette l'analisi delle forme e delle figure. In contrasto con la corrente della Gestalt, gli esperimenti di Piaget conducono lo studioso a ritenere che la percezione delle "buone forme" (o forme euclidee semplici) si struttura con lo sviluppo cognitivo e che non è una caratteristica innata.<sup>9</sup> Vera scoperta di questo periodo è il principio della costanza della forma e della grandezza, ad esempio:

- il bambino riconosce la forma del quadrato (costanza della forma)
- il bambino riconosce un quadrato anche se questo è presentato lontano dalla sua presa o posizionato come un rombo (costanza della grandezza o della metrica)

III periodo (13-24 mesi). In questo periodo l'attività senso motoria si arricchisce di esperienze e di nuovi comportamenti intelligenti che prevedono la coordinazione interna dei rapporti con gli oggetti. Infatti, il bambino scopre le prime immagini mentali e le prime semplici forme di rappresentazione (ed è in questo periodo che lo spazio comincia ad acquisire la categoria del "percettivo").

La percezione, a questo punto, viene spiegata da Piaget come *"la conoscenza degli oggetti che deriva da un contatto con essi. La rappresentazione consiste, al contrario, sia nell'evocare gli oggetti quando sono assenti, sia quando essa duplica la percezione in loro presenza, nel completare la loro conoscenza percettiva con il riferimento ad altri oggetti che non sono al momento percepiti"* (Piaget e Inhelder, 1981, p. 20). La percezione, in questo senso, si salda alla motricità in uno schema senso-motorio che è in continuo flusso e scambio di informazioni tra le parti: l'azione sipregna di percezione e la percezione, al contempo, si arricchisce nell'azione. Attraverso questo continuo scambio di informazioni tra percezione e azione, il bambino struttura un pensiero spaziale senso motorio.

Nell'ultimo passaggio che va dalla percezione senso motoria alla rappresentazione si considera maggiormente il ruolo dell'azione. In questo stadio di rappresentazione

---

<sup>9</sup> A tale proposito scrive Piaget *"nulla autorizza ad attribuire al neonato la capacità di percepire una linea retta. In primo luogo, che cosa rappresenta una linea obiettivamente retta per lo sguardo irrequieto e mobile dei primi mesi? In secondo luogo, non esistono, nell'universo del neonato, delle rette isolate e, per percepire una retta occorre astrarre le linee che delimitano una figura intera: il bordo di un tavolo, di un letto, di una porta, ecc. Ora, come si può pensare a una strazione di questo tipo in un periodo in cui queste figure non stanno ancora ad indicare, per il bambino, la presenza di oggetti costanti, come forme e dimensioni permanenti?"* (Piaget e Inhelder, 1981, p. 13)

spaziale il bambino è in grado di rappresentarsi gli oggetti anche in loro assenza e di attribuire categorie agli stessi (cfr. Piaget e Inhelder, 1981).

Secondo Piaget, i bambini, fino all'età di sette anni non possiedono la capacità mentale di capire il punto di vista dell'altro, ma questa abilità di decentramento si sviluppa tra i sette e i dodici anni, e come già specificato, più precisamente, nello stadio delle operazioni concrete (Piaget e Inhelder, 1948). È a questo punto della riflessione che l'epistemologo introduce il concetto di egocentrismo, ossia, l'incapacità, del bambino, di decentrare se stesso e assumere la prospettiva di un'altra persona. Con questo termine si intende la tendenza del bambino a interpretare la realtà unicamente dal proprio punto di vista. Per spiegare l'egocentrismo, Piaget, si avvale dell'esperimento delle tre montagne: al bambino vengono presentate una serie di immagini e lui deve indicare in quale card è presente il punto di vista dell'osservatore che occupa una posizione diversa rispetto alla sua.

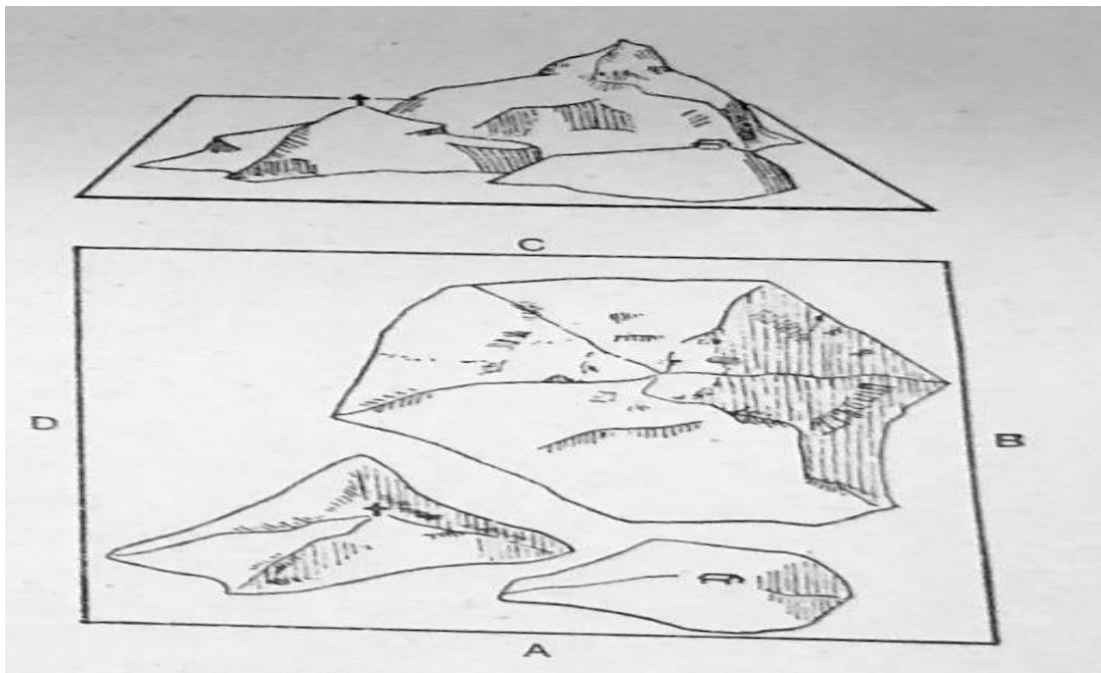
L'esperimento è abbastanza strutturato, infatti, si presenta con un plastico di cartone di 1 mq di base sulla quale sono rappresentate le tre montagne. Le montagne hanno un'altezza che varia da 12 a 30 cm di altezza: la montagna con la casetta in cima è di colore verde, la montagna con la croce rossa in vetta è di colore marrone, la montagna più grande è di colore grigio con la cima innevata. Inoltre in base all'angolazione in cui il bambino vede il plastico compaiono diverse particolarità, come lo sgorgare di un fiume dalla posizione B (vedere Figura 8).

Al bambino vengono presentate 10 diverse tavole di 20 cm per 28 cm con le varie raffigurazioni del plastico, inoltre i segni distintivi (la croce, la casa, la cima innevata) sono abbastanza evidenti e di colorazione perfettamente identica all'originale.

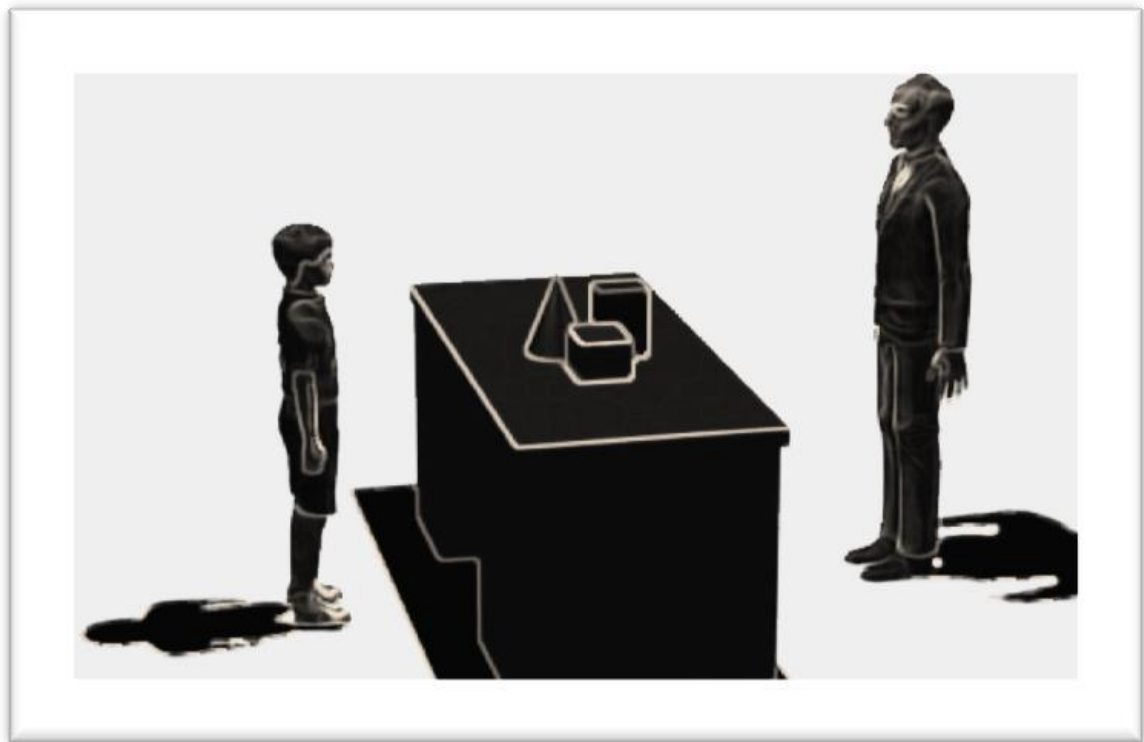
Infine, viene presentato al bambino un pupazetto di 2-3 cm di altezza che però non presenta lineamenti facciali (in quanto il bambino non deve essere indotto a seguire la direzione dello sguardo del pupazzo per rispondere ai quesiti). Dunque, il pupazetto viene posizionato in luoghi diversi del grafico e il bambino deve provare a capire il suo punto di vista *“deve rappresentarsi e ricostruire con il ragionamento i cambiamenti di prospettiva che corrispondono a questi spostamenti, o le posizioni successive del personaggio che corrispondono alle diverse prospettive”* (Piaget e Inhelder 1948, p. 216). In sintesi, fino all'età di 7/8 anni i bambini non sono in grado di immaginare la prospettiva del pupazzo, questo perché la ricostruzione mentale è di tipo egocentrica. Con

l'avanzare dell'età e con l'esplosione dello stadio delle operazioni concrete compare la reversibilità dell'azione e la nascita del pensiero logico, precursore della coordinazione tra i punti di vista. Il bambino comprendendo che le azioni possono essere riviste e che è possibile tornare al punto di partenza, è capace anche di risolvere i compiti di conservazione (come il test di conservazione dei liquidi) in quanto ha interiorizzato l'azione rendendola, per l'appunto, reversibile e strutturata da tutta una serie di conoscenze (Piaget in Camaioni e Di Blasio, 2007).

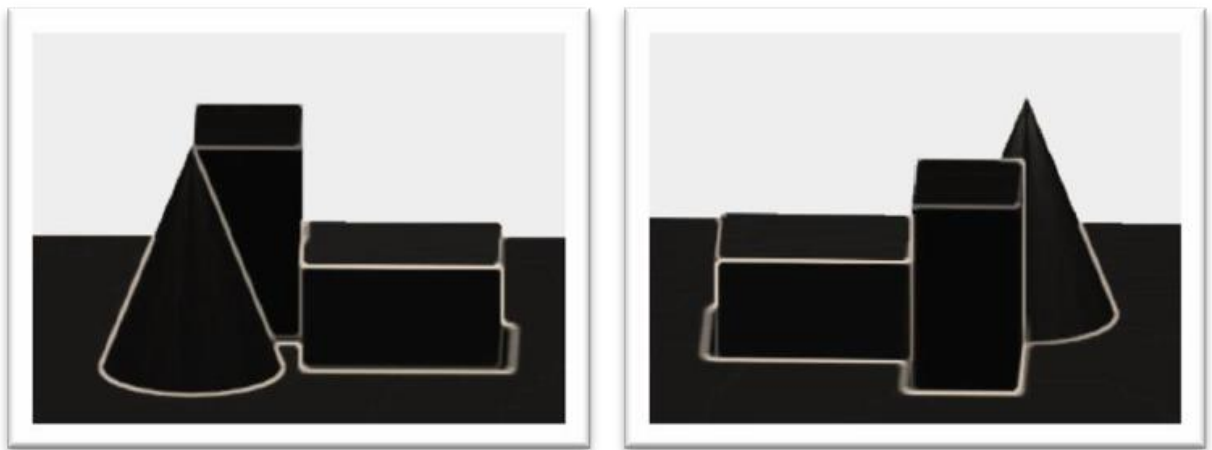
Di seguito una fotografia del classico esperimento delle tre montagne di Piaget (Figura 8) e nell'altra figura, invece, una rivisitazione del problema delle tre montagne di P.A. Di Tore (Figura 9 e 10).



**Figura 8.** Esperimento delle tre montagne di Piaget



**Figura 9.** Il problema delle tre montagne (A.P. Di Tore, 2014)



**Figura 10.** Il punto di vista dell'osservatore e il punto di vista del bambino (A.P Di Tore, 2014)

Gli studi di Piaget, inducono, quindi, a pensare che la capacità di *Perspective Taking* “is not a skill with which humans are born, but is a skill that must be developed. Before this

*development, children tend to believe that their perceptions of the world are accurate reflections of its actual properties and that others will therefore perceive the world as they do” (Epley, 2004)*

Il pensiero di Piaget ha influenzato buona parte degli studi successivi in ambito psicologico, pedagogico, didattico e anche neuroscientifico.

A tal proposito, il neurofisiologo francese, Alain Berthoz (2014) propone una teoria spaziale semplice (Berthoz, 2014; Sibilio, 2014) alla base dello sviluppo del pensiero razionale.

Tale considerazione si sviluppa essenzialmente per due motivazioni:

*“La prima è che gli strumenti mentali elaborati nel corso dell’evoluzione per risolvere i molteplici problemi che pone l’avanzamento nello spazio siano stati utilizzati anche per le funzioni cognitive più elevate: la memoria e il ragionamento, la relazione con l’altro e anche la creatività. La seconda ipotesi è che i meccanismi mentali deputati all’elaborazione spaziale permettano di semplificare numerosi altri problemi posti agli organismi viventi” (Berthoz, 2011, p. 107).*

Più precisamente, Berthoz nello spiegare la sua teoria ricorre all’evocazione delle narrazioni di Pollicino e Arianna come personaggi che ricorrono ad azioni semplici per risolvere situazioni complesse. Infatti, le briciole di Pollicino e il filo di Arianna, potrebbero rappresentare degli strumenti semplici per ritrovare la strada di casa. Berthoz non ricorre solo questi espedienti narrativi, ma riporta anche esperienze reali come le migrazioni, la caccia e la navigazione marittima. Tutti questi esempi hanno in comune un unico elemento: l’orientamento nello spazio al fine di costruire conoscenze (Berthoz, 2011).

Secondo lo studioso francese l’uomo, durante la sua evoluzione, non solo ha ricorso alla manipolazione dello spazio per risolvere delle *impasse* cognitive, per risolvere, cioè, dei problemi più o meno complessi, ma ha anche creato dei sistemi mentali di riferimento

*“egocentrati, allocentrici, geocentrici, eterocentrici, spazio vicino e spazio lontano) che costituiscono uno dei fondamenti del nostro pensiero razionale e, in particolare, dell’attitudine umana alla geometria, al ragionamento, al cambiamento di punto di vista, al*

*trattamento simultaneo di diversi punti di vista, alle ramificazioni logiche” (Berthoz, 2014, p.107).*

Provare a capire il punto di vista dell’altro ha permesso lo sviluppo della specie umana ed è una attività che svolgiamo quotidianamente attraverso pratiche consolidate nel tempo, come ad esempio la conversazione.

*“La capacità di cambiare punto di vista è una facoltà fondamentale del cervello. Immaginate di trovarvi in una città sconosciuta e di lasciare l’hotel per recarvi a un museo. All’uscita dal museo dovrete capovolgere il punto di vista da cui avete percepito i riferimenti e i luoghi all’andata. Questo cambiamento di prospettiva presuppone una rotazione mentale della scena. Ritengo che il medesimo meccanismo sia implicato nella comprensione dell’altro, e per questo ho proposto una teoria spaziale dell’empatia, fondata sulla capacità che abbiamo di intervenire sul nostro punto di vista” (Berthoz, 2011, p.92).*

La letteratura scientifica in materia, però, evidenzia che questa capacità sembra essere compromessa nei bambini e negli adulti con disturbo dello spettro autistico che appaiono essere incapaci di comprendere il punto di vista dell’altro (Baron-Cohen, Leslie, Frith, 1985).

Secondo Berthoz affinché avvenga l’interazione tra memoria e spazio (dove per spazio si intende quella dimensione utilizzata per la codifica dei dati sensibili, Berthoz, 2009), è necessario utilizzare diverse strategie cognitive e a riguardo vengono individuati tre meccanismi di elaborazione e “rievocazione” dello spazio: strategia egocentrica, strategia allocentrica, strategia eterocentrica.

- La strategia egocentrica si attiva quando il punto di vista è agito in prima persona, ossia gli oggetti sono rappresentati o descritti rispetto al corpo, usando termini come *fronte*, *retro*, *sinistra* e *destra* (Tversky, Martin Hard, 2009). La strategia si attiva quando esperiamo gli oggetti o i luoghi in prima persona, infatti, quando visitiamo una città ricordiamo i nostri movimenti, le deviazioni e associamo i punti di riferimento visivi alla nostra percezione. Questo tipo di memoria è chiamata topocinestesica. Il mondo circostante viene così costruito dal cervello da una serie di *punti di vista* personali, organizzati in sequenza: si fa riferimento agli incontri, agli sguardi, insomma a tutto ciò che può avvenire



mentre si cammina. Lo spazio codificato da una posizione egocentrica rappresenta il punto di vista del soggetto stesso (visione soggetto-oggetto).

- La strategia allocentrica si attiva quando gli oggetti o gli spazi vengono rappresentati e descritti l'uno rispetto all'altro, utilizzando, ad esempio, i punti cardinali per favorire l'orientamento. La strategia richiama una mappa mentale dell'ambiente, sulla quale possiamo seguire un itinerario come su una vera mappa. In questa strategia lo spazio non viene esperito mediante i riferimenti corporei del soggetto che lo esamina lo spazio. Lo spazio codificato da una posizione allocentrica è esterno al soggetto (visione oggetto-oggetto).
- La strategia eterocentrica si attiva quando descriviamo a una terza persona il percorso da seguire, ma questa volta, dal "suo punto di vista".
- La strategia del "modello 3D" si attiva quando costruiamo modelli mentali in struttura tridimensionale. (cfr. Berthoz, 2015).

Berthoz, afferma che "nel mondo vengono utilizzati tre quadri di riferimento:

- 1) il sistema di riferimento relativo, che dipende dal punto di vista, o referente egocentrato ("La palla è alla mia sinistra");
- 2) il sistema di riferimento intrinseco, riferito a un oggetto ("La palla è a destra dell'albero");
- 3) il sistema di riferimento assoluto, o allocentrico, che utilizza punti di riferimento cardinali ("La palla è a sud dell'albero")". (Berthoz, 2009, p.109)

"I tipi di rappresentazione coesistono. L'essere umano passa da una codifica all'altra, in funzione delle necessità contingenti, accordando la preferenza all'uno o all'altro sistema in base a una serie di fattori eterogenei. La differenza di genere (maschio/femmina), ad esempio, gioca un ruolo fondamentale. Anche le strategie cognitive individuali si avvalgono delle differenti rappresentazioni in modo sensibilmente diverso. Il passaggio da una codifica all'altra è legato allo sviluppo evolutivo dell'individuo" (Berthoz, 2013, in P.A. Di Tore, 2014, p.48).

Elemento importante di tutta questa teoria è il coinvolgimento del corpo, infatti sembrerebbe che ci sia uno stretto legame tra la funzione spaziale e la funzione motoria tanto da parlare di abilità visuo-motorie (o visuo-spaziali). Tali abilità considerate fondamentali sia da Piaget e successivamente da Berthoz, sembrano essere coinvolte

nella codifica e nel processo di pianificazione del movimento e della conoscenza  
(Cornoldi e Vecchi, 2004).

## IV CAPITOLO

### ***Perspective Taking* nella didattica semplice per favorire le competenze scolastiche**

#### **4.1 *Perspective Taking* e didattica: possibili implicazioni**

Nei capitoli precedenti è stato ampiamente discusso della “didattica” - intesa come disciplina autonoma e come scienza dell’insegnamento e dell’apprendimento - e del costrutto del *Perspective Taking* - da intendere come la capacità visuo-spaziale di elaborare lo spazio da prospettive differenti-.

Ma è stato approfondito solo in parte il motivo per il quale tale costrutto è di grande interesse per le discipline che si occupano di educazione e di formazione.

A tale proposito diverse ricerche hanno indagato una possibile correlazione tra una buona capacità di elaborare sequenze spaziali e risultati scolastici. Sembrerebbe che i risultati siano incoraggianti soprattutto per quanto riguarda la comprensione del testo (Lohman e Tomasello, 2003; Cisotto, 2011; Nelson, 1998), della matematica (Vinckier, et al. 2007; Troiani, et al. 2009; Li et al. 2017; Mix et al. 2012; Uttal et al. 2012) e delle competenze STEM (Science, technology, engineering, mathematics) (Newcombe, 2010; Sorby, 2009).

Sembrerebbe, inoltre, che nella strutturazione del pensiero spaziale un ruolo importante giochi anche l’insegnamento della geografia con particolare riferimento all’orientamento fisico, spaziale, naturale e culturale dell’ambiente circostante (Molinari e Caironi, 2010; Gersmel, 2011)

Una delle ricerche più interessanti è quella di Philip Gersmehl che grazie all’evolversi della diagnostica per immagini è riuscito dimostrare che *that spatial thinking is a complex process. A skilled map reader appears to engage different brain structures in order to*

*compare places, delimit regions, describe spatial patterns or transitions, recognize spatial associations, identify spatial hierarchies, and so forth (Germehl, 2011, p.48).*

Queste nuove scoperte hanno delle ricadute in ambito didattico, più precisamente sulla struttura dei programmi di studio, sulla progettazione dei materiali e sulla valutazione finale. Obiettivo del lavoro di Gersmehl, infatti, è quello di identificare le aree del pensiero spaziale per strutturare al meglio le lezioni di geografia e a tal proposito l'autore identifica:

- il pensiero di comparazione spaziale - fa riferimento alla capacità di confrontare mappe o luoghi con simboli o segni differenti;
- il pensiero dell'influenza spaziale - fa riferimento alla capacità di comprendere che un oggetto, oppure un evento, può avere effetti - positivi o negativi - nelle aree limitrofe;
- il pensiero dei gruppi spaziali - fa riferimento alla capacità di comprendere che tracciando una linea intorno a un'area è possibile delimitarne i confini;
- il pensiero delle transizioni spaziali - fa riferimento alla capacità di comprendere che alcuni elementi topografici (come la salita o la discesa) possono essere funzionali ad alcuni aspetti della vita (ad esempio capire che è faticoso pedalare una bicicletta in salita);
- il pensiero delle gerarchie spaziali - fa riferimento alla capacità di comprendere che all'interno di aree più grandi possono essere presenti delle aree più piccole (teoria degli insiemi e dei sottoinsiemi);
- il pensiero dell'analogia spaziale - fa riferimento alla capacità di comprendere che due elementi topografici possono essere collocati in posti diversi (è il caso dei corsi d'acqua fluviali che toccano più città, Stati o Continenti);
- il pensiero dei modelli spaziali - fa riferimento alla capacità di fare inferenze sulla base di conoscenze già acquisite;
- il pensiero delle associazioni spaziali - fa riferimento alla capacità di comprendere che due fenomeni possono essere correlati tra loro (ad esempio la nascita di un'impresa di successo può essere attribuita a una comunità con particolari caratteristiche demografiche) cfr. Gersmehl, 2011, pp. 51/58)

Le abilità visuo-spaziali, in questo senso, sono riconosciute importanti anche per una corretta risoluzione dei compiti matematici (Giaquinto, 2007), infatti sono basilari per lo

svolgimento dei calcoli aritmetici oltre che per il riconoscimento dei simboli (addizione, sottrazione ecc) e per il posizionamento in colonna dei numeri (Fastame e Antonini, 2012).

Nell'ambito delle ricerche della Teoria della Mente, invece, si sta facendo sempre più strada l'idea che la comprensione degli stati mentali sia legata, in qualche modo, allo sviluppo del linguaggio (Lohman e Tomasello, 2003). Infatti, le competenze linguistiche oltre che a rappresentare un momento di alfabetizzazione per i bambini della scuola primaria (Cisotto, 2011), sarebbero anche alla base delle interazioni sociali, infatti, attraverso le interazioni, le conversazioni, l'ascolto i bambini si predispongono maggiormente alla comprensione degli stati mentali altrui (Nelson, 1998). Addirittura, alcune ricerche ipotizzano che vi sia una relazione tra gli atteggiamenti (*utterances*) delle madri - valutati mediante la loro capacità di linguaggio, la loro età e altri tipi di fattori- e la Teoria della Mente dei bambini (Ruffman, Slade, Crowe, 2002). A sostegno di questa tesi vanno anche gli studi che evidenziano come la lettura dei libri illustrati da parte delle figure genitoriali, già in bambini di 4 e i 5 anni, possa definirsi un potenziale mediatore per raggiungere buone prestazioni nei test delle false credenze (Adrian, Clemente, Villanueva, Rieffe, 2005). I fattori relazionali o comunicativi sembrano influenzare le buone performance nei test della Teoria della Mente:

- la comunicazione con i membri della famiglia;
- la comunicazione utilizzata durante i momenti di gioco;
- la comunicazione utilizzata in momenti formali;
- la tipologia di attaccamento;
- il confronto con fratelli o sorelle (Ruffman, Slade, Crowe, 2002).

A tal proposito, si riportano anche gli studi di Lewis che ritengono fondamentali una varietà di fattori ambientali, tra cui il contatto quotidiano con il gruppo dei pari e con le persone anziane (Lewis, Freeman, Kyriakidou, Maridaki-Kassotaki, & Berridge, 1996). Per Olson, invece, rimarcando l'aspetto più propriamente lessicale, la mentalizzazione è un'abilità che si acquisisce con la comprensione dei verbi che si riferiscono agli stati mentali (Olson, 1988).

La capacità di *Perspective Taking* sembra essere anche molto legata a una specifica area di competenza sociale: il comportamento prosociale (Cigala et al. 2014).

In altre parole, sembrerebbe che i bambini con maggiori capacità *Perspective Taking* siano più predisposti a comportamenti prosociali durante le interazioni tra pari.

Alcuni studi in ambito scolastico ritengono che i bambini con una spiccata personalità al valore sociale - cioè quei bambini che nel gioco simbolico perseguono scopi comuni (Knight, 1981) -, sono considerati anche socialmente più competenti dalle loro insegnanti e dai coetanei (Downs & Smith, 2004; Lalonde & Chandler, 1995) avvalorando un collegamento tra la teoria della capacità mentale e la qualità dell'interazione sociale (Tan-Niam, Wood, & O'Malley, 1998).

Inoltre, uno studio condotto da Chandler nel 1973 ritiene che attraverso specifici training di *social Perspective Taking* uniti a pratiche di *role taking* è possibile migliorare delle possibili condotte delinquenziali in ragazzi in età scolare (Chandler, 1973).

In sintesi, sia l'acquisizione del linguaggio che le *skill* sociali e le abilità visuo spaziali sono fondamentali ai fini di un buon rendimento scolastico.

Approfondire gli studi in questa direzione risulta essere quanto mai attuale, soprattutto alla luce delle ultime indagini ISTAT (2018) che mostrano una percentuale molto bassa di laureati in discipline scientifiche. Infatti, sembrerebbe che solo il 25,3% di laureati, tra i 30/34 di età, abbia scelto l'area delle discipline STEM, di cui il 17,3% è di genere femminile e il 37,8% è di genere maschile.

Purtroppo, anche i risultati delle prove INVALSI del 2019 non presentano una situazione incoraggiante, in particolare per il Sud e le Isole: tale macro area presenta la percentuale maggiore di studenti al di sotto del livello di sufficienza (livello 3). Il triste primato - caratterizzato dalla difficoltà a raggiungere i livelli minimi di apprendimento - è generalizzato in tutte le materie e in tutti gli ordini scolastici.

In Italiano, nel Sud e nelle Isole la percentuale di studenti che in Italiano non raggiunge i livelli minimi di apprendimento è allarmante.

Stessa situazione per la Matematica, dove la percentuale di studenti al di sotto del livello 3 è più della metà in tutti i gradi scolastici, arrivando al 60% di ragazzi del grado 13 che non acquisiscono un'adeguata preparazione (Speciale Rapporto Invalsi, 2019)<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> I dati mostrano una situazione complicata e per tale ragione, da gennaio 2020, il Legislatore ha previsto degli interventi mirati per queste regioni istituendo un vero e proprio Piano di Intervento per la riduzione dei divari territoriali. Il piano di intervento vede la collaborazione del Ministero dell'Istruzione e dell'INVALSI e si rivolge a due categorie di scuole: in difficoltà e in forte difficoltà. Gli obiettivi strategici di questa partnership sono la rilevazione e il controllo

È in quest'ottica che promuovere delle metodologie didattiche semplici (Sibilio, 2014) al fine di favorire un apprendimento visuo-spaziale - più nello specifico di capacità di *Perspective Taking* - risulta essere di grande interesse soprattutto al fine di promuovere il successo formativo di “tutti e di ciascuno” (Aiello, 2013).

## 4.2 L'importanza delle discipline STEM per la didattica

Ma cosa sono le competenze STEM e perchè è così urgente promuovere delle metodologie didattiche volte a favorirne una corretta acquisizione?

Il termine viene coniato intorno agli anni Novanta presso la National Science Foundation (NSF) che identificava con l'acronimo STEM le discipline “scientifiche, matematiche, ingegneristiche e tecnologiche”. Sembrerebbe, però, che tale acronimo è suscettibile a diverse interpretazioni, infatti, i sostenitori della tecnologia rivendicano con orgoglio la lettera “T” e la lettera “E”, invece, la frangia ingegneristica più legata all'aspetto educativo ne rivendica la “E” di educazione. Il pensiero su cui si basa questa considerazione fa riferimento a un aspetto eminentemente educativo delle discipline e più legato alle dinamiche sociali (Sanders, 2009).

In generale, con il termine STEM ci si riferisce *“to teaching and learning in the fields of science, technology, engineering, and mathematics. It typically includes educational activities across all grade levels— from pre-school to post-doctorate—in both formal (e.g., classrooms) and informal (e.g., afterschool programs) settings. Federal*

---

dei dati al fine di promuovere interventi coordinati e concordati per la promozione degli apprendimenti degli studenti.

*L'attenzione è intenzionalmente posta su pochi obiettivi ed è orientata su quattro aree fondamentali:*

1. *le competenze chiave (la cittadinanza)*
2. *gli apprendimenti (l'alfabeto di base)*
3. *la varianza dei risultati (le pari opportunità)*
4. *l'effetto scuola (il valore aggiunto della scuola) (Sintesi del Piano di Intervento, Gennaio 2020, p. 1).*

*“policymakers have an active and enduring interest in STEM education and the topic is frequently raised in federal science, education, workforce, national security, and immigration policy debates”* (Gonzalez, Kuenzi, 2012, p. 1).

Diverse ricerche dimostrano come il miglioramento nelle discipline STEM, in ambito scolastico e soprattutto per i gruppi tradizionalmente svantaggiati, è incisivo per la crescita e la sicurezza economica di un paese (Yu et al., 2015).

È per tale ragione che i *policy makers* nazionali e internazionali mostrano interesse ad approfondire tali discipline e a promuovere possibili strumenti volti a implementarne gli apprendimenti.

A tal proposito, sembrerebbe che negli Stati Uniti diversi *stakeholders* hanno accolto la richiesta - stanziando una serie di fondi a supporto della causa - di aumentare il numero dei diplomati e dei laureati meglio preparati per competere a livello globale in discipline STEM (Breiner, Harkness, Johnson, Koehler, 2012).

In effetti, è interessante notare come gli *stakeholders* che decidono di investire dei fondi (materiali o immateriali) a sostegno delle competenze STEM siano molteplici:

- i funzionari governativi che decidono di investire in istruzione e a cascata nelle competenze dei docenti;
- le aziende che decidono di investire nella loro futura offerta di lavoro;
- gli studenti che rappresentano il risultato di questa serie di sforzi (Breiner et al, 2012).

Negli ultimi anni, il dibattito è acceso soprattutto nel trovare una strategia comune per far fronte a delle aspettative così diversificate. Ad ogni modo, tutti gli *stakeholders* sono concordi nel ritenere che da un punto di vista formativo sia necessario sostituire le tradizionali strategie didattiche con *inquiry and project-based approaches* (Breiner et al., 2012, p. 3).

La consapevolezza di rinnovare i programmi didattici è diventata una necessità che richiede ai cittadini attivi di trovare strategie o soluzioni alternative a problemi sempre più stringenti e diversificati. Le discipline STEM, in questo caso, proprio perchè contengono una doppia anima legata, da una parte all'esigenza di formare una classe lavorativa qualificata e dall'altra alla necessità di rispondere ai problemi legati alla società, possono essere interpretate come dei propulsori di azioni ad alto impatto sociale.



### **4.3 Le tipologie di *training* per la promozione della capacità di *Perspective Taking***

Diversi approcci di ricerca hanno sperimentato dei programmi specifici volti a migliorare la capacità di *Perspective Taking*. Infatti tantissimi sono i *training* creati da gruppi di ricerca afferenti a svariati campi di indagine e somministrati ai bambini in età prescolare o scolare. La letteratura scientifica in questo senso è molto ampia e diversificata e sebbene non siano presenti dei confini netti tra le varie interpretazioni del costrutto (*Perspective Taking* sociale, cognitivo, percettivo, Teoria della Mente), in questo paragrafo si tenterà di identificare alcuni dei *training* maggiormente utilizzati al fine di promuovere la capacità di *Perspective Taking*.

Sicuramente il pioniere di un nuovo metodo di fare ricerca è Jean Piaget che attraverso la conversazione, l'osservazione, il metodo clinico e dei reattivi riesce a classificare in macro categorie le risposte ottenute dai tester (Piaget, 1947, tr. it 2013); su tali risposte, talvolta, lo studioso costruisce dei veri e propri test per lo sviluppo o il monitoraggio di determinate abilità. Sicuramente un limite della teoria di Piaget è stato il non considerare allenabile la capacità di *Perspective Taking* nei bambini di età prescolare, più nello specifico prima dei 7 anni. Infatti, la critica più dura agli studi di Piaget è aver costruito dei test troppo complessi per la fascia di età considerata, infatti, Borke (1975) suggerisce che la difficoltà a non abbandonare una prospettiva egocentrica deriva dall'incapacità dei bambini piccoli di eseguire compiti troppo difficili (Borke, 1975).

Successivamente agli studi di Borke sono stati condotti diversi test su bambini in età prescolare che però hanno utilizzato un approccio olistico che comprende giochi di ruolo (Selman; Wentink, Smitsvan-Sonsbeek, Leckie, Smits, 1975), attività di apprendimento collaborativo (DeBellefeuille, 1989), attività di *storytelling* (Grazzani, Ornaghi, 2011) e altro ancora.

Diverse ricerche, inoltre, sono state portate avanti anche dagli studiosi della Teoria della Mente, sicuramente il più noto è il test delle false credenze “Sally e Anne” strutturato da Simon Baron-Cohen, Alan Leslie e Uta Frith (1985) e di cui si parla nel III capitolo<sup>11</sup>.

In sintesi, possiamo riassumere gli strumenti di *training* in:

- test cartacei;
- simulazioni ad attività di partecipazione a situazioni sociali;
- attività promosse mediante strumenti di *digital game based learning*.

Sicuramente il più famoso dei test per valutare la capacità di *Perspective Taking* è “Il test delle tre montagne di Piaget” (di cui si parla nel paragrafo 3.3 del capitolo precedente) che prevede, oltre alla presentazione di un plastico, anche un test cartaceo (Di Tore, Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020).

Durante la somministrazione del test al bambino viene chiesto quale prospettiva vede il fotografo raffigurato nella prima vignetta e poi gli viene chiesto di scegliere tra le risposte “a ed e”. Se risponderà con la lettera “c” significa che è riuscito a interpretare la visuale del fotografo e ad attivare una buona presa di prospettiva.

---

<sup>11</sup> Baron-Cohen, Leslie e Frith ritengono che i bambini con disturbo dello spettro autistico non sono in grado di rappresentare gli stati mentali e di attribuire credenze, conoscenze, intenzioni ad altri. A tal proposito, si rileva che i bambini fino all’età di circa 4 anni non sono in grado di risolvere il compito delle false credenze e di attribuire agli altri conoscenze e credenze diverse dalle proprie” (Camaioni, 2003). Infatti, al fine di indagare il costrutto, diversi autori dopo il famoso esperimento spostano il focus attentivo su diverse facoltà mentali che potrebbero incidere positivamente nella *mentalizzazione* o nella capacità di *Perspective Taking*.

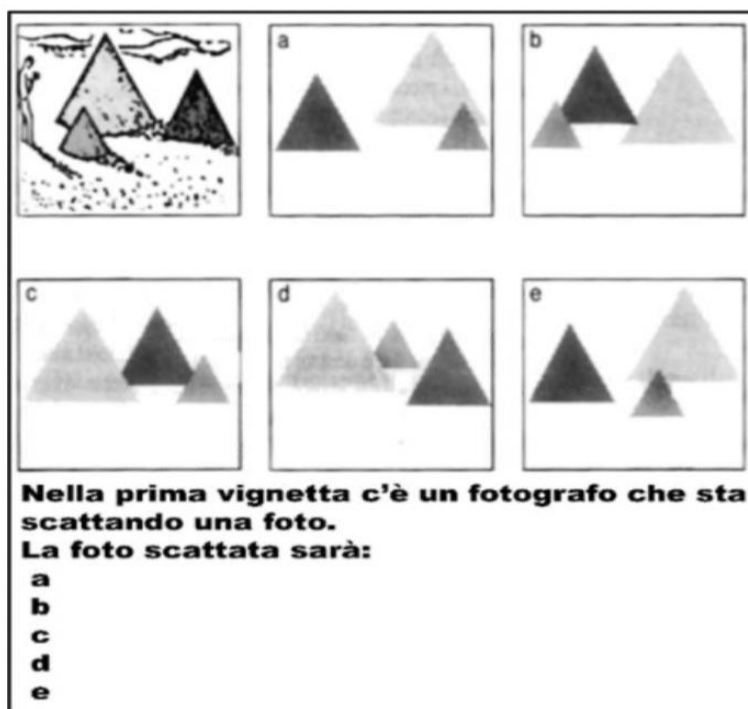


Figura 11 “Il test delle tre montagne” in Di Tore, S., Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020

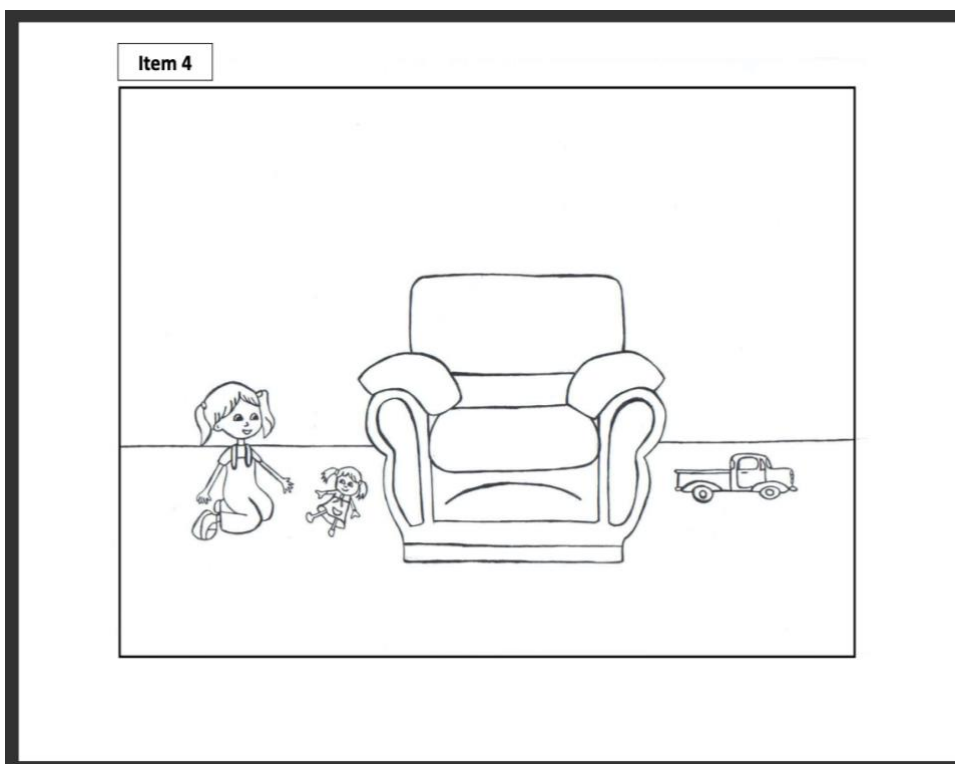
Più recente è la batteria di Perspective Taking Test for Children (Durmuş, Akyol, Aysel, 2017) che propone un possibile *training* per promuovere l’empatia nei bambini di età prescolare (Aslan, Akyol, 2020). Nello specifico la ricerca ha dimostrato che le abilità di empatia sono migliorate in seguito a un *training* di *Perspective Taking* di 3 giorni alla settimana per 10 settimane. La batteria proposta dagli autori per promuovere l’empatia consiste in 24 *item* che valutano la capacità di *Perspective Taking* percettiva, cognitiva ed emotiva. Tali *item* mirano a migliorare la consapevolezza dei bambini verso le prospettive degli altri e le vignette propongono ai bambini di individuare la visuale di un personaggio presente nella storia, prevedere cosa farà un personaggio della storia dopo un determinato evento, osservare le reazioni emotive di un bambino in una determinata situazione sociale e così via.

Di seguito un “vignetta tipo” elaborata dagli autori.

L'immagine (Figura 13) presenta una bambina seduta a terra, una bambola davanti a lei, una poltrona dietro la bambola e un camion giocattolo dietro la poltrona. Viene chiesto al bambino di capire che cosa vede la bambina.

- Se il bambino dice che vede la bambola o la poltrona, ottiene "1" punto.

- Se il bambino dice che vede il camion giocattolo ottiene "0" punti.



**Figura 13** Perspective Taking Test for Children (PTTC) di Durmuş, Akyol, Aysel, 2017

La partecipazione attiva a situazioni sociali viene utilizzata per lo più nell'ambito degli studi della capacità di *Social Perspective Taking*. Molto importanti, in questo senso, sono le ricerche di Chalmers e Townsend (1990) che propongono un *training* di 6 settimane per allenare la capacità di *Perspective Taking* al fine di migliorare i comportamenti aggressivi e antisociali di un campione di 16 ragazze con problemi di giustizia tra i 10 e i 16 anni. Il *training* prevede 15 sessioni di un'ora in cui le ragazze devono interpretare il comportamento non verbale, le espressioni, i gesti, gli umori e le reazioni emotive e fare delle possibili inferenze. Allo stesso gruppo di ragazze viene poi chiesto di mettere in pratica le abilità acquisite in una situazione di gioco di ruolo.

I risultati della ricerca indicano che il gruppo di ragazze ha aumentato la capacità di comprensione degli stati emotivi altrui (Chalmers e Townsend, 1990).

Tali risultati vengono confermati anche dagli studi di Chandler (1973) che conduce una ricerca su un campione di 45 ragazzi tra gli 11 e i 13 anni con problemi di giustizia. Con tutte le cautele metodologiche del caso, Chandler afferma che, attraverso un *training* di

*role taking*, è possibile ridurre l'egocentrismo che limiterebbe la capacità di *Perspective Taking* (Chandler, 1973).

In ultimo, ma di sicuro non in ordine di importanza, ci sono i *training* utilizzati con strumenti di *digital game based learning*.

Con il termine *digital game based learning* si intendono tutti gli apprendimenti realizzati attraverso l'uso di strumenti digitali, infatti il motto che sintetizza tale costrutto è "giocando si impara" (Prensky, 2003).

Se si considera la società attuale come una "società multischermo" (Rivoltella, 2006), sicuramente, l'utilizzo del digitale si presenterà più attrattivo per gli studenti (Rivoltella, 2016) rispetto alle tipologie di *training* tradizionali. In questo senso, proporre l'utilizzo di tali strumenti a scuola potrebbe rappresentare un "asso nella manica" da parte dei docenti al fine di promuovere gli apprendimenti.

È sulla scorta di tale rivoluzione digitale che vengono strutturate attività di training di presa di prospettiva, come ad esempio un videogioco narrativo dal titolo "Ikewyse – I know what you see" (Di Tore, P., Di Tore, S., Mangione, Corona, Conesa Caralt, 2014) (Figura 14). Il videogioco nato nell'ambito della didattica museale è stato progettato per la misurazione delle abilità di presa di prospettiva. Questo gioco prevede che l'utente possa:

- navigare nello spazio tridimensionale attraverso un *avatar*;
- affrontare tre diversi compiti di difficoltà crescente.

Gli autori di questo *videogame* sebbene esprimono chiaramente che la finalità del gioco non è quella di allenare le capacità empatiche, si propongono comunque di estendere il prototipo, attraverso l'implementazione dello studio, a possibile *training* (Di Tore, P., Di Tore, S., Mangione, Corona, Conesa Caralt, 2014).



**Figura 14** “Ikewyse – I know what you see” (Di Tore, P., Di Tore, S., Mangione, Corona, Conesa Caralt, 2014).

Un altro strumento digitale creato appositamente per valutare e favorire la presa di prospettiva è Schoolcam, un *Edugame* realizzato dall’Università degli Studi di Salerno. L’*Edugame* propone all’utente di navigare in uno spazio virtuale di un’aula scolastica e di provare a capire la prospettiva degli studenti che sono seduti nei banchi scolastici, di fronte al docente. Lo strumento, sebbene sia stato progettato come possibile *training*, attualmente, si trova in una fase di beta testing (Di Tore, Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020). Per concludere, sebbene in letteratura scientifica esistono diversi *training* cartacei per allenare le abilità (Piaget, 1947; Flavell, J.H., Everett, Croft, Flavell, E.R., 1981; Flavell, 2000; Baron-Cohen, Alan Leslie e Uta Frith, 1985; Durmuş, Akyol, Aysel, 2017) pochi sono gli *Edugame* creati per analizzare, valutare e potenziare il costrutto.

Dal momento che i *gameplay* risultano particolarmente adeguati per possibili implementazioni didattiche (Lecce, Di Tore, 2021) si ritiene che l’implementazione degli *Edugame* potrebbe rappresentare una via percorribile per le ricerche in questo ambito.

## V Capitolo

### Un possibile strumento didattico volto a migliorare la capacità di *Perspective Taking*

#### 5.1 Introduzione

Il seguente progetto di ricerca si inquadra all'interno di una collaborazione di più ampio respiro che vede coinvolte diverse istituzioni:

- l'Università di Salerno, nello specifico il Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione, sede operativa del dottorato di ricerca,
- l'Università di Neuchâtel in Svizzera, nello specifico la Faculté des lettres et sciences humaines Institut de psychologie et éducation. Centre de recherche en psychologie socioculturelle, sede in cui è stata svolta l'attività di ricerca all'estero,
- OSEL, azienda operante nel settore del *digital learning*.

Il percorso di dottorato rientra nel Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione (PON) Ricerca e Innovazione 2014-2020 ed è coerente con gli obiettivi strategici individuati nei programmi europei Horizon 2020 e COSME (*Competitiveness of Enterprises and Small and Medium-sized Enterprises*). In sinergia con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI), con i programmi operativi e le strategie regionali di specializzazione intelligente, l'obiettivo principale del PON Ricerca e Innovazione è la produzione di cambiamenti significativi nelle aree più svantaggiate del Paese, in una logica promozionale di inneschi intelligenti, sostenibili e inclusivi. Infatti, l'asse "Investimento sul capitale umano" prevede la valorizzazione delle risorse umane come possibile traino di innovazione sociale.

Per cui, in piena coerenza con quanto previsto dagli obiettivi del progetto, la ricerca è stata organizzata, in prima istanza, approfondendo la letteratura scientifica in materia di Perspective Taking e degli altri costrutti coinvolti nella strutturazione di tale capacità cognitiva, come il controllo inibitorio. Al contempo, sono stati approfonditi i temi

riguardanti l'*edutainment* - ovvero, possibili strumenti digitali volti a favorire la capacità di *Perspective Taking* nei bambini della Scuola Primaria -, posizionando un *focus* attento sull'importanza dei modelli di descrizione del processo di insegnamento-apprendimento in chiave semplice.

La prima fase operativa della ricerca ha previsto la somministrazione, su un campione di 88 bambini, di un *Edugame* denominato Schoolcam - in fase di beta testing che ha l'obiettivo di valutare e favorire la capacità di *Perspective Taking* - e tre test della *Batteria per la valutazione dei bambini con deficit di attenzione/iperattività* (Re, Marzocchi, Cornoldi, 2010), strumenti standardizzati e volti a valutare le funzioni cognitive e la capacità di inibizione.

Successivamente a tale somministrazione e in collaborazione con l'Università di Neuchâtel è stato ideato un prototipo di strumento didattico volto, da un lato a favorire la capacità di *Perspective Taking* e dall'altro a indagare una possibile relazione tra *Perspective Taking* e inibizione motoria (correlazione emersa nella precedente somministrazione).

Pertanto, prima di avviare una serie di sperimentazioni si è deciso di indagare se lo strumento ideato valutasse effettivamente la capacità di presa di prospettiva (correlazione che emersa di grado moderato).

A tale fase è susseguita una analisi preliminare di *try out* dello strumento ideato su un campione di 11 bambini. Questa fase della ricerca ha avuto due obiettivi principali:

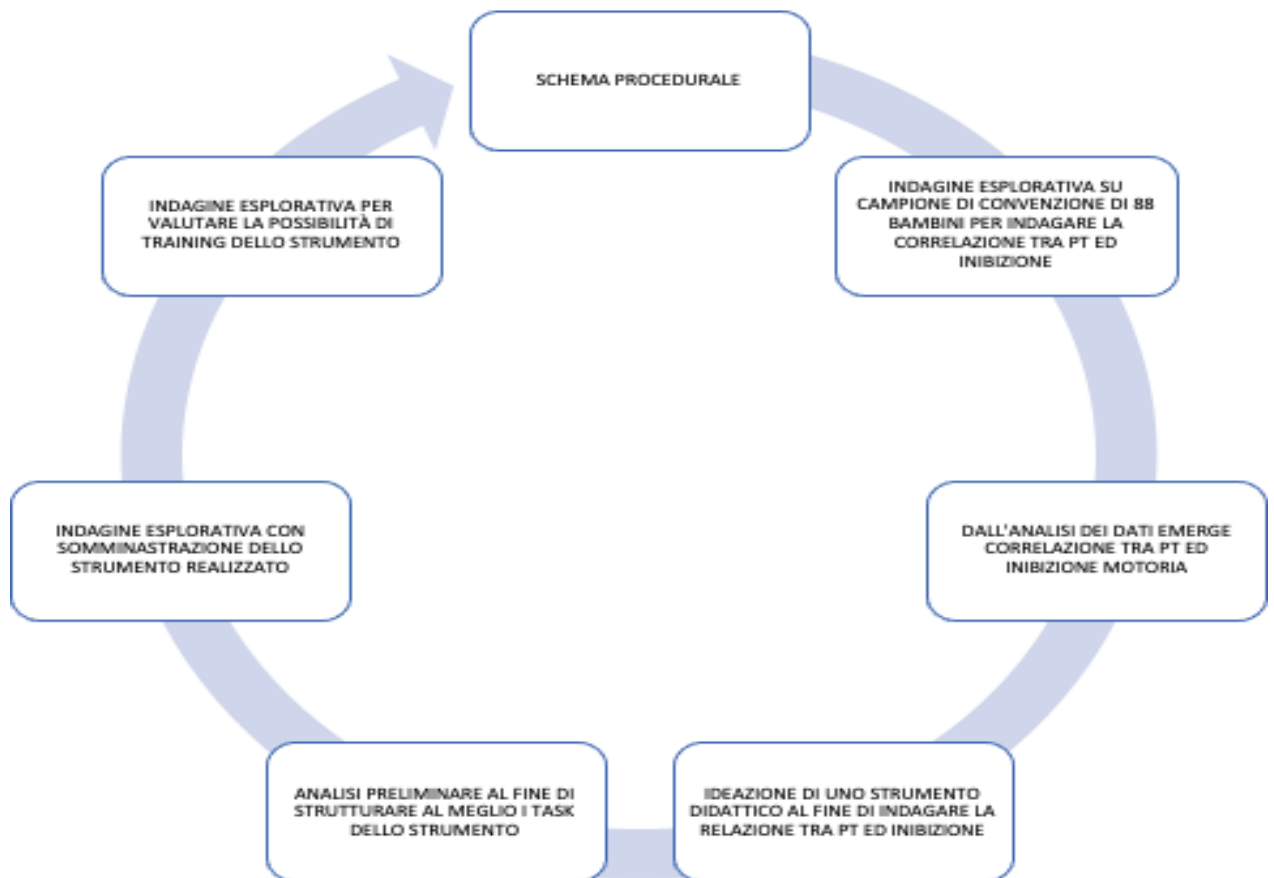
- il collaudo dello strumento che in effetti, dopo una prima somministrazione, è stato oggetto di modifiche sia del design e sia della narrazione argomentativa;
- indagare se, in media, i bambini rispondono con più facilità quando utilizzano schemi corporei, come la prensione e la manipolazione dell'oggetto.

In seguito, è stata effettuata una somministrazione dello strumento didattico realizzato su un gruppo di 4 bambini. L'esiguo numero di campionatura di questa sperimentazione è da attribuire alla pandemia causata da Covid- 19 che ha imposto alle scuole la chiusura delle attività in presenza e ha limitato i momenti di aggregazione. Considerato il basso numero di campione si è optato per un metodo di analisi microgenetica.

In ultimo, lo strumento è stato somministrato come possibile *training* della capacità di *Perspective Taking*, a una sola bambina di 9 anni.

Di seguito (Figura 15) si propone uno schema riassuntivo dell'attività di ricerca svolta.





**Figura 15** Schema procedurale della metodologia della ricerca

In sintesi, scopo della ricerca è indagare il costrutto della capacità di *Perspective Taking* nei bambini tra i 6 e gli 11 anni; più nello specifico, il presupposto è individuare delle possibili correlazioni con il costrutto al fine di strutturare una proposta di strumento didattico volto a favorire e valutare tale capacità, in vista di una buona *performance*.

La letteratura scientifica di riferimento che ha accompagnato le fasi della ricerca si muove dagli studi sullo sviluppo cognitivo del bambino nell'interazione con l'ambiente e nella rappresentazione dello spazio, tipica del pensiero di Piaget, fino ad arrivare all'impianto neuroscientifico proposto da Alain Berthoz sugli studi della semplicità. Infatti, il neurofisiologo francese propone una teoria spaziale dell'empatia, in cui si riconosce il

cambiamento del punto di vista come un'importante facoltà umana che, tra l'altro, presuppone una rotazione mentale della scena (Berthoz, 2011).

In questo senso, si riconosce la capacità di *Perspective Taking* come potenzialmente migliorabile attraverso uno specifico *training*. Nel dettaglio, è stata approfondita la letteratura scientifica relativa all'*edutainment* inquadrando l'*Edugame* come strumento per favorire e valutare la capacità di *Perspective Taking* e, più in generale, come possibile alleato dell'*azione didattica* del docente.

Le diverse fasi della ricerca sono sintetizzate come segue:

- *Perspective Taking, Edugame* e Inibizione: possibili correlazioni;
- "Dadi" e Schoolcam: uno studio di comparazione;
- *Perspective Taking* e Inibizione: una analisi preliminare di *try out* di un possibile strumento didattico volto a favorire la capacità di *Perspective Taking*;
- I "Dadi 3d" come possibili metodologie didattiche per favorire la capacità di *Perspective Taking*. Una analisi microgenetica;
- I "Dadi 3d": studio di un *single case* per un possibile *training* della capacità di *Perspective Taking*.

La ricerca sarà presentata, per ogni fase, nella seguente modalità :

- introduzione e obiettivi di ricerca
- procedura
- metodologia
- discussione dei risultati.

## **5.2 FASE 1**

### ***Perspective Taking, Edugame* e Inibizione: possibili correlazioni**

## 5. 2.1 Metodologia della ricerca

### Introduzione e obiettivi della ricerca

Diversi studi, nel corso del tempo, si sono concentrati sulla capacità di *Perspective Taking* definendola come quella capacità di elaborare lo spazio da diverse prospettive. In effetti, tale costrutto che sembrerebbe alla base di numerose competenze scolastiche, delle abilità sociali e dell'empatia, inoltre, risulta essere strettamente collegato alle funzioni esecutive superiori (Alvarez e Emory, 2006; Miyake et al. 2000) come, ad esempio, la capacità di prendere decisioni e la capacità di controllo inibitorio (Frick, Baumeler, 2017). Nello specifico, il controllo inibitorio sembrerebbe essere coinvolto nel processo di inibizione al fine di ignorare o favorire il punto di vista dell'altro. (cfr., Diamond, Kirkham, & Amso, 2002; Miyake et al., 2000; Nigg, 2000 in Frick Baumeler 2017).

Pertanto, l'obiettivo principale della ricerca è individuare una possibile correlazione tra capacità di *Perspective Taking* e Inibizione (motoria, della risposta prevalente e della risposta automatica) al fine di esplorare il costrutto.

### Campione

Per l'avvio della ricerca si è optato per un metodo di campionamento non probabilistico, più nello specifico un campionamento di convenienza.<sup>12</sup>

La ricerca è stata avviata successivamente all'attivazione di una convenzione, approvata dal Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione, con l'Istituto Luigi di Prisco di Fontanarosa (AV), sede in cui è stata svolta la ricerca.

---

<sup>12</sup> Il campionamento di convenienza “è applicabile nei casi in cui non è possibile selezionare in modo completamente casuale da una popolazione gli elementi di un campione, ma questi ultimi alle volte sono gli unici reperibili, raggiungibili e/o disponibili, per cui necessariamente si deve far ricorso ad essi, anche se possono non rappresentare tutta la popolazione. Infatti, in tali casi le generalizzazioni non possono essere rivolte alla popolazione completa, ma solo a un sottoinsieme della popolazione che presenti le stesse caratteristiche fondamentali presenti nel campione” (Aiello, 2012, p.55).

L'Istituto Luigi de Prisco ospita più di 700 alunni tra la scuola dell'Infanzia, la scuola Primaria e la scuola Secondaria di Primo Grado e la ripartizione dei plessi è suddivisa in base ai comuni di appartenenza:

- Fontanarosa (AV);
- Luogosano (AV)
- Paternopoli (AV)
- Sant'Angelo all'Esca (AV)
- Taurasi (AV).

Nello specifico, gli alunni selezionati per svolgere la ricerca afferiscono alle classi 2°, 3° e 4° della Scuola Primaria di Fontanarosa e Taurasi. Sono stati coinvolti 88 alunni, tra i 7 e i 9 anni di età. Nello specifico: 17 M e 17 F di 7 anni; 8M e 14F di 8 anni; 13M e 20F di 9 anni.

## **Procedura**

La raccolta dei dati è stata effettuata nel bimestre febbraio/marzo 2019 e ha interessato le classi 2°, 3° e 4° della Scuola Primaria dei plessi scolastici di Taurasi e Fontanarosa.

Al campione di alunni sono stati somministrati tre test della Batteria Italiana per l'ADHD (BIA) e Schoolcam, un prototipo di *Edugame*.

La “Batteria Italiana per l'ADHD (BIA)<sup>13</sup> è uno strumento utilizzato per l'individuazione di problematiche di disattenzione e impulsività, che si manifestano in modo correlato o singolarmente nelle difficoltà dei processi esecutivi, nel controllo della risposta e della memoria” (Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016, p.3). I test presenti all'interno della BIA possono essere utilizzati per la “diagnosi e la specificazione delle difficoltà in bambini con ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder, in italiano Disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività)” (Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016, p.7).

---

<sup>13</sup> Il disturbo da deficit dell'attenzione e iperattività è una situazione/stato persistente di disattenzione e/o iperattività e impulsività più accentuato rispetto a bambini di pari età (DSM-IV, 2000). La presenza del disturbo è di difficile e complessa diagnosi e tutt'oggi non è stato validato un test che sia in grado di valutare, con certezza, l'effettiva presenza del disturbo.

Nel dettaglio, gli strumenti utilizzati della BIA sono: il Test delle Ranette, Test CAF, Test di Stroop Numerico.

Il Test delle Ranette, strutturato sulla base del test Walk Don't Walk di Manly e collaboratori (1998), è una prova - strutturata in modo semplice che può essere somministrata anche a bambini molto piccoli - che valuta l'attenzione uditiva, l'attenzione mantenuta e l'inibizione motoria (Figura 16).

Richiede un'attenzione selettiva perché "il bambino deve identificare i suoni che richiedono di segnare i puntini sul foglio (Suono- Go) da quelli che invece richiedono l'inibizione di tale azione; esamina l'attenzione sostenuta perché valuta la capacità del bambino di rimanere concentrato per un periodo di tempo prolungato; e infine valuta la capacità di inibizione motoria, in quanto il bambino deve evitare di fornire la risposta, segnando il foglio, quando viene presentato il suono no - Go." (Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016, p.19).

Al bambino si presenta un foglio, di grandezza A4, in cui sono raffigurate 20 linee rette che rappresentano i "percorsi" che la rana (disegnata su ogni casella) deve seguire - ogni percorso prevede 14 caselle -. Il bambino deve ascoltare attentamente due suoni registrati:

- suono Go - può segnare un puntino sul foglio e saltare alla casella successiva;
- suono no-Go - deve bloccare in tempo l'azione di segnare un puntino sul foglio.

I due suoni sono molto simili, se non per gli ultimi 208 ms dove il suono no-Go presenta un'accentuazione vocale ("D-ho!") che dovrebbe bloccare l'azione del bambino.

Il punteggio grezzo varia da 0 a 20 e viene assegnato un punto per ogni risposta esatta.



“Il test è composto da 20 frasi (divise in due gruppi A-L e 1-10) in cui manca la parola finale. Al bambino viene chiesto di svolgere due compiti diversi alternati fra loro: deve completare con una parola corretta le frasi del gruppo A-L, mentre nelle frasi 1-10 deve inibire la risposta istintiva per fornire un termine alternativo, che non sia semanticamente collegato alla frase e alla risposta corretta” (Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016 p.49). La consegna deve essere quanto più chiara possibile e si fa ricorso a una serie di esempi per essere certi che il bambino abbia compreso la prova. Inoltre, il bambino deve provare a rispondere in modo veloce.

Il calcolo del punteggio è separato in base ai due gruppi e la prova è valida solo se il bambino risponde correttamente a 8 frasi su 10. “Nelle frasi da completare in modo alternativo (1-10) sono stati presi in considerazione i diversi tipi di risposte: completamenti di frase (Risposte C), parole semanticamente collegate (Risposte S), parole non semanticamente collegate ma non strategiche (Risposte U) e parole non semanticamente collegate in cui è presente l’utilizzo di una strategia (Risposta US).” (Marzocchi et al. 2010, p.50).

Il punteggio varia da 0 a 30, il valore massimo (30) indica una scarsa prestazione oppure di difficoltà esecutive da parte del bambino, al contrario, il valore è positivo quando più si avvicina allo 0.

Le figure 17 A e 17 B riportano l’esempio di come è strutturata la prova e dello scoring dei dati.

4. Completamento Alternativo di Frasi (CAF)

Frasi	Risposta	Codice (C, S, U, US)
A. In autunno dagli alberi cadono		
1. Sara usa la matita per poi cancellare con		
B. Quando sei malato ti misuri la febbre con		
2. Prendi racchette e palline che giochiamo a		
C. Chiudi la bottiglia con		
3. Quando fa freddo, al collo, bisogna mettere		
D. Dopo colazione, con spazzolino e dentifricio ti lavi		
4. Per fare la punta alla matita devi usare		
E. Il triciclo è una bicicletta con tre		
5. Al semaforo devi fermarti se c'è		
F. Se vai in moto, in testa devi sempre mettere		
6. Se non vedi bene, devi indossare un paio di		
G. Se cammini sotto la pioggia devi aprire		
7. Voi litigate sempre, sembrate cane e		
H. Quando si va a letto bisogna spegnere		
8. Francesco ha piantato i chiodi con		
I. Dopo tante corse, il gatto ha acciuffato		
9. Se vai a un compleanno, al tuo amico porti		
L. Se hai freddo alle mani, devi mettere		
10. Sulla lavagna si scrive con		

Domanda: Come hai fatto per dire le parole finali della seconda parte del gioco? Hai usato un trucco particolare?

---

(continua)

© 2010, Marzocchi, Re e Cornoldi, BEA - Batteria Italiana per l'ADHD, Trento, Erickson  
 (Pagina fotocopiable ad esclusivo uso interno)

Figura 17 A Test Completamento Alternativo di Frasi di Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016



(continua)

**4. Completamento Alternativo di Frasi (CAF)**

NB: Il test è valido solo se il bambino risponde in modo corretto ad almeno 8 su 10 frasi da completare con la parola mancante (frasi A-L).

**Criteri di Scoring (punteggio d'errore) per le frasi 1-10 da completare con parole non collegate:**

C = Completamento di frase con la parola mancante (3 punti);  
 S = Parole semanticamente collegate (2 punti);  
 U = Parole non semanticamente collegate ma non strategiche (1 punto).  
 US = Parole non semanticamente collegate in cui vi è l'utilizzo di una strategia (0 punti).

	Risposte C	Risposte S	Risposte U	Risposte US	Totali
Numero risposte					
Moltiplica per...	x 3	x 2	x 1	x 0	
Punteggio grezzo					
Percentile punteggio totale					
Punti Z punteggio totale					

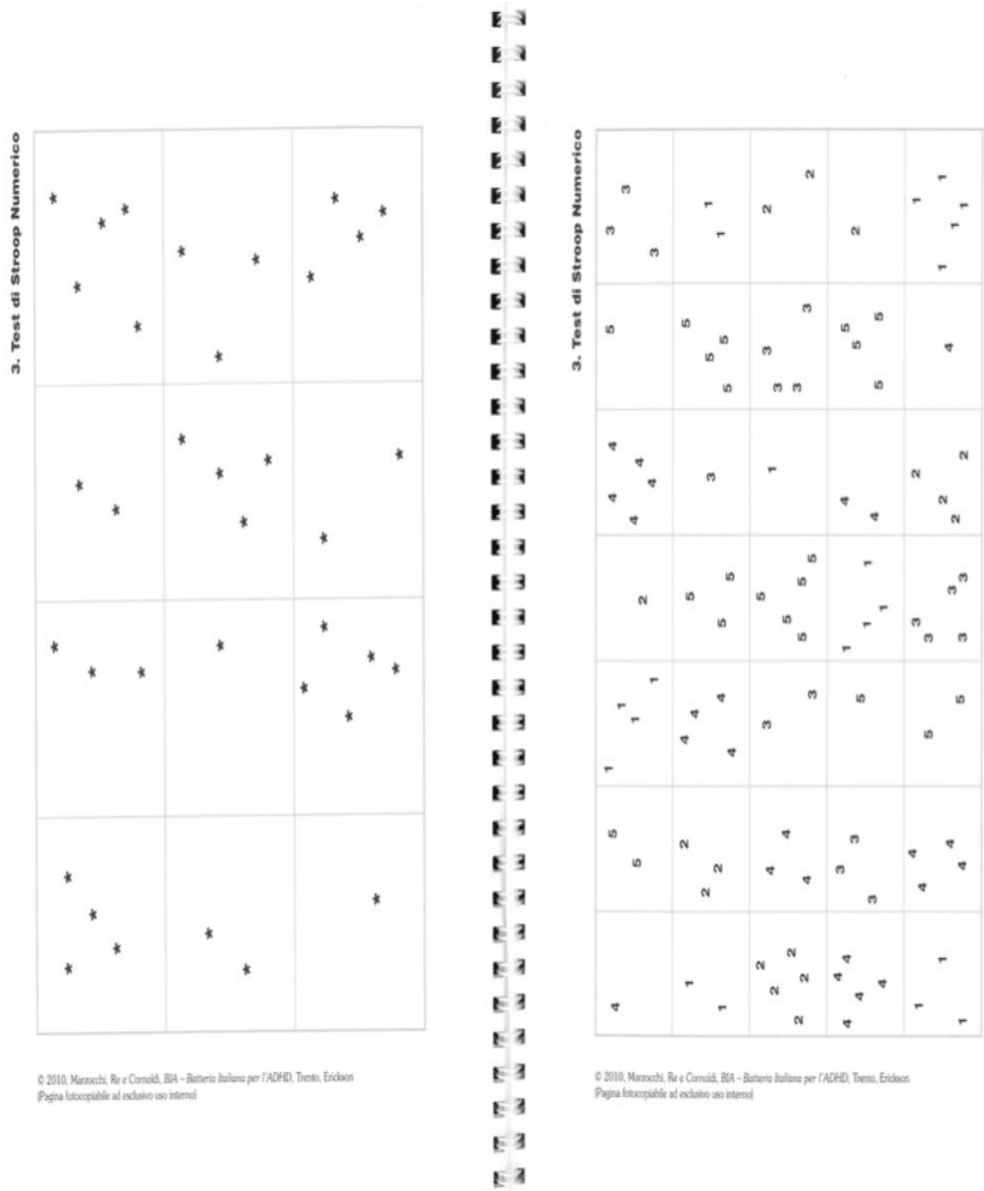
© 2010, Marzocchi, Re e Carnoldi, BIA – Batteria Italiana per l'ADHD, Trento, Erickson  
 (Pagina fotocopiable ad esclusivo uso interno)

**Figura 17 B** Completamento Alternativo di Frasi (Scoring dei dati) di Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016

Il Test di Stroop (Figura 18) riportato nella BIA riprende il più celebre test Stroop colore. Nel Test dello Stroop Numerico è richiesta l'inibizione della risposta automatica relativa all'identità del numero per favorire la risposta non automatica relativa alla quantità presente dei numeri. "Lo Stroop valuta la capacità del soggetto di inibire delle risposte automatiche (lettura) e attivare la risposta secondaria (conteggio)" (Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016, p.39).

Il test prevede due prove, una di *baseline* e una di test. La prova di *baseline* si presenta su un foglio con 12 caselle (un foglio contiene gli asterischi e un foglio contiene i numeri). Nella prova di *baseline* il bambino deve quantificare il numero degli asterischi presenti in una casella (da un minimo di 1 a un massimo di 5) e lo stesso deve fare nella prova sperimentale, rispondendo in base alla quantità e non alla identità. Nella prova sperimentale sono previsti due fogli con 75 riquadri, in ogni casella è previsto un minimo di 1 a un massimo di 5.

Il punteggio complessivo varia da 0 a 75 dove 75 rappresenta il valore massimo.



**Figura 18.** Test di Stroop numerico di Marzocchi, Re, Carnoldi, 2016

L'altro strumento somministrato è un *Edugame* didattico che ha lo scopo di favorire e valutare lo sviluppo della capacità di *Perspective Taking*.

L'*Edugame*, battezzato Schoolcam (Di Tore, Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020) è un prototipo realizzato presso il Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione dell'Università degli Studi di Salerno. Lo strumento ha il duplice obiettivo di valutazione e di implementazione della capacità di *Perspective Taking*.

L'*Edugame* è composto da tre task:

- i primi due task valutano la capacità di *Perspective Taking*, prevedendo diversi livelli di difficoltà;
- il terzo task valuta la capacità di rotazione mentale.

La grafica dell'*Edugame* prevede una classe scolastica formata da un docente e da diversi studenti che aumentano di numero all'aumentare dei livelli di gioco.

La classe scolastica si presenta con un docente (in piedi e di fronte agli studenti), degli studenti seduti nei banchi; sullo sfondo si riporta una cattedra, una lavagna multimediale e delle grandi finestre ai lati.

Nella prima attività (Figura 19), la grafica dell'*Edugame* presenta un'aula scolastica ricostruita in 3d con una prospettiva semi-alloccentrata e una visuale dall'alto con angolazione di 45°.

Il punteggio è stabilito sulla base delle risposte corrette che il giocatore raggiunge.



**Figura 19.** Visuale semi alloccentrata “Schoolcam” (Di Tore, S., Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020)

Nella seconda attività la stessa aula scolastica presenta una visuale alloccentrata con un'angolazione di 90°.

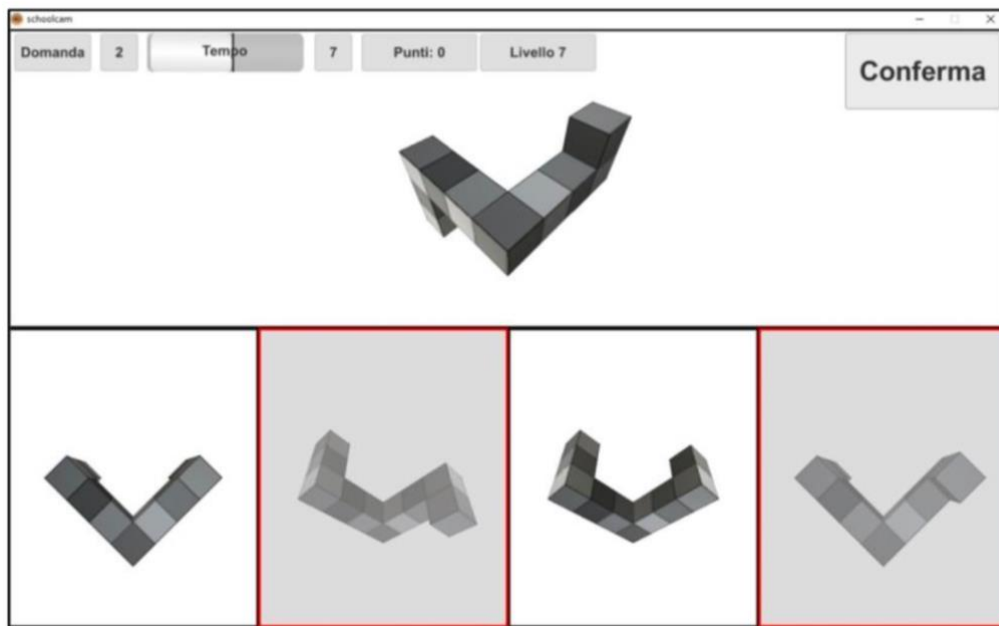
Nei primi due livelli viene chiesto al bambino di indicare il punto di vista di uno degli studenti presenti sullo schermo e ogni volta che fornisce la risposta giusta viene attribuito 1 punto, quando la risposta è sbagliata ottiene 0 punti.



**Figura 20.** Visuale allocentrata “Schoolcam” (Di Tore, S., Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020)

Nella terza attività è presentato il classico test di Rotazione Mentale (MRT-A) sviluppato da Shepard e Metzler (1978). Nello specifico, il task viene presentato con due riquadri, in quello superiore è raffigurato l’oggetto come modello e nel riquadro inferiore sono raffigurate 4 opzioni, ma solo due figure mostrano lo stesso oggetto in 3d, mentre le altre due figure sono dei distrattori.

Il giocatore deve riuscire a identificare le due figure che rappresentano lo stesso oggetto mostrato nel riquadro superiore.



**Figura 21** Test di Rotazione Mentale in “Schoolcam” (Di Tore, S., Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020)

Nello specifico, per la comparazione dei dati ottenuti dal test BIA è stato preso in esame il solo il primo task dell’*Edugame*.

### **Discussione dei risultati**

I risultati che evidenzierebbero una relazione tra i test di inibizione (Test delle Ranette, Test CAF, Test di Stroop) e l’*Edugame* (è stato valutato solo il primo task dell’*Edugame* perché valuta l’abilità di *Perspective Taking*) sono stati calcolati mediante l’indice di Pearson. Infatti, le Tabelle 2 e 3 mostrerebbero una correlazione tra il punteggio totale ottenuto dal Test delle Ranette e l’*Edugame* (in Tabella 2 e 3 è indicato con la voce “Punti tot”).

L’analisi dei dati conferma un collegamento tra i processi inibitori, valutati con il Test BIA e la capacità di presa di prospettiva, valutata con Schoolcam.

Più nello specifico, sembrerebbe esserci una correlazione tra la *performance* al Test delle Ranette - che valuta l'attenzione selettiva, quella mantenuta e l'inibizione motoria - e la performance relativa allo Schoolcam (Tabella 2).

In effetti, il Test delle Ranette “esamina l'attenzione selettiva perché il bambino deve identificare i suoni che richiedono di segnare il puntino sul foglio da quelli che invece richiedono l'inibizione di tale azione; esamina l'attenzione sostenuta perché valuta la capacità del bambino di rimanere concentrato per un periodo di tempo prolungato; infine valuta la capacità di inibizione motoria , in quanto il bambino deve evitare di fornire la risposta, segnando il foglio quando viene presentato il suono di no-Go” (Marzocchi, Re, Cornoldi, 2016, p.19)

Come specificato nella Tabella 3, non sembrano invece esserci correlazioni significative tra i punteggi al Test CAF e al Test di Stroop con i punteggi dell'*Edugame*.

Dunque, i bambini che riescono a compiere un'azione motoria coordinata hanno anche buone capacità di *Perspective Taking*, correlazione corroborata anche da altre evidenze scientifiche che dimostrano “the motor skills are not generally as dependent on formal tuition as is, say, mathematical problem-solving or reading aloud” (Henderson e Henderson, 2003, p. 2). I bambini che raggiungono dei buoni risultati in attività matematiche, di *problem solving*, di lettura, sembrerebbero anche avere delle buone abilità spaziali. Al contrario, coloro i quali hanno avuto una bassa performance, totalizzando un basso punteggio, non sembrano ancora avere acquisito una consapevolezza spaziale. Inoltre, i risultati della ricerca inducono a riflettere sull'importanza del corpo nella capacità di *Perspective Taking* e su come questo aspetto sia incisivo nella scoperta del mondo circostante.

## **Tabella 2. “Correlazione Test delle Ranette e Schoolcam”**

## Correlations

Correlations - Correlations - May 15, 2019

Correlations

		Zscore: Test Ranette	Zscore: Punteggi al test di Completamento di frasi ricodificati	Punti tot
Zscore: Test Ranette	Pearson Correlation	1	.512**	.281*
	Sig. (2- tailed)		.002	.017
	N	72	34	72
Zscore: Punteggi al test di Completamento di frasi ricodificati	Pearson Correlation	.512**	1	.185
	Sig. (2- tailed)	.002		.296
	N	34	34	34
Punti tot	Pearson Correlation	.281*	.185	1
	Sig. (2- tailed)	.017	.296	
	N	72	34	72

\*\*\_. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabella 3 “Correlazione Stroop e Schoolcam”

## Correlations

Correlations - Correlations - May 15, 2019

Correlations

		Tempo tot. Stroop G	Punti tot
Tempo tot. Stroop G	Pearson Correlation	1	-.184
	Sig. (2-tailed)		.121
	N	72	72
Punti tot	Pearson Correlation	-.184	1
	Sig. (2-tailed)	.121	
	N	72	72
Tempo totale	Pearson Correlation	-.007	.014
	Sig. (2-tailed)	.953	.909
	N	72	72

## **5.3 FASE 2**

### **I Dadi a confronto con Schoolcam: uno studio di comparazione dei dati**

#### **5.3.1 Metodologia della ricerca**

##### **Introduzione e obiettivi della ricerca**

L'obiettivo principale di questa fase della ricerca è capire se l'attività pensata per indagare una possibile correlazione tra *Perspective Taking* e Inibizione motoria possa essere considerata idonea a valutare il costrutto di presa di prospettiva.

Gli strumenti somministrati al fine di effettuare la valutazione sono:

- l'*Edugame Schoolcam*
- due dadi che si trovano in commercio su cui sono state disegnate delle emoticons facilmente riconoscibili dai bambini.

Si precisa che questa fase della ricerca si considera come di preparazione ai futuri step e i dettagli degli strumenti ideati verranno argomentati in seguito.

##### **Campione della ricerca e tempistica**

Questa fase preliminare della ricerca ha coinvolto un campione di 11 bambini di età compresa tra gli 8 e i 9 anni iscritti al 4° anno della scuola primaria. Il campione scelto è non probabilistico e di convenienza ed è formato da 7 femmine e 4 maschi. I dati sono stati raccolti durante il mese di ottobre 2019, quando i bambini erano ancora impegnati nelle attività di didattica scolastica in presenza.

Prima della raccolta dei dati, la sperimentatrice ha partecipato a una serie di attività per conoscere i bambini e per abituarli alla sua presenza. Inoltre, la sperimentazione è avvenuta singolarmente, *face to face* con ogni singolo bambino, in una stanza tranquilla situata in una abitazione privata.



## Procedura

Al campione di bambini è stato chiesto di giocare all'*Edugame Schoolcam* e poi di rispondere per quattro volte alla sperimentatrice che - seduta di fronte - chiedeva loro di ragionare su quale emoticons stava guardando in quel preciso istante. Il bambino era stato informato dell'esatta uguaglianza dei dadi e poteva rispondere esplorando il suo dado, per cui manipolandolo. La rilevazione dei dati, sia per quanto riguarda l'*Edugame* che per il dado, tiene conto di due parametri (Tabella 4):

- il tempo di rapidità della risposta in secondi (Temp.1, Temp.2, Temp.3, Temp4; Tabella 4);
- l'accuratezza della risposta (0 = sbagliato / 1=corretto) (Resp.1, Resp.2, Resp.3, Resp.4; Tabella 4).

ID	Temp . 1	Temp . 2	Temp . 3	Temp . 4	Risp. 1	Risp. 2	Risp. 3	Risp. 4
ID1	6	7	13	7	1	1	1	1
ID2	8	4	15	8	1	1	1	1
ID3	15	10	22	10	1	1	1	1
ID4	4	6	6	9	1	1	1	1
ID5	6	12	8	8	1	1	1	1
ID6	14	12	9	9	1	1	1	1
ID7	6	6	9	8	1	1	1	1
ID8	8	6	12	7	0	1	1	1
ID9	8	13	12	12	1	1	1	1
ID10	9	12	13	10	1	0	1	1
ID11	10	14	12	9	1	1	1	1

**Tabella 4.** Si riporta in tabella il tempo di rapidità della risposta (espressa in secondi) e l'accuratezza della risposta (0 = sbagliato / 1=corretto)

## Discussione dei risultati

Sebbene il campione preso in esame sia troppo piccolo per riuscire a fare delle inferenze significative è comunque possibile affermare che tra lo strumento somministrato (dadi

con quattro emoticons) e l'*Edugame* (Schoolcam) ci sia una correlazione moderata in quanto il coefficiente di correlazione si aggira intorno allo 0.560.

Per quanto riguarda la statistica descrittiva (Tabella 5) relativa alla sperimentazione con i Dadi, sono stati presi come indicatori sia il tempo e sia il punteggio. È stata calcolata quindi la media del tempo che i bambini hanno impiegato nella risposta per tutte e quattro le ripetizioni e le risposte fornite agli item. Il punteggio unico è stato calcolato considerando la media dei punti ottenuti, quest'ultima è stata moltiplicata per il tempo massimo (cioè è stato preso il tempo del bambino che ha impiegato più tempo per rispondere) e infine è stato sottratto il tempo impiegato:

$$\begin{aligned} & \textit{Punteggio Unico} \\ & = \textit{Media dei punti ottenuti} * \textit{Tempo massimo} \\ & - \textit{Tempo impiegato} \end{aligned}$$

<b>Statistica descrittiva <i>Edugame</i></b>		<b>Statistica descrittiva Dadi</b>	
Media	701,4545455	Media	11,80114
Deviazione standard	450,1367267	Deviazione standard	2,591576
Mediana	574	Mediana	11
Min	49	Min	7,75
Max	1616	Max	15,75
Range	1567	Range	8
Coefficiente di variazione	0,64	Coefficiente di variazione	0,21

**Tabella 5.** Statistica descrittiva dei punteggi dell'*Edugame* e dei Dadi

Il punteggio unico ha permesso di comparare i dati dello stesso fenomeno e affermare che i bambini che hanno giocato ai Dadi hanno ottenuto un punteggio simile all'*Edugame*. Questo ci permette di individuare una corrispondenza (Grafico 1) tra l'*Edugame* (che valuta la presa di prospettiva) e i dadi (che si propongono come possibili strumenti didattici volti a favorire la presa di prospettiva).

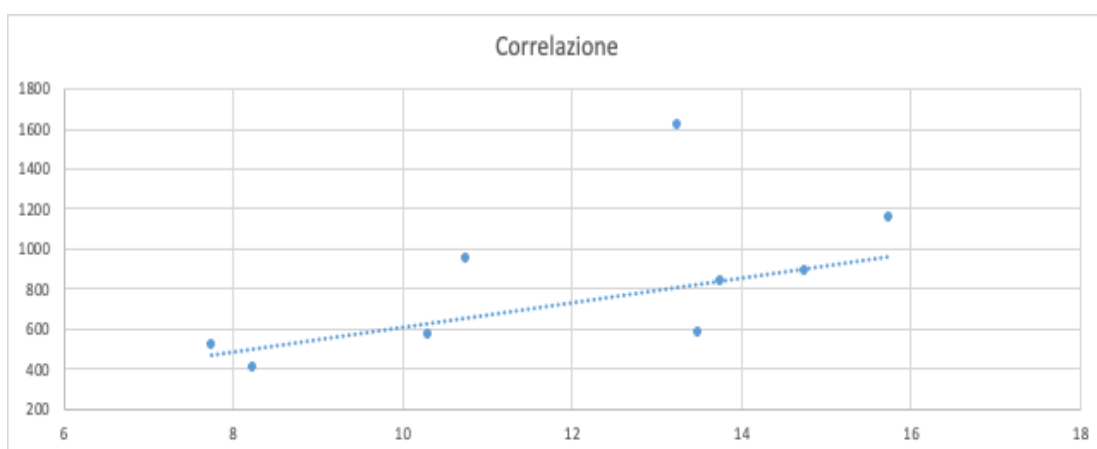


Grafico 1. Correlazione tra “Dadi” e “Schoolcam”

## 5.4 FASE 3

### ***Perspective Taking* e Inibizione: una analisi preliminare di *try out* di un possibile strumento didattico volto a favorire la capacità di *Perspective Taking***

#### 5.4.1 Metodologia della ricerca

##### **Introduzione e obiettivi della ricerca**

La finalità di questa fase della ricerca è lo studio della capacità di *Perspective Taking* nei bambini tra i 6 e i 10 anni. Tale oggetto di indagine, come ampiamente discusso nel corso di questa tesi di dottorato, è di interesse per numerosi saperi scientifico disciplinari (dalla pedagogia, alla psicologia, dalla fisiologia all'informatica) e si propone come strumento di analisi per l'apprendimento dello spazio nei bambini (Berthoz, 2011). La codifica dello spazio sembrerebbe essere, per questo, di grande interesse per la didattica in quanto le abilità visuo-spaziali risultano essere alla base di una serie di competenze di carattere scolastico nonché delle social skills (Bellini, 2004, Cohen, 1989). Come già specificato nella "fase 1" della ricerca e in accordo con numerosi studi che mettono in relazione un buon rendimento scolastico con le abilità scientifico-matematiche e visuo-spaziali (Li, Geary 2017; Mix, Cheng 2011; Uttal, Cohen, 2012) si ritiene fondamentale individuare delle metodologie in grado di favorirne una buona acquisizione.

Inoltre, riuscire a interpretare gli *stati mentali dell'altro* permette di "inibire azioni e comportamenti sociali sconvenienti o decontestualizzati, incidendo in modo significativo anche sulla strutturazione del proprio *Umwelt*" (Aiello, Di Tore, 2015, p.2).

Pertanto, l'obiettivo principale di questa fase di ricerca è un *try out* - e possibili azioni correttive - di uno strumento didattico. Più nello specifico gli aspetti che verranno valutati sono:

- la capacità di *Perspective Taking* e di inibizione motoria;
- la coerenza della domanda a risposta aperta;
- il *try out* dello strumento.

### **Campione e tempistica**

Questa fase preliminare della ricerca ha coinvolto 11 bambini di età compresa tra gli 8 e i 9 anni iscritti al 4° anno della scuola primaria. Il campione scelto è non probabilistico e di convenienza ed è formato da 7 femmine e 4 maschi. I dati sono stati raccolti durante il mese di gennaio 2020, quando i bambini erano ancora impegnati nelle attività di didattica scolastica in presenza.

La sperimentazione è avvenuta singolarmente, *face to face* con ogni singolo bambino, in una stanza tranquilla, situata in una abitazione privata.

### **Procedura**

Come già specificato, l'attuale fase della ricerca è successiva alla "Fase 1", da cui è emersa una correlazione significativa tra il Test delle Ranette e Schoolcam (r. di Pearson .281\* ) (Lecce, 2019) e alla "Fase 2" da cui è emersa una correlazione tra i Dadi e Schoolcam (coeff. variazione 0.560).

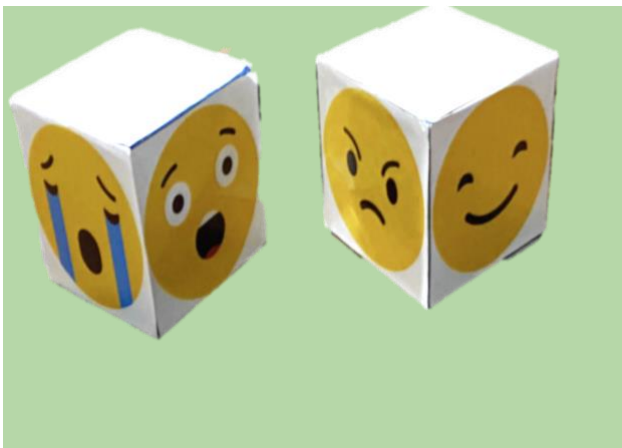
Gli strumenti ideati al fine di indagare la capacità di *Perspective Taking* e l'inibizione motoria sono dei "Dadi 3d" (vedere Figura 22A e 22B), progettati attraverso un software chiamato Fusion360<sup>14</sup> e realizzati mediante stampante 3d.

---

<sup>14</sup> Fusion 360 è un software creato per progettare e programmare strumenti di lavoro.  
<https://www.autodesk.it/products/fusion-360/overview>



**Figura 22A** “Dado” con emoticons



**Figura 22B** “Dado con emoticons”

La grafica presenta quattro emoticons (rabbia, tristezza, gioia e stupore) e in accordo con Goleman (2005) si ritiene che il riconoscimento delle emozioni è fondamentale per il riconoscimento dell'altro (Goleman, 2005).

Il primo step della sperimentazione prevede la presentazione dei "Dadi 3d" a ogni singolo bambino. Il setting della sperimentazione prevede che il bambino e la sperimentatrice siano seduti a un tavolo lateralmente, con una angolazione di 90°. Il secondo step prevede la consegna delle istruzioni al bambino, specificando che:

- la prima volta può manipolare il “Dado” (senza inibire l'azione motoria);

- per due volte non può toccare/manipolare/girare il “Dado” (inibendo così l’azione motoria);
- infine, si chiede di raccontare una breve storia sull’emozione della faccina che crede stia vedendo la sperimentatrice.

Di seguito sono riportate le “istruzioni per l’uso” per la somministrazione:

1. Salutare il bambino e presentare al bambino il dado che vede davanti a lui.
2. *“Guarda, questo che vedi è un dado e ha quattro facce. Su ogni faccia è raffigurata una emoticons. Il dado che ho io – prendere in mano il dado- è esattamente uguale al tuo”*.
2. Essere sicuri che il bambino riconosca le emozioni. *“Adesso proviamo a riconoscere le emozioni delle emoticons, che cosa ti ricorda questa faccina? - indicando con il dito la faccina e prendendo in mano il dado.*
3. *“Adesso prova a dirmi qual è la faccina che vedo io. Puoi toccare il tuo dado, puoi girarlo come vuoi, ma ricorda che non devi prendere il mio dado. Questa è solo una prova, il gioco non è ancora iniziato.”*
4. Il bambino risponde alla domanda e gli verranno spiegate le regole del gioco:
  - *“Io girerò i dadi e tu dovrai indovinare la faccina che vedo io.*
  - *Ti ricordo che la prima volta puoi rispondermi manipolando il dado, ma le altre due volte non potrai toccare il dado.*
  - *Ti ricordo che il tuo dado è esattamente come il mio”*.
5. *“Ok! Adesso sei pronto a giocare”* – si comincia il gioco
6. *“Mi racconteresti una breve storia del bambino che vedo io. Ad esempio: il bambino è triste/contento/annoiato/... perchè?”*

La rilevazione dei dati tiene conto di due parametri:

- il tempo di rapidità della risposta in secondi;
- l'accuratezza della risposta (0 = sbagliato / 1=corretto).

L'unica domanda a risposta aperta (n. 6 delle “istruzioni per l'uso”) è stata pensata per indagare - seppur in minima parte- il grado di organizzazione della frase.

Infatti, la comprensione degli stati mentali (la mentalizzazione) è stata analizzata insieme allo sviluppo del linguaggio (Lohman e Tomasello, 2003). Questo perché il linguaggio risulterebbe un elemento determinante nelle interazioni sociali come ad esempio l'ascolto o la conversazione (Nelson, 1998). Gli studi di Olson riportano come la mentalizzazione possa essere considerata un'abilità che si acquisisce con la comprensione dei verbi che si riferiscono agli stati mentali (Olson, 1988).

La domanda a risposta aperta è stata valutata mediante degli indicatori e dei descrittori (trasformati poi in punteggio) (Palumbo, Garbarino, 2004). Nello specifico come indicatori sono stati valutati:

- il linguaggio abbinato a descrittori di tipo normativo (Traverso, 2016) quali impreciso (il bambino non è in grado di rispondere alla domanda), sufficiente (il bambino utilizza un linguaggio semplice), buono (il bambino utilizza un linguaggio adeguato e pertinente alla domanda);
- l'organizzazione della frase abbinata a descrittori quali esposizione difficoltosa (il bambino trova impedimenti nel rispondere alla domanda), esposizione semplice (il bambino utilizza un linguaggio fluido e specifico), esposizione organica (il bambino utilizza delle frasi subordinate alla principale) (Tabella 7.).

La domanda a risposta aperta è stata valutata mediante una griglia formulata sulla base delle “Indicazioni Nazionali per il Curricolo” (2012).

Infatti, in accordo con i principi fondamentali della teoria di Vygotskij (1896- 1934), Bruner (1915- 2016), Piaget (1896- 1980) si ritiene che il linguaggio è un veicolo utilizzato per promuovere il pensiero (Vygotskij , 1934). Il linguaggio è, dunque, un codice convenzionale astratto che consente di interpretare la realtà e, nello specifico, il “pensiero narrativo” (Bruner, 1991) è una strategia utilizzata per organizzare le esperienze, le riflessioni e il pensiero in generale (Bruner 1991, Iannaccone, 2010).



## Discussione dei risultati

L'ipotesi di partenza viene confermata dall'analisi preliminare, infatti i bambini con una buona capacità di inibizione motoria rispondono in maniera corretta ai task del Dado viene confermata da questa analisi preliminare.

In media, il tempo di risposta del primo task (Temp. Dado.1, riportato nella Tab.3 PT ed Inibizione), dove non è richiesto nessun tipo di inibizione è di poco più di 8 secondi, diversamente, nel secondo (Temp. In. Dado.2, riportato nella Tab.3 PT ed Inibizione) e nel terzo task (Temp. In. Dado.3, riportato nella Tab.1 PT ed Inibizione), dove si richiede l'inibizione motoria, i bambini impiegano poco più di 12 secondi nella seconda risposta e quasi 18 secondi nella terza (Tabella 6).

Dato interessante è che i bambini rispondono più velocemente e correttamente (Risp. 1) al task in cui non è chiesta l'inibizione motoria (Temp. Dado.1); questo dato sembrerebbe significativo in quanto sottolineerebbe l'importanza del coinvolgimento di schemi corporei della capacità di *Perspective Taking*.

Contrariamente, nei task in cui è richiesta l'inibizione motoria la media delle risposte corrette è di poco inferiore (0.90). Inoltre, i bambini sembrano fare uno sforzo maggiore nel rispondere ai task in cui viene chiesto loro di inibire l'azione motoria e, quindi, di non manipolare il Dado.

Infine, l'elemento di sorpresa che si è riscontrato in questa breve esercitazione è il tempo di risposta mediamente più lento nel terzo task (Temp. In. Dado.3), nonostante i bambini abbiano acquisito le regole e la conoscenza del funzionamento del gioco. Tale elemento di sorpresa potrebbe trovare una possibile spiegazione con i "comportamenti intermedi" individuati da Piaget, infatti, secondo lo studioso ginevrino: "un primo livello di comportamento intermedio consiste nel fatto che il giudizio è corretto per la prima situazione, ma resta scorretto per la seconda" (Inhelder et. al. 1975, p. 361) - ciò significherebbe che lo schema di azione non è stato ancora totalmente acquisito -. Questo elemento spinge a considerare una implementazione dei task da 3 a 5 per una futura sperimentazione.

ID	Temp. Dado 1	Temp. In. Dado 2	Temp. In. Dado 3	Risp. 1	Risp. 2	Risp. 3
ID1	4	13	11	1	0	1
ID2	6	6	31	1	1	1
ID3	18	24	41	1	1	1
ID4	4	4	5	1	1	1
ID5	5	9	4	1	1	1
ID6	19	23	20	1	1	1
ID7	5	4	15	1	1	1
ID8	7	6	20	1	1	0
ID9	6	11	12	1	1	1
ID10	6	8	20	1	1	1
ID11	8	25	16	1	1	1
<b>MEDIA</b>	8,03	12,09	17,72	1	0,90	0,90

**Tabella 6** “*Perspective Taking* e Inibizione”

Si riporta in tabella il tempo di rapidità della risposta (espressa in secondi) e l’accuratezza della risposta (0 = sbagliato / 1=corretto)

Per quanto riguarda la domanda a risposta aperta “*Mi racconteresti una breve storia del bambino che vedo io*”. Ad esempio: “ il bambino è triste/contento/annoiato/perché ... ”, in media, quasi tutti i bambini hanno utilizzato un linguaggio fluido e specifico e l’organizzazione della frase appare essere semplice e lineare, in accordo con le risposte dei task precedenti.

Di seguito, si riportano le frasi espresse dai bambini durante l’esercitazione:

- è arrabbiato perché una persona gli ha detto una parolaccia;

- la faccina è felice perché la mamma la porterà al parco giochi;
- la faccina è felice perché a breve arriverà Natale e riceverà in dono una bicicletta;
- la faccina è sorpresa perché ha ricevuto una festa di compleanno a sorpresa con i suoi amici e familiari;
- la faccina è contenta perché lavora in gruppo e oggi ha incontrato sua cugina;
- la faccina è sorpresa perché l'hanno fatta così;
- la faccina è triste perché si è fatta male;
- è sorpresa perché ha trovato un mostro nell'armadio;
- mia zia è arrabbiata perché Andrea ha sporcato la maglia bianca;
- il bambino è arrabbiato perché non può uscire;
- la bambina è felice perché è andata alle giostre.

<b>ID</b>	<b>LINGUAGGIO</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DELLA FRASE</b>
ID1	3	2
ID2	3	2
ID3	3	2
ID4	3	2
ID5	3	3
ID6	2	2
ID7	3	2
ID8	3	2
ID9	3	2

ID10	3	2
ID11	3	2
<b>MEDIA</b>	2,90	2,09

**Tabella 7.** Domanda a risposta aperta. “*Mi racconteresti una breve storia del bambino che vedo io*”.

I punteggi “Linguaggio” equivalgono a : impreciso (1); sufficiente (2); buono (3). I punteggi “Organizzazione della frase” equivalgono a: esposizione difficoltosa (1); esposizione semplice (2); esposizione organica (3).

Inoltre, come è possibile vedere dall’analisi word cloud<sup>15</sup> (Figura 23), realizzata con software Pro Word della suite di Microsoft, le strategie comunicative adottate dai bambini sono abbastanza lineari. La frequenza della parola “perché” indicherebbe che alla domanda “*Mi racconteresti una breve storia del bambino che vedo io. Ad esempio: “ il bambino è triste/contento/annoiato/... perchè?”*” tutti i bambini l’hanno adottata come congiunzione causale. Inoltre nel rispondere alla domanda quasi tutti i bambini hanno utilizzato la stessa struttura lessicale della sperimentatrice.

Di seguito si presenta un breve schema riassuntivo (Tabella 8 ) delle parole che maggiormente sono frequenti nelle risposte dei bambini coinvolti nella sperimentazione.

<b>Word</b>	<b>Frequency</b>
perchè	11
faccina	7
sorpresa	5
felice	4

<sup>15</sup> L’analisi word cloud è un metodo di visualizzazione delle parole che appaiono con più frequenza in un testo ( Heimerl, Lohmann, Lange,Ertl, 2014)

arrabbiato	3
------------	---

**Tabella 8.** Frequenza delle parole che compaiono più volte nella domanda a risposta aperta: “*Mi racconteresti una breve storia del bambino che vedo io*”.



**Figura 23.** Wordcloud delle risposte alla domanda a risposta aperta: “*Mi racconteresti una breve storia del bambino che vedo io*”.

In ultimo, lo strumento così come pensato è apparso troppo semplice per il target di età considerato e pertanto si auspica a una possibile rimodulazione della forma e della strutturazione della consegna.

Si prevede, dunque, l’implementazione di un altro “Dado”, ma questa volta con 6 numeri per rendere la prova più strutturata e incrementare il numero delle volte in cui si chiede

di ragionare sulla risposta risposta corretta.

## **5.5 FASE 4**

### **I "Dadi 3d" come possibili metodologie didattiche per favorire la capacità di *Perspective Taking*. Una analisi microgenetica.**

#### **5.5.1 Metodologia della ricerca**

##### **Introduzione e obiettivi della ricerca**

Questa fase della ricerca è successiva alla “Fase 3” e ha come obiettivo principale la somministrazione dei "Dadi 3d" rivisitati sulla base di quanto emerso nell’analisi preliminare.

I task dei "Dadi 3d", così come pensati inizialmente, apparivano troppo semplici per la fascia di età considerata e pertanto sono stati intensificati di numero ed è stata prevista l’aggiunta di alcuni elementi come la valutazione dell’attenzione selettiva (cioè la capacità di concentrare l’attenzione su un determinato stimolo).

Obiettivo di questa fase della ricerca è presentare una analisi microgenetica della somministrazione che riconduce al metodo dell’esplorazione critica utilizzato da Piaget e da Inhelder (Inhelder, Sinclair, Bovet, 1975).

##### **Campione**

Il campione non probabilistico e di convenienza è formato da 3 bambine e 1 bambino di circa 8 anni. La somministrazione è stata svolta durante il mese di luglio 2020 quando i bambini si trovavano nella pausa estiva dalla scuola, dopo la sospensione delle attività didattiche in presenza come disciplinato dal Dpcm dell’8 marzo 2020.

Prima della raccolta dei dati, la sperimentatrice ha partecipato a una serie di attività per conoscere i bambini e per abituarli alla sua presenza. Inoltre, la sperimentazione è avvenuta singolarmente, *face to face* con ogni singolo bambino, in una stanza tranquilla situata in una abitazione privata.

## Procedura

Allo strumento già ideato nelle “Fasi 2 e 3” sono state apportate delle migliorie. Infatti, si è pensato di implementare al “Dado con emoticons” un ulteriore “Dado” contenente dei numeri (da 1 a 6).

Il materiale è stato progettato mediante *software* Fusion 360 e realizzato con stampante digitale. Ogni lato del cubo misura 4.5 cm per un volume di 91,125 cm.

Nella somministrazione dei "Dadi 3d" si considerano due livelli di complessità:

- il primo livello consiste nel sottoporre al bambino un “Dado” in cui sono raffigurate solo quattro *emoticons* (rabbia, tristezza, gioia e stupore), una per ogni faccia (Figura 24 A);
- il secondo livello consiste nel sottoporre al bambino un “Dado” in cui sono raffigurati sei numeri (1, 2,3,4,5,6,) uno per ogni faccia (Figura. 24 B).

**Figura 24A.** Dado con emoticons



**Figura 24 B.** Dado con numeri



Così come la prova precedente, anche questa è a “operatore dipendente”, nel senso che dovrà essere presentata dalla sperimentatrice singolarmente a ogni bambino.

La somministrazione prevede che il bambino o la bambina e la sperimentatrice siano posizionati a un tavolo, con seduta laterale ad angolazione di 90°. A questo punto, la sperimentatrice chiederà al bambino di capire quale *emoticons* o quale numero vede davanti a sé, senza toccare/manipolare/girare il “Cubo”, inibendo, così, l’azione motoria. L’attenzione selettiva, invece, viene, attivata in quanto il bambino dovrà rispondere alla domanda solo quando la sperimentatrice pronuncerà il suo nome di battesimo.

L’attenzione mantenuta viene attivata in base al grado di concentrazione sostenuta dal bambino durante la prova.

Di seguito si riportano le “istruzioni per l’uso” predisposte per la somministrazione:

1. Presentare al bambino il dado che vede davanti a lui. *“Questi che vedi sono dei dadi: su un dado sono raffigurate delle emoticons e sull’altro sono riportati dei numeri. Il dado che ho io - prendere in mano il dado e girarlo- è esattamente uguale al tuo”.*



2. Essere sicuri che il bambino riconosca le emozioni. *“Adesso proviamo a riconoscere le emozioni delle emoticons, che cosa ti ricorda questa faccina?”* - indicando con il dito la faccina e prendendo in mano il dado.
  3. *“Adesso prova a dirmi qual è la faccina che vedo io. Puoi toccare il dado e puoi girare il dado, come vuoi, ma non devi prendere il mio dado. Ricorda che questa è solo una prova, il gioco non è ancora iniziato”*.
- Il bambino risponde alla prova e dopo la fase introduttiva si spiegheranno le regole del gioco. - *“Io girerò i dadi per 5 volte e tu dovrai indovinare la faccina che vedo io”*.
  - *“Ricorda che dovrai rispondere solo quando io pronuncerò il tuo nome. Ad esempio quando dico: Marta, quale è la faccina che vedo io in questo momento?” Ricorda che quando dirò solo: Qual è la faccina che vedo io in questo momento? non dovrai rispondermi”*.

*“Ti ricordo che due sono le regole di questo gioco:*

- *Non toccare il dado*
- *Rispondere solo quando pronuncio il tuo nome”*.

4. *“Adesso sei pronto a iniziare il gioco, mi raccomando, questa volta, senza toccare il dado, ma puoi guardare il tuo dado. Ricorda che il tuo dado è esattamente come il mio”*.
5. Quando il bambino comincia a giocare, suggerire la risposta opposta rispetto a quella che da (contro-argomenti piagetiani).
6. *“Mi raccontami una breve storia del bambino che vedo io. Ad esempio: “perchè il bambino è triste/contento/annoiato/... secondo te?”*

7. Adesso giocheremo per altre 5 volte con un altro dado. Questa parte del gioco è un po' più complicata perché i numeri vanno da 1 a 6.

Ricorda, però, che valgono le stesse regole del livello precedente.

8. Riusciresti a spiegarmi quale strategia hai utilizzato per rispondere alla domanda? Come hai fatto a indovinare la faccina che vedevo io?

La griglia elaborata per la sperimentazione prevede un totale di 10 compiti e 2 risposte aperte (Figura 25).

I punteggi verranno rilevati in base alla rapidità (tempo di risposta in secondi) e all'accuratezza delle risposte (risposta giusta o risposta sbagliata).

Griglia Sperimentazione

NOME	CLASSE	PLESSO	TEMPO	RISPOSTA		
1°						
2°						
3° attenzione selettiva						
4°						
5° attenzione selettiva						
STORIA:						
1°						
2° attenzione selettiva						
3°						
4° attenzione selettiva						
5°						
CHE STRATEGIA HAI UTILIZZATO PER RISPONDERE?						

**Figura 25.** Griglia sperimentazione

## Analisi microgenetica

Come espresso nel testo “Apprendimento e strutture della conoscenza” di Inhelder, Sinclair, Bovet del 1975 non esistono *metodi buoni o cattivi* per condurre un’analisi, ma esistono dei metodi più adatti di altri per riuscire a recuperare informazioni più dettagliate e a esplorare il problema di ricerca.

Il metodo di esplorazione critica individuato da Inhelder e Piaget (1975) prevede l’osservazione di quei comportamenti imprevisi e imprevedibili del pensiero infantile ed è stato utilizzato anche in considerazione dell’esiguo numero di campionatura.

La strutturazione dell’esperimento si rifà al test di “Composizione di quantità di liquido” di Piaget - riportato da Inhelder (1975) - perché alcuni studi suggeriscono che il controllo inibitorio è coinvolto nella capacità di immaginare il punto di vista dell’altro (Diamond, Kirkham, & Amso, 2002). A questa interpretazione del fenomeno si arriva grazie all’analisi del test di conservazione dei liquidi di Piaget. Infatti, durante l’esperimento i bambini nella fase pre-operatoria non riescono a tenere simultaneamente due informazioni e sono costretti a inibire una informazione (Diamond et. al. 2002) e ad adottare un comportamento che Piaget definisce di *non conservazione*. Nella fase delle operazioni concrete - che corrisponde a un comportamento di *conservazione* -, invece, il bambino tenderà a dare delle soluzioni e delle possibili spiegazioni del fenomeno.

Pertanto, in questo studio si procederà ad analizzare singolarmente i casi dei bambini che hanno partecipato alla somministrazione e a ognuno verrà attribuito un ID (da A1 ad A4). L’analisi della ricerca si effettua nella seguente modalità:

1. Tecnica

*Materiale* - si riportano gli strumenti e i materiali utilizzati -

*Svolgimento della prova* - si riporta la presentazione della prova e la griglia di sperimentazione -

*Contro- argomentazioni* - si riportano le argomentazioni del bambino quando la sperimentatrice suggerisce la risposta opposta a quella data (anche se corretta) -

2. Comportamenti

*Non conservazione* - in questa fase si ritiene che il bambino non riesce a coordinare le informazioni -

*Comportamenti intermedi* - in questa fase si ritiene che il bambino è in fase di stabilizzazione del comportamento e delle informazioni -

*Conservazione* - in questa fase si ritiene che il bambino sia in grado di identificare il principio di identità (dovrebbe riconoscere che il dado ha una sua identità, indipendente e inalterata da agenti esterni) e pensiero reversibile (dovrebbe riconoscere che sebbene il dado si muove ed è possibile vedere diverse facce, l'identità resta la stessa)

Di seguito si presenta l'analisi condotta sui singoli bambini.

### **ID 1**

Genere femminile

Età : 8.11 anni

Tecnica

*Materiale:*

- 4 Dadi identici nella struttura (lati di cm 4.5);
- 2 Dadi di colore nero con quattro facce che raffigurano 4 emoticons (rabbia, tristezza, gioia e stupore) colorate di giallo
- 2 Dadi di colore nero in cui sono riportati sei numeri (da 1 a 6) di colore nero su base bianca.

*Presentazione:*

- la sperimentatrice fa constatare al bambino che i dadi sono identici nella forma
- la sperimentatrice spiega la consegna alla bambina (vedere istruzioni per l'uso a pag. 121)

*Svolgimento della prova:*

<b>NOME</b>	<b>ANNI</b>	<b>NOTE</b>	<b>TEMPO</b>	<b>RISPOSTA</b>
-------------	-------------	-------------	--------------	-----------------

<b>ID1</b> <b>11/7/2020</b>	8 ANNI E 11 MESI			
<b>1° task Dado con emoticons</b>			6.87	GIUSTA
<b>2° task Dado con emoticons</b>			8,16	GIUSTA
<b>3° task Dado con emoticons</b> <b>attenzione selettiva</b>		Risponde correttamente alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	3.66	NO ATTENZIONE SELETTIVA
<b>4° task Dado con emoticons</b>			1.58	GIUSTA
<b>5° task Dado con emoticons</b> <b>attenzione selettiva</b>		Risponde correttamente alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	3.12	NO ATTENZIONE SELETTIVA
<b>STORIA:</b>	C'era una volta una bambina che festeggiava il compleanno e i suoi genitori le regalano una bicicletta elettrica e resta sorpresa			
<b>1° task Dado con numeri</b>			1.37	SBAGLIATA
<b>2° task Dado con numeri</b> <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera sbagliata alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	6.32	NO ATTENZIONE SELETTIVA
<b>3° task Dado con numeri</b>			3.04	SBAGLIATA

<b>4° task Dado con numeri</b>  <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera sbagliata alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	23.07	SI ATTENZIONE SELETTIVA
<b>5° task Dado con numeri</b>			4.66	GIUSTA
<b>CHE STRATEGIA HAI UTILIZZATO PER RISPONDERE?</b>	Ho capito che il 5 è posizionato vicino al 3			

#### *Contro- argomentazione*

Nel 2° task Dado con emoticons, la bambina risponde correttamente, ma la sperimentatrice la trae in inganno suggerendo una risposta sbagliata. Dopo 3-4 secondi di incertezza la bambina afferma di non essere sicura della risposta data e continua la riflessione per circa 8 secondi. Dopodichè afferma di essere certa della risposta perchè guardando il suo dado si è resa conto che la faccina arrabbiata è esattamente vicino quella contenta (risposta corretta).

Nel 3° task Dado con numeri, la bambina da la risposta sbagliata e la sperimentatrice prova a farle capire l'errore; dopo circa 3 secondi di incertezza conferma la risposta (che è quella sbagliata).

#### Comportamenti

##### *Non conservazione*

Nei task Dado con i numeri, a 4 domande su 5 la bambina risponde in modo sbagliato. Al richiamo della sperimentatrice ad attivare più attenzione nella risposta e a trovare strategie alternative, la bambina non modifica affatto le sue risposte.

### *Comportamenti intermedi*

I comportamenti intermedi oscillano tra conservazione e non conservazione. In questo caso la bambina risponde correttamente a tutti i task del Dado con emoticons, ma non attiva (se non all'ultimo task) l'attenzione selettiva e risponde in modo errato a tutti i task (eccetto l'ultimo) del Dado con i numeri.

### *Conservazione*

La bambina è capace di rispondere in maniera corretta a tutti i task del Dado con emoticons e di dare delle spiegazioni pertinenti che sostengono la tesi. È capace di argomentare l'identità del dado, infatti afferma: *“il tuo dado è come il mio e quindi la faccina felice è vicina a quella che piange”*.

La bambina è capace di attivare un pensiero reversibile in quanto comprende che anche girando i dadi la struttura degli stessi resta la medesima. Inoltre, il giudizio di conservazione, resta invariato - nel test dei Dadi con emoticons - nonostante i contro argomenti.

## **ID 2**

Genere femminile

Età : 8 anni e 6 mesi

### Tecnica

#### *Materiale:*

- 4 Dadi identici nella struttura (lati di cm 4.5);
- 2 Dadi di colore nero con quattro facce che raffigurano 4 emoticons (rabbia, tristezza, gioia e stupore) colorate di giallo
- 2 Dadi di colore nero in cui sono riportati sei numeri (da 1 a 6) di colore nero su base bianca.

#### *Presentazione:*

- la sperimentatrice fa constatare al bambino che i dadi sono identici nella forma
- la sperimentatrice spiega la consegna alla bambina (vedere istruzioni per l'uso a pag. 121)

*Svolgimento della prova:*

NOME	ANNI	NOTE	TEMPO	RISPOSTA
<b>ID2</b> <b>14/7/2020</b>	8 ANNI E 6 MESI			
<b>1° task Dado con numeri</b>			6.01	GIUSTA
<b>2° task Dado con numeri</b>			5.51	GIUSTA
<b>3° task Dado con numeri</b> <b>attenzione selettiva</b>			2.45	GIUSTA
<b>4° task Dado con numeri</b>			8.40	GIUSTA
<b>5° task Dado con numeri</b> <b>attenzione selettiva</b>			2.19	GIUSTA
<b>STORIA:</b>	LA FACCINA VA A CONSEGNARE GLI INVITI DEL COMPLEANNO, MA TUTTI GLI AMICI DICONO DI NON ANDARE ALLA FESTA. POI IL GIORNO DOPO SI STUPISCE PERCHÉ TROVA A CASA TUTTI GLI AMICI!			
<b>1° task Dado con numeri</b>			8.03	GIUSTA



<b>2° task Dado con numeri</b>  <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera corretta alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	5.70	SI ATTENZIONE SELETTIVA
<b>3° task Dado con numeri</b>			13.10	SBAGLIATA
<b>4° task Dado con numeri</b>  <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera sbagliata alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	12.26	NO ATTENZIONE SELETTIVA
<b>5° task Dado con numeri</b>			19,51	SBAGLIATA
<b>CHE STRATEGIA HAI UTILIZZATO PER RISPONDERE?</b>	HO VISTO LA VICINANZA DEI NUMERI			

#### *Contro- argomentazione*

Nel 2° task Dado con emoticons, la bambina risponde correttamente, ma le suggerisce una risposta sbagliata. Dopo 3-4 secondi di incertezza la bambina afferma di essere sicura della risposta data in quanto ricorda che la faccina arrabbiata è vicina a quella sorpresa (risposta corretta).

Nel 3° task Dado con numeri, la bambina dà la risposta sbagliata e la sperimentatrice prova a farle capire l'errore. La bambina dopo quasi 10 secondi di incertezza afferma di non essere sicura della risposta data, ma non sa quale potrebbe essere il numero che vede la sperimentatrice.

## Comportamenti

### *Non conservazione*

Nei task “Dado con i numeri”, a 3 domande su 5 la bambina risponde in modo sbagliato e non modifica le risposte quando le si fa notare del possibile errore.

### *Comportamenti intermedi*

I comportamenti intermedi oscillano tra conservazione e non conservazione. In questo caso la bambina risponde correttamente a tutti i task del Dado con emoticons attivando anche l'attenzione selettiva . Invece nei task del “Dado con i numeri” risponde correttamente le prime due volte, sbagliando le ultime tre.

### *Conservazione*

La bambina è capace di rispondere in maniera corretta a tutti i task del Dado con emoticons e di dare delle spiegazioni pertinenti che sostengono la sua tesi. La bambina è capace di argomentare l'identità del dado, infatti afferma di aver utilizzato come strategia la “vicinanza dei numeri”. Inoltre, è capace di attivare un pensiero reversibile in quanto comprende che anche girando i dadi la struttura degli stessi resta la medesima. Inoltre, il giudizio di conservazione, resta invariato - nel test dei Dadi con emoticons - nonostante i contro argomenti.

## **ID 3**

Genere maschile

Età : 8 anni e 5 mesi

## Tecnica

### *Materiale:*

- 4 Dadi identici nella struttura (lati di cm 4.5);
- 2 Dadi di colore nero con quattro facce che raffigurano 4 emoticons (rabbia, tristezza, gioia e stupore) colorate di giallo

- 2 Dadi di colore nero in cui sono riportati sei numeri (da 1 a 6) di colore nero su base bianca.

*Presentazione:*

- la sperimentatrice fa constatare al bambino che i dadi sono identici nella forma
- la sperimentatrice spiega la consegna alla bambina (vedere istruzioni per l'uso a pag. 121)

*Svolgimento della prova:*

NOME	ANNI	NOTE	TEMPO	RISPOSTA
<b>ID 3</b> <b>23/7/2020</b>	8 anni e 5 mesi			
<b>1° task Dado con emoticons</b>			23.93	GIUSTA
<b>2° task Dado con emoticons</b>			9.76	GIUSTA
<b>3° task Dado con emoticons</b>  <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera corretta alla capacità di <i>Perspective</i> <i>Taking</i>	16.38	SBAGLIATA
<b>4° task Dado con emoticons</b>			17.18	GIUSTA

5° Dado con emoticons <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in modo sbagliato alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	11.93	SBAGLIATA
<b>STORIA:</b>	La faccina piange. È molto triste			
1° task Dado con I numeri			24.34	SBAGLIATA
2° task Dado con I numeri <b>attenzione selettiva</b>			1.07	SBAGLIATA
3° task Dado con I numeri			20.50	SBAGLIATA
4° task Dado con I numeri <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera corretta alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	24.30	SBAGLIATA
5° task Dado con I numeri			22.54	GIUSTA
<b>CHE STRATEGIA HAI UTILIZZATO PER RISPONDERE?</b>	Mi sono accorto che 1 è vicino a 4			

### *Contro- argomentazione*

Nel 2° task Dado con emoticons, il bambino risponde correttamente, ma la sperimentatrice gli suggerisce una risposta sbagliata. Dopo circa 9 secondi di incertezza il bambino afferma di essere sicuro della risposta data, ma non da una spiegazione del perchè è convinto che la risposta sia corretta.

Nel 3° task Dado con numeri, il bambino da la risposta sbagliata, la sperimentatrice prova a fargli capire l'errore, ma il bambino afferma di essere molto sicuro della risposta che ha dato.

### Comportamenti

#### *Non conservazione*

Nei task “Dado con i numeri”, a 4 domande su 5 il bambino risponde in modo sbagliato e non modifica le risposte quando gli si fa notare il possibile errore.

#### *Comportamenti intermedi*

I comportamenti intermedi oscillano tra conservazione e non conservazione. In questo caso il bambino risponde correttamente a tutti i task del Dado con emoticons che riguardano la capacità di *Perspective Taking*, ma non attiva l'attenzione selettiva. Invece nei task del “Dado con i numeri” risponde correttamente solo all'ultima domanda e continua a non essere attivata l'attenzione selettiva.

#### *Conservazione*

Il bambino è capace di rispondere in maniera corretta a tutti i task del Dado con emoticons che riguardano la capacità di *Perspective Taking*, ma non riesce a dare delle spiegazioni che sostengono le risposte date. Inoltre, riesce ad argomentare la strategia utilizzata solo dopo che la sperimentatrice gli propone un possibile suggerimento.

È capace di attivare un pensiero reversibile in quanto comprende che anche girando i dadi la struttura degli stessi resta la medesima. Il giudizio di conservazione, resta invariato - nel test dei Dadi con emoticons - nonostante i contro argomenti.

Il bambino è capace di attivare un pensiero reversibile in quanto comprende che anche girando i dadi la struttura degli stessi resta la medesima (almeno per quanto riguarda il Dado con emoticons). Inoltre, il giudizio di conservazione, resta invariato - nel test dei Dadi con emoticons - nonostante i contro argomenti.

#### **ID 4**

Genere femminile

Età : 8 anni e 5 mesi

Tecnica

*Materiale:*

- 4 Dadi identici nella struttura (lati cm 4.5);
- 2 Dadi di colore nero con quattro facce che raffigurano 4 emoticons (rabbia, tristezza, gioia e stupore) colorate di giallo
- 2 Dadi di colore nero in cui sono riportati sei numeri (da 1 a 6) di colore nero su base bianca.

*Presentazione:*

- la sperimentatrice fa constatare al bambino che i dadi sono identici nella forma
- la sperimentatrice spiega la consegna alla bambina (vedere istruzioni per l'uso a pag. 121)

*Svolgimento della prova:*

<b>NOME</b>	<b>ANNI</b>	<b>NOTE</b>	<b>TEMPO</b>	<b>RISPOSTA</b>
<b>ID4</b> <b>23/7/2020</b>	8 anni 5 mesi			
<b>1° Dado con emoticons</b>			6.55	GIUSTA

<b>2° Dado con emoticons</b>			5.32	GIUSTA
<b>3° Dado con emoticons</b>  <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera corretta alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	4.20	SBAGLIATA
<b>4° Dado con emoticons</b>			4.06	GIUSTA
<b>5° Dado con emoticons</b>  <b>attenzione selettiva</b>		Risponde in maniera corretta alla capacità di <i>Perspective Taking</i>	9.10	SBAGLIATA
<b>STORIA:</b>	La faccina è arrabbiata perché è caduta			
<b>1° Dado con I numeri</b>			4.93	SBAGLIATA
<b>2° Dado con I numeri</b>			13.71	SBAGLIATA

<b>attenzione selettiva</b>				
<b>3° Dado con I numeri</b>			5.97	SBAGLIATA
<b>4° Dado con I numeri</b>			2.70	SBAGLIATA
<b>attenzione selettiva</b>				
<b>5° Dado con I numeri</b>			12.92	SBAGLIATA
<b>CHE STRATEGIA HAI UTILIZZATO PER RISPONDERE?</b>	La bambina non risponde alla domanda			

#### *Contro- argomentazione*

Nel 2° task Dado con emoticons, la bambina risponde correttamente, ma la sperimentatrice la trae in inganno suggerendo una risposta sbagliata. Dopo circa 8 secondi di incertezza la bambina afferma di non essere sicura della risposta data, ma non riesce a formulare una possibile altra risposta e argomentazione.

Nel 3° task Dado con numeri, la bambina dà la risposta sbagliata e la sperimentatrice prova a farle capire l'errore; dopo circa 20 secondi di incertezza non conferma o non smentisce la risposta data.

#### Comportamenti

##### *Non conservazione*



Nei task Dado con i numeri, risponde in modo sbagliato a 5 domande su 5 e non ha mai attivato l'attenzione selettiva. Al richiamo della sperimentatrice ad attivare più attenzione e a trovare strategie alternative, la bambina non modifica affatto le sue risposte.

### *Comportamenti intermedi*

I comportamenti intermedi oscillano tra conservazione e non conservazione. In questo caso la bambina risponde correttamente a tutti i task del Dado con emoticons, ma non attiva l'attenzione selettiva e risponde in modo errato a tutti i task del Dado con i numeri.

### *Conservazione*

La bambina è capace di rispondere in maniera corretta a tutti i task del Dado con emoticons, ma non riesce a dare delle spiegazioni pertinenti che sostengono la tesi. Non si hanno elementi per valutare se la bambina è capace di argomentare l'identità del dado, perchè alla domanda "perchè la faccina è arrabbiata secondo te?" non da alcuna spiegazione topologica e afferma che *la faccina è arrabbiata perché è caduta*. A domande più specifiche per la valutazione di un possibile pensiero reversibile, la bambina si ritrae in se stessa e non risponde.

Inoltre, anche il giudizio di conservazione, resta di difficile interpretazione perché nel contro argomento la bambina non è stata in grado di sostenere la sua posizione.

## **Discussione dei risultati**

Al termine della ricerca è possibile effettuare una sintesi delle principali evidenze osservate durante la sperimentazione. Le tabelle 26 e 27 in basso rappresentano un riepilogo delle attività maggiormente considerate:

- il tempo di risposta in secondi per ogni task delle attività;
- l'accuratezza della risposta - 1 risposta affermativa, vi è l'attivazione della capacità di *Perspective Taking*, 0 risposta negativa, non vi è l'attivazione della capacità di *Perspective Taking*;
- l'attivazione o meno dell'attenzione selettiva - 1 risposta affermativa, vi è l'attivazione dell'attenzione selettiva, 0 risposta negativa, non vi è l'attivazione dell'attenzione selettiva.

In conclusione, è possibile affermare che i quattro bambini rispondono correttamente ai task previsti nel “Dado con emoticons” impiegando in media 7 secondi nella risposta con l’attivazione della inibizione motoria (infatti, i bambini in questa fase non hanno mai toccato il dado). Solo una bambina (A2) è riuscita ad attivare l’attenzione selettiva per quanto riguarda le attività previste nel “Dado con emoticons”, ma tale attenzione non è stata mantenuta nelle attività del “Dado con i numeri”.

In sintesi, è possibile affermare che i bambini rispondono correttamente ai task previsti nel “Dado con emoticons”, ma hanno difficoltà a centrare l’obiettivo nei task previsti nel “Dado con i numeri”. Elemento di sorpresa è sicuramente il riscontro di una scarsa attenzione selettiva, ma il campione di bambini è troppo piccolo per poter fare delle possibili inferenze e pertanto si spera che in futuro sarà possibile somministrare i "Dadi 3d" a un campione più ampio.

Molti problemi restano tuttora aperti e di difficile interpretazione, ad esempio, resta ancora poco chiaro il motivo per il quale i bambini osservati riescono a rispondere correttamente al task “Dado con emoticons” - in cui sono raffigurate per l’appunto quattro emoticons -, ma hanno più difficoltà a rispondere correttamente al “Dado con i numeri”. Di sicuro la spiegazione che riconduce una possibile causa all’aggiunta delle due variabili - rappresentate dai numeri come elementi di complessità - sarebbe un’interpretazione troppo riduttiva del fenomeno e che non restituisce la multidimensionalità del costrutto in esame.

Inoltre, occorre far luce sul fatto che i bambini osservati manifestano delle difficoltà ad attivare l’attenzione selettiva sia per quanto riguarda il “Dado con emoticons” che il “Dado con i numeri”.

Ne consegue che sebbene il coinvolgimento dell’inibizione motoria (esplorato nella Fase 2 e Fase 3 di questa dissertazione dottorale) sembrerebbe essere un fattore importante nella capacità di *Perspective Taking*, anche l’attenzione selettiva è un fattore da monitorare per gli studi futuri.

ID	tem p.1	Risp .1	tem p.2	risp .2	att.se l.1	tem p.3	risp .3	tem p.4	risp .4	tem p.5	risp .5	att.s el2
ID1	6,87	1	3,66	1	0	1,58	0	3,51	1	3,12	1	0
ID2	6,01	1	5,51	1	1	2,45	1	8,4	1	2,19	1	1
ID3	23,9 3	1	9,76	1	0	16,3 8	1	17,1 8	1	11,9 3	1	0
ID4	6,55	1	5,32	1	0	4,2	1	4,06	1	9,1	1	0
MEDIA	11	1	6	1	0	6	1	8	1	7	1	0

**Tabella 26. Dado con emoticons**

Vengono considerati: tempo (in secondi); accuratezza della risposta (0-1); attenzione selettiva (0-1)

ID	tem p.6	risp .6	tem p.7	risp .7	att.se l.3	tem p.8	risp .8	tem p.9	ris. 9	att.s el4	temp. 10	resp. 10
ID1	6,32	0	3,05	0	0	23,0 7	1	4,66	1	0	6,72	0
ID2	8,03	1	5,7	1	0	13,1	0	12,2 6	0	0	19,51	0
ID3	24,3 4	0	1,07	0	0	20,5	0	24,3	1	1	22,54	1
ID4	4,93	0	13,7 1	0	0	5,97	0	2,7	0	0	12,92	0
MEDIA	11	0	6	0	0	16	0	11	1	0	15	0

**Tabella 27. Dado con numeri**

Vengono considerati: tempo (in secondi); accuratezza della risposta (0-1); attenzione selettiva (0-1)

## **5.6 FASE 5**

### **I "Dadi 3d": studio di un *single case* per un possibile *training* della capacità di *Perspective Taking***

#### **Introduzione e obiettivi della ricerca**

La capacità di *Perspective Taking* può essere considerata una capacità socio-cognitiva che permette alle persone di vedere, immaginare, percepire o pensare ciò che gli altri vedono, immaginano, percepiscono o pensano (Moll & Meltzoff, 2011; Epley et al. 2004). Prima di acquisire tale capacità, i bambini hanno una interpretazione del mondo egocentrica e solo dai 7 anni in poi cominciano ad acquisire un decentramento cognitivo in grado di permettere al bambino di considerare e coordinare simultaneamente tra prospettive alternative (Burns, 1978; Piaget, 1972; Diamond, 2002).

Tale capacità, seppur nelle sue forme più sviluppate è tipica degli umani non è una capacità innata, ma può essere allenata attraverso diversi *training* ( Chalmers e Townsend, 1990; Aslan, Akyol, 2020; Di Tore S., Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020) .

Pertanto, la seguente e ultima fase della ricerca ha l'obiettivo di testare l'impatto di un programma di *training* dei "Dadi 3d" come possibile strumento per allenare la capacità di *Perspective Taking* in una bambina in età scolare di 9 anni.

#### **Campione e tempistica della somministrazione**

A causa dell'emergenza pandemica causata da Covid 19 tale ricerca non ha potuto considerare una platea più ampia per la somministrazione dello strumento. Pertanto, la scelta del campione è stata limitata a una sola bambina di 9 anni con la quale è stato possibile prolungare per poco più di un mese il tempo di somministrazione. In letteratura non sembra essere indicato un tempo minimo di somministrazione di uno strumento per un adeguato *training*, ma alcune ricerche hanno riscontrato che le abilità di empatia sono migliorate in seguito a un programma di 3 giorni a settimana per 10 settimane (Durmuş, Akyol, Aysel, 2017; Aslan, Akyol, 2020).

Dal momento che *suite* più articolate di materiali didattici prevedono sperimentazioni più lunghe, si ritiene che per un solo strumento la tempistica potrebbe ridursi.

Infatti, la somministrazione prevede una consegna di circa 15 minuti per le prime volte, quando la bambina ancora non ha preso dimestichezza con lo strumento, fino ad andare a scalare quando si sente più a suo agio nel rispondere alle domande. Durante il periodo in cui è stata effettuata la somministrazione, dal 13 luglio 2020 al 1 agosto 2020, la bambina era in pausa estiva dalla scuola, dopo la sospensione delle attività didattiche in presenza, come disciplinato dal Dpcm dell'8 marzo 2020.

## **Procedura**

La sperimentazione ha previsto una fase di *pre-training* in cui vengono valutate:

- le abilità iniziali di inibizione motoria e attenzione selettiva - attraverso la somministrazione del test delle Ranette (Marzocchi, Re, Cornoldi, 2010) -
- le capacità iniziali di *Perspective Taking* - valutate attraverso la somministrazione dell'*Edugame* "Schoolcam" (Di Tore, Aiello, Sibilio, Berthoz, 2020) -.

Una seconda fase prevede il *training* dei "Dadi 3d" 2 volte a settimana e per un periodo di 5 settimane. La terza e ultima fase prevede una seconda somministrazione del test delle ranette e di Schoolcam, al fine di valutare se c'è stato un miglioramento delle funzioni cognitive coinvolte.

## **Discussione dei risultati**

I risultati del *training* somministrato alla bambina confermano un trend stabile per il "Dado con emoticons", infatti il tempo medio di risposta è di 4.29 secondi con un'alta percentuale di risposte corrette che arriva allo 0,97% su valore di 1 (Grafico 2).

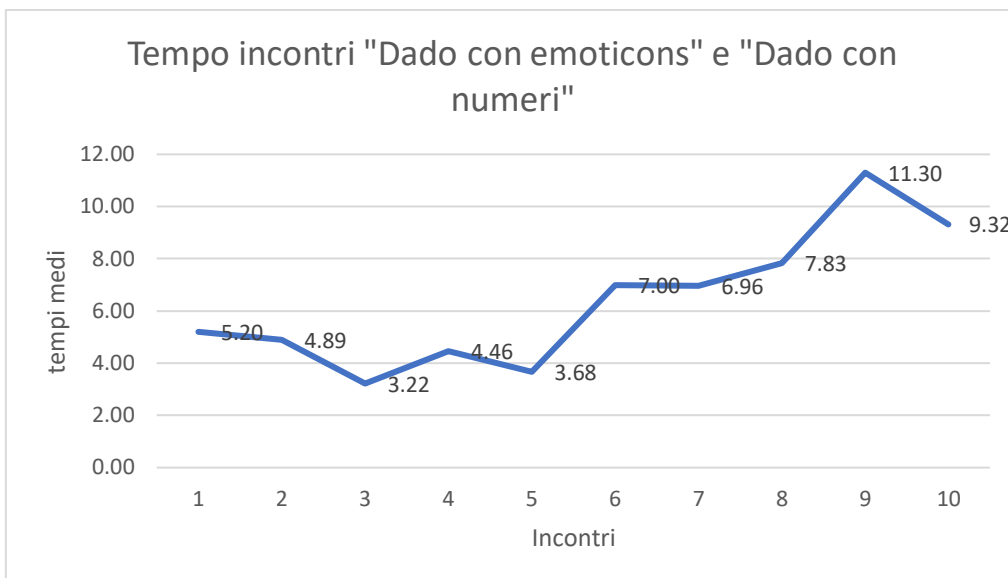
Invece, la curva sale visibilmente quando viene somministrato il "Dado con numeri"(Grafico 2); in questo caso, il tempo medio di risposta è di 8.48 secondi con una percentuale di risposte corrette che arriva allo 0,83% su valore di 1. Anche questa sperimentazione dimostra che in media la bambina risponde con più difficoltà al più complesso "Dado con numeri" che presenta 6 facce, al contrario del "Dado con emoticons" che, invece, ne presenta solo quattro.

Al fine di valutare il possibile *training* dello strumento didattico, è stato condotto un test di ipotesi tra la somministrazione in fase di entrata e la somministrazione in fase di uscita. I risultati del test condotto con l'*Edugame Schoolcam* indicano un *p value* pari a 0.572 e tale valore suggerisce che i punteggi raggiunti con il gioco virtuale sono mediamente più alti alla seconda somministrazione (Grafico 3).

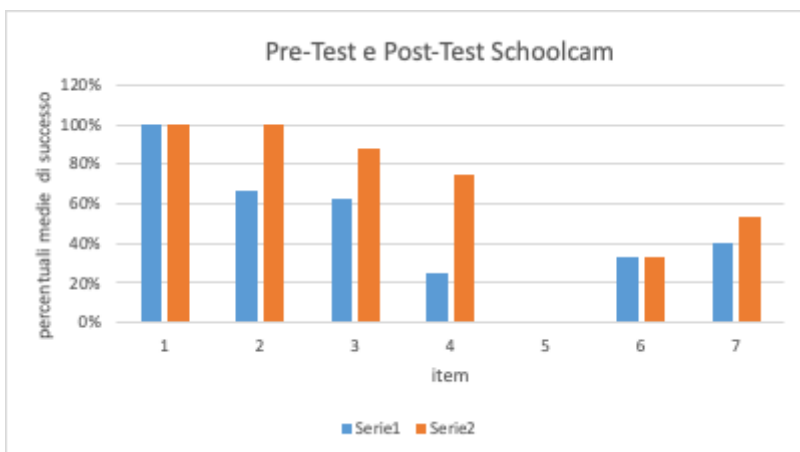
Il test di ipotesi, infatti, è stato svolto tra la somministrazione iniziale e la somministrazione finale dei "Dadi 3d" per valutare un possibile cambiamento nella capacità di *Perspective Taking* e nell'inibizione motoria. Pertanto, si considera la somministrazione dei "Dadi 3d" come unica variabile interveniente tra il Pre- Test e il Post-Test.

Lo stesso discorso è valido per il Test delle Ranette, strumento standardizzato e utilizzato per valutare la capacità di inibizione motoria e attenzione selettiva, che registra un miglioramento del punteggio grezzo da 17 a 20 (Grafico 4) (Marzocchi, Re, Cornoldi, 2010).

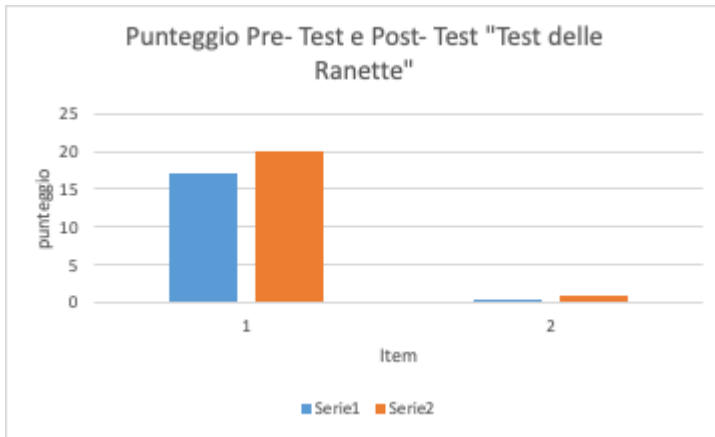
In ultimo, si riporta nel Grafico 5 il trend di risposte corrette per l'attenzione selettiva che conferma quanto già esposto: la bambina mediamente riesce ad attivare mediamente l'attenzione selettiva nella misura di 0.71 su valore di 1 durante il "Dado con emoticons", ma si rileva un peggioramento dell'attività durante la somministrazione del "Dado con numeri" (Grafico 5) con punteggio di 0,43 nel terzo task e di 0,57 nel quarto task.



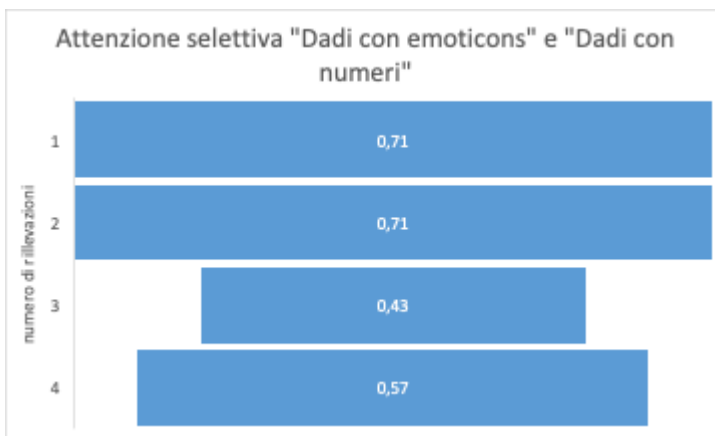
**Grafico 2** “Tempo incontri “Dado con emoticons” e “Dado con numeri”



**Grafico 3** “Pre-Test e Post-Test Schoolcam”



**Grafico 4** “Punteggio Pre- Test e Post-Test delle Ranette”



**Grafico 5** “Attenzione selettiva “Dadi con emoticons” e “Dadi con numeri”



## Conclusioni

Le riflessioni e le sperimentazioni presentate in questa tesi dottorale si inseriscono in una ricerca di più ampio respiro che vede coinvolte diverse istituzioni le quali, già da diversi anni, collaborano al fine di trovare una convergenza in ambito didattico e fisiologico sui temi percezione- azione.

Più nello specifico, la ricerca svolta si inquadra all'interno di un filone scientifico che muove dall'ipotesi secondo la quale forme di rappresentazioni complesse dello spazio sono alla base di numerose e importanti competenze scolastiche e sociali. A tal proposito, lo scopo della ricerca è stato quello di individuare delle possibili metodologie didattiche semplesse per favorire la capacità di *Perspective Taking*.

La metodologia didattica sviluppata è basata sull'utilizzo di strumenti didattici appositamente progettati e realizzati durante il dottorato.

Gli strumenti realizzati, battezzati "Dadi 3d", si propongono di essere dei supporti didattici volti a favorire lo sviluppo della capacità di *Perspective Taking* in bambini di età compresa fra i 7 e i 9 anni attraverso attività che coinvolgono non solo la rappresentazione cognitiva dello spazio tridimensionale, ma anche il corpo e il suo movimento. Lo studio della codifica dello spazio tridimensionale, in quest'ottica, non può essere infatti scisso dall'osservazione della sua espressione attraverso il movimento. Pertanto le attività realizzate attraverso i "Dadi 3d" pongono in stretta connessione la codifica dello spazio 3d e la componente corporea, concentrandosi nello specifico sulla relazione fra *Perspective Taking* e inibizione motoria. Ipotesi di partenza è che le funzioni cognitive della capacità di *Perspective Taking* e dell'inibizione motoria siano fra di loro strettamente correlate e che le attività previste nella metodologia, coinvolgendo entrambe, possano aiutare l'utenza a sviluppare entrambe, attraverso un meccanismo di reciproca compensazione e vicarianza. In estrema sintesi, l'attività di ricerca può essere riassunta nelle seguenti fasi:

1. la prima fase ha previsto la somministrazione, su un campione di 88 bambini, di un Edugame - progettato per valutare e favorire la capacità di *Perspective Taking* - e di tre test della Batteria Italiana per l'ADHD - strumento standardizzato e volto a valutare le funzioni cognitive e la capacità di inibizione - al fine di stabilire che tipo di inibizione correla maggiormente con la capacità di *Perspective Taking*;

2. la seconda fase ha previsto l'ideazione di un prototipo di strumento didattico volto, da un lato a favorire la capacità di Perspective Taking e dall'altro a indagare una possibile relazione tra Perspective Taking e inibizione motoria (correlazione emersa nella precedente somministrazione).
3. la terza fase ha previsto una sperimentazione al fine di indagare se lo strumento ideato - dei "Dadi" con la raffigurazione di emoticons - valutasse effettivamente la capacità di presa di prospettiva (correlazione che emersa di grado moderato);
4. la quarta fase ha previsto un'analisi preliminare di *try out* dello strumento ideato;
5. la quinta fase ha previsto la somministrazione dello strumento realizzato su un gruppo di 4 bambini. In questa fase, al fine di rilevare l'andamento del fenomeno osservato in ogni singola attività si è optato per una analisi microgenetica;
6. la sesta fase ha previsto un test di ipotesi su un *single case* come possibile training della capacità di Perspective Taking.

I risultati della ricerca hanno rilevato e confermato un effettivo coinvolgimento degli schemi corporei nella capacità di *Perspective Taking*: in definitiva, i bambini che raggiungono buone performance nella capacità di Perspective Taking riescono anche ad avere una buona capacità di inibizione degli schemi corporei. Questa rilevazione induce a sottolineare l'importanza del corpo come mediatore dei processi apprenditivi e a strutturare metodologie didattiche con un occhio vigile al *body based learning*.

Pertanto, le prospettive future di questa ricerca da un lato mirano a proporre i "Dadi 3d" come possibili strumenti utilizzabili in una *suite* di giochi digitali, creata per favorire la capacità di Perspective Taking e dall'altro a sottolineare l'importanza di un agire didattico semplice. Infatti, al fine di promuovere buone pratiche educative semplici occorre incentivare principi guida che orientino il docente alla costruzione di azioni didattiche ragionate, sempre influenzate da un massiccio impianto teorico. Il principio semplice della *deviazione* o dell'*anticipazione probabilistica*, in questo senso, potrebbero configurarsi come linee guida per orientare le azioni didattiche anche all'utilizzo di strumenti digitali come possibili "alleati del docente" per fronteggiare la dilagante complessità in ambito educativo e formativo.



## Bibliografia

- Adenzato, M., & Enrici, I. (2005). Comprendere le menti altrui: meccanismi neurocognitivi dell'interazione sociale. *Quaderni di psicoterapia cognitiva*, 16, 14-28.
- Adrian JE, Clemente RA, Villanueva L, Rieffe C. Parent-child picture-book reading, mothers' mental state language and children's theory of mind. *J Child Lang*. 2005 Aug;32(3):673-86.
- Aichhorn, M., Perner, J., Kronbichler, M., Staffen, W., and Ladurner, G. (2006). Do visual perspective tasks need theory of mind. *Neuroimage* 30, 1059–1068.
- Aiello, P. (2012). Metodi e strumenti della ricerca didattica sul corpo in movimento. Pensa.
- Aiello, P. (2012). *Il cammino della ricerca didattica sul corpo in movimento verso la semplicità: aspetti epistemologici e metodologici*. Pensa.
- Aiello, P., Sharma, U., & Sibilio, M. (2016). La centralità delle percezioni del docente nell'agire didattico inclusivo: perché una formazione docente in chiave semplice?. *Italian Journal of Educational Research*, (16), 11-22.
- Aleo, S. (1999) Diritto penale e complessità. Torino: Giappichelli
- AlvAREZ J.A., emoRy e. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16 (1), 17-42.
- Aristotele (2000), *Metafisica*, trad- a cura di G. Reale, Bompiani, Milano
- Aslan, D., & Köksal Akyol, A. (2020). Impact of an empathy training program on children's perspective-taking abilities. *Psychological reports*, 123(6), 2394-2409.
- Astington, J. W., Pelletier, J., & Homer, B. (2002). Theory of mind and epistemological development: The relation between children's second- order false-belief understanding and their ability to reason about evidence. *New Ideas in Psychology*, 20, 131–144. doi:10.1016/S0732- 118X(02)00005-3
- Atkinson, R.C., Shiffrin, R.M. (1968). Human Memory: A proposed system and its control processes, in Spence K.W. , Spence J.T., *Advances in the Psychology of Learning and Motivation*, vol.2, Academic Press, New York
- Atlan, H. (1985). Complessità, disordine e autocreazione del significato. *La sfida della complessità*, 158-178.
- Banich MT. Executive Function: The Search for an Integrated Account. *Current Directions in Psychological Science*. 2009;18(2):89-94.

- Baron-Cohen, S. (1989). The Autistic Child's Theory of Mind: a Case of Specific Developmental Delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(2), 285–297.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., Frith, U. (1985). "Does the autistic child have a «Theory of Mind»?", *Cognition*, 21(1), 37–46.
- Baron-Cohen, S., Spitz, A., & Cross, P. (1993). Do children with autism recognise surprise? A research note. *Cognition & Emotion*, 7(6), 507-516.
- Batson, C. D. (1991). *The altruism question: Toward a social-psychological answer*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bellacicco, D., Costabile, A., Bellagamba, F., Stevani, J. (2011). *Fondamenti di psicologia dello sviluppo*. Gius. La Terza & Figli: Bari
- Bellini, S. (2004). Social Skill Deficits and Anxiety in High-Functioning Adolescents With Autism Spectrum Disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19(2), 78–86.
- Berthoz, S., Armony, J. L., Blair, R. J. R., & Dolan, R. J. (2002). An fMRI study of intentional and unintentional (embarrassing) violations of social norms. *Brain*, 125(8), 1696-1708.
- Berthoz, A. (2009): *La Symplexité* – Paris.
- Berthoz, A. (2011). *La Semplicità*. Torino: Codice.
- Berthoz, A., & Ferraresi, S. (2015). *La vicarianza. Il nostro cervello creatore di mondi*, Torino: Codice.
- Berthoz, A., & Thirioux, B. (2010). A Spatial and Perspective Change Theory of the Difference Between Sympathy and Empathy. *Paragrana*, 19(1). doi:10.1524/para.2010.0003
- Bloom, B. S. (1971a). Mastery learning. In J. H. Block (Ed.), *Mastery learning: Theory and practice* (pp. 47-63). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Boichicchio, F., Rivoltella, P.C. (2017) (a cura di). *L' agire organizzativo. Manuali per i professionisti della formazione*. Brescia: la Scuola.
- Borke, H. (1975). *Piaget's mountains revisited: Changes in the egocentric landscape*. *Developmental Psychology*, 11(2), 240–243.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Bronfenbrenner, U. (1979). Contexts of child rearing: Problems and prospects. *American Psychologist*, 34(10), 844–850.

- Bruner, J. (1991). *Il linguaggio del bambino*, Roma: Armando.
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1996). Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 34(4), 263-272.
- Burns, S. M. (1978). The effects of two social play experiences on Perspective Taking in four and five year old children (Unpublished doctoral dissertation). University of Western Ontario, Canada.
- Burns, S. M., & Brainerd, C. J. (1979). Effects of constructive and dramatic play on Perspective Taking in very young children. *Developmental Psychology*, 15(5), 512.
- Calvani, A. (2004). *Che cos'è la tecnologia dell'educazione*. Carrocci
- Camaioni, L. (2003). *La Teoria della Mente. Origini, sviluppo e patologia*, Laterza, Bari
- Cambi, F. (2005). *Le pedagogie del novecento*. Gius. Laterza e figli Spa. Bari
- Cambi, F., Cives, G. & Fornaca, R. (1991). *Complessità, pedagogia critica, educazione democratica*. Firenze: La Nuova Italia
- Cardillo R, Caviola S, Meneghetti C, Mammarella I, Un training sulle abilità di Mental Rotation in bambini della scuola primaria (doi: 10.1421/79058), *Giornale italiano di psicologia* (ISSN 0390-5349), Fascicolo 4, dicembre 2014
- Carruthers, M. (2004). *Le livre de la mémoire. Une étude de la mémoire dans la culture médiévale* – Paris.
- Chalmers, J. B., & Townsend, M. A. R. (1990). *The Effects of Training in Social Perspective Taking on Socially Maladjusted Girls*. *Child Development*, 61(1), 178–190.
- Chandler, M. J. (1973). *Egocentrism and antisocial behavior: The assessment and training of social perspective-taking skills*. *Developmental Psychology*, 9(3), 326–332.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Edition augmentée Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y., & Johsua, M. A. (1985). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée sauvage,.
- Cigala, A., Mori, A., & Fangareggi, F. (2014). *Learning others' point of view: Perspective Taking and prosocial behaviour in preschoolers*. *Early Child Development and Care*, 185(8), 1199–1215. doi:10.1080/03004430.2014.987272
- Cisotto, L. (2011). *Il portfolio per la prima alfabetizzazione: valutare le competenze emergenti nel passaggio tra scuola dell'infanzia e primaria*. Edizioni Erickson.
- Comenio, (1970) *Didactica magna*, La nuova Italia

- Cornoldi, C., & Vecchi, T. (2004). *Visuo-spatial working memory and individual differences*. Psychology Press.
- Cottini, L. (2017). *Didattica speciale e inclusione scolastica* (pp. 1-435). Carocci.
- Dainese, R. (2015). Accomodamento. *STUDIUM EDUCATIONIS-Rivista quadrimestrale per le professioni educative*, (2), 127-132.
- Damiano, E. (2013). *La mediazione didattica. Per una teoria dell'insegnamento: Per una teoria dell'insegnamento*. Franco Angeli:
- Davis, B., & Sumara, D. (2003). Why aren't they getting this? Working through the regressive myths of constructivist pedagogy. *Teaching Education*, 14(2), 123-140.
- Davis, B., & Sumara, D. (2012). Fitting teacher education in/to/for an increasingly complex world. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9(1), 30-40.
- Davis, B., Sumara, D. J., & Luce-Kapler, R. (2000). *Engaging Minds: Changing Teaching in Complex Times*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davis, M. H., Conklin, L., Smith, A., & Luce, C. (1996). Effect of Perspective Taking on the cognitive representation of persons: A merging of self and other. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(4), 713–726. doi:10.1037/0022-3514.70.4.713
- De Beni, R., Pazzaglia, F., & Gardini, S. (2006). *The role of Mental Rotation and age in spatial perspective-taking tasks: when age does not impair perspective-taking performance*. *Applied Cognitive Psychology*, 20(6), 807–821.
- De Beni, R., Pazzaglia, F., Molin, A., Zamperlin, C., (2003). *Psicologia cognitiva dell'apprendimento. Aspetti teorici e applicazioni*, Erikson: Trento
- DeBellefeuille, B. (1989). *The influence of cooperative learning activities on the Perspective Taking ability and prosocial behaviour of kindergarten students (Unpublished doctoral dissertation)*. McGill University, Canada.
- Decety, J., & Grèzes, J. (2006). The power of simulation: imagining one's own and other's behavior. *Brain research*, 1079(1), 4-14.
- Devoto, G., Oli, G.C., (1990). *Il dizionario della lingua italiana*. Casa Editrice Felice Le Monnier: Firenze
- Dewey, J. (1938), (1997 edition) *Experience and Education*, New York: Touchstone.
- Di Blasio, L. C. P., & Mulino, E. I. (2007). *Psicologia dello sviluppo*. Il Mulino, Bologna.
- Di Dio C., Manzi, F., Peretti, G., Cangelosi, A., Harris, P., Massaro, D., Marchetti, A., (2020). *Come i bambini pensano alla mente del robot. Il ruolo dell'attaccamento e della*

Teoria della Mente nell'attribuzione di stati mentali ad un agente robotico, in "Sistemi intelligenti, Rivista quadrimestrale di scienze cognitive e di intelligenza artificiale" 1/2020, pp. 41-56, doi: 10.1422/96279

- Di Gennaro, D. C., Pace, E. M., Zollo, I., & Aiello, P. (2014). Teacher capacity building through critical reflective practice for the promotion of inclusive education. *Problems of Education in the 21st Century*, 60.
- Di Gennaro, D. C., Aiello, P., Zollo, I., & Sibilio, M. (2018). Agire didattico inclusivo: una questione di stile? Inclusive didactic action: a matter of style?.
- Di Tore S., Di Tore P.A., Aiello P., (2014). Sibilio M.,The extended body in the teaching-learning process. In Educational Technology Use and Design for Improved Learning Opportunities Pag.261-268 IGI Gobal.
- Di Tore, P., Di Tore, S., Mangione, G., Corona, F. & Conesa Caralt, J. (2014). IKeWYSe – I Know What You See An educational tool for perspective-taking skills. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 10(3)
- Di Tore, S. (2016). *La tecnologia della parola. Didattica inclusiva e lettura*. FrancoAngeli.
- Di Tore, S., Aiello, P., Sibilio, M., & Berthoz, A. (2020). Simplex didactics: promoting transversal learning through the training of Perspective Taking. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(3), 34-49.
- Di Tore, S., Lazzari, M., Caralt, J.C., Sibilio, M., (2017). *Didattica e dislessia: un uso vicariante dei nuovi media per favorire la lettura*, *Formazione, Lavoro, Persona*, Anno VII, n. 20
- Di Tore, S., Todino, M., Sibilio, M. (2019). Disuffo: *Design, prototipazione e sviluppo di un robot didattico open-source*. doi: 19. 106-116. 10.13128/formare-24446.
- Diamond, A., Kirkham, N., & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology*, 38,352-362. doi: 10.1037/0012-1649.38.3.352
- Dixon, J. A., & Moore, C. F. (1990). The development of Perspective Taking: Understanding differences in information and weighting. *Child Development*, 61, 1502–1513.
- Downs, A., & Smith, T. (2004). *Emotional Understanding, Cooperation, and Social Behavior in High-Functioning Children with Autism*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(6), 625–635.doi:10.1007/s10803-004-5284-0



- Epley N, Keysar B. (2004). Perspective Taking in children and adults: Equivalent egocentrism but differential correction. *Journal of Experimental Social Psychology*, Volume 40, November 2004, pp.760-768
- Eve, R.A. (1997). So where are we now? In R.A. Eve, S. Horsfall & M.E. Lee (eds.), *Chaos, complexity and sociology* (pp. 269-279). London: Sage
- Fastame, M. C., & Antonini, R. (2012). *Recupero in... abilità visuo-spaziali. Percorsi e attività per la scuola primaria e secondaria di primo grado*. Edizioni Erickson.
- Feng J., Spence I., Pratt J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 18 (10), 850-855.
- Finke, R.A. & Bettle, J. (1996) *Chaotic cognition. Principles and applications*. Hillsdale:Lawrence Erlbaum
- Flavell, J. H. (1977). *Cognitive development*. Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. (2000). *Development of children's knowledge about the mental world. International journal of behavioral development*, 24(1), 15-23.
- Flavell, J. H., Shipstead, S. G., & Croft, K. (1978). Young children's knowledge about visual perception: Hiding objects from others. *Child Development*, 1208-1211.
- Flavell, J.H., Everett, B.A., Croft, K., Flavell, E.R., 1981. *Young children's knowledge about visual perception: further evidence for the Level 1 – Level 2 distinction. Dev. Psychol.* 17, 99-103.
- Frauenfelder, E. (1983). *La prospettiva educativa tra biologia e cultura*. Napoli: Liguori.
- Frauenfelder, E., Rivoltella, P. C., Rossi, P., Sibilio, M. (2013). Bio-education, simplicity, neuroscience and enactivism: A new paradigm? *Education Sciences & Society*, 1(4), 11-25.
- Frauenfelder, E., Santoianni, F. (Eds.) (2002), *Le scienze bioeducative. Prospettive di ricerca*, Liguori, Napoli.
- Fraunfelder, E. (1994). *Pedagogia e biologia. Una possibile alleanza*. Napoli: Liguori.
- Frick, A. & Baumeler, D. *Psychological Research* (2017) 81: 730.
- Friedmann, N., Novogrodsky, R. (2008). Subtypes of SLI: SySLI, PhoSLI, LeSLI, and PraSLI. In A. Gavarrò e M. Joao Freitas (a cura di), *Language acquisition and development*. Newcastle, UK: Cambridge Scholars Press, pp. 205-217.
- Frith, C. (2009). *Inventare la mente. Come il cervello crea la nostra vita mentale*, tr.it., Raffaello Cortina, Milano

- Fu, G., Xiao, W. S., Killen, M., & Lee, K. (2014). Moral judgment and its relation to second-order theory of mind. *Developmental Psychology*, 50(8), 2085–2092. doi:10.1037/a0037077
- G. Rizzolatti e C. Sinigaglia, *So quel che fai, Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2006, ISBN 88-6030-002-9.
- Galef, B. G., Jr., and Giraldeau, L.-A. (2001). Social influences on foraging in vertebrates: Causal mechanisms and adaptive functions. *Anim. Behav.* 61, 3–15.
- Galinsky, A. D., Maddux, W. W., Gilin, D., & White, J. B. (2008). Why It Pays to Get Inside the Head of Your Opponent. *Psychological Science*, 19(4), 378–384. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02096.x
- Gell-Mann, M. (1994). *Complex adaptive systems*.
- *Gell-Mann, M. (2017), Il quark e il giaguaro. Bollati Boringhieri: Torino*
- Gennari, M. (2006). *Didattica generale*, Bompiani. Milano
- Gersmehl, P. J., & Gersmehl, C. A. (2011). Spatial thinking: Where pedagogy meets neuroscience. *Problems of Education in the 21st Century*, 27, 48.
- Giaquinto, M., & Giaquinta, M. (2007). *Visual thinking in mathematics*. Oxford University Press.
- Gioberti, R. (2006). Lo sviluppo del concetto di spazio nel bambino vedente e nel non vedente. Una lettura tiflogica di jean piaget. *L'educazione dei minorati della vista. Rivista italiana di tiflogia*, (3), 1972-1973.
- Gleick, J. (1988), *Chaos: Making a New Science*, trad. it. *Caos* (1996), Sansoni, Firenze, Sphere Books, London.
- Goleman, D., (2005). *Intelligenza emotiva*, Rizzoli: Milano.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Grazzani, I., Ornaghi, V. (2011). Emotional state talk and emotion understanding: A training study with preschool children. *Journal of Child Language*, 38(5), 1124–1139.
- Griffin, A. S. (2004). Social learning about predators: A review and prospectus. *Learn. Behav.* 32, 31–140.
- Guess, D. & Sailor, W. (1993) *Chaos theory and the study of the human behavior: implication for special education and developmental disabilities*. *Journal of Special Education*, 27, pp. 16-34

- Hamilton, A. F. D. C., Brindley, R., & Frith, U. (2009). Visual Perspective Taking impairment in children with autistic spectrum disorder. *Cognition*, 113(1), 37-44.
- Hannafin R.D. (2004). Achievement differences in structured vs. unstructured instructional geometry programs. *Educational Technology Research & Development*, 52 (1), 19-32.
- Hannafin R.D., Truxaw M.P., Vermillion J.R., Liu Y. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. *Journal of Educational Research*, 101 (3), 148-156
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between Mental Rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, 32(2), 175-191.
- Heimerl, F., Lohmann, S., Lange, S., & Ertl, T. (2014, January). Word cloud explorer: Text analytics based on word clouds. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*(pp. 1833-1842). IEEE.
- Henderson, S. E., & Henderson, L. (2003). Toward an understanding of developmental coordination disorder: terminological and diagnostic issues. *Neural plasticity*, 10(1-2), 1–13.
- Hsieh, D.A. (1991), "Chaos and Nonlinear Dynamics: Application to Financial Markets", in *Journal of Finance*, vol. XLVI, nr. 5, December, pagg. 1839-1877.
- Iannaccone, A. (2010). *Le condizioni sociali del pensiero: contesti, attività e ricerche di senso*. Unicopli: Milano
- Inhelder, B., Sinclair, H., & Bovet, M. (1975). *Apprendimento e strutture della conoscenza*. Loescher.
- ISTAT, (2019). Report livello di istruzione e ritorno occupazionali anno 2018. Scaricabile al seguente link
- J.H. Flavell, P.H. Miller, S.A. Miller *Cognitive development* (4th ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ (2002)
- Johnson, D. W. (1975). *Cooperativeness and social Perspective Taking*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31(2), 241–244. doi:10.1037/h0076285
- Jun Moriya, (2018) Association between Social Anxiety and Visual Mental Imagery of Neutral Scenes: The Moderating Role of Effortful Control. *Front. Psychol.*, 11 January 2018
- Kelly G. (1955), *The Psychology of Personal Constructs*, 2 Voll., New York, Norton.

- Kendal, R. L., Coolen, I, van Bergen, Y, & Laland, K. N. (2005). Tradeoffs in the adaptive use of social and asocial learning. *Advances in the Study of Behavior*, 35, 333-379.
- Killen, M., Mulvey, K. L., Richardson, C., Jampol, N., & Woodward, A. (2011). The accidental transgressor: Morally relevant theory of mind. *Cognition*, 119, 197–215. doi:10.1016/j.cognition.2011.01.006
- Kirasic K, (1989), The effects of age and environmental familiarity on adults' spatial problem-solving performance: Evidence of a hometown advantage , December 1989 , *Experimental Aging Research* 15(3-4):181-7
- Knight, G. P. (1981). Behavioral and sociometric methods of identifying cooperators, competitors, and individualists: Support for the validity of the social orientation construct. *Developmental Psychology*, 17(4), 430–433.
- Knoll, M., & Charman, T. (2000). Teaching false belief and visual Perspective Taking skills in young children: Can a theory of mind be trained?. *Child Study Journal*, 30(4), 273-273.
- Kohlberg, L. (1973). The Claim to Moral Adequacy of a Highest Stage of Moral Judgment. *The Journal of Philosophy*, 70(18), 630.
- Kohlberg, L. (1976). Moral stages and moralization: The cognitive- developmental approach. In T. Lickona (Ed.), *Moral development and behavior* (pp. 31-53). Newark: Holt, Rinehart & Winston.
- Kozhevnikov, M., Motes, M. A., Rasch, B., & Blajenkova, O. (2006). *Perspective-taking vs. Mental Rotation transformations and how they predict spatial navigation performance. Applied Cognitive Psychology*, 20(3), 397–417.
- Kurdek, L. A., & Rodgon, M. M. (1975). Perceptual, cognitive, and affective Perspective Taking in kindergarten through sixth-grade children. *Developmental Psychology*, 11(5), 643
- Lacey J. Hilliard, Mary H. Buckingham, G. John Geldhof, Patricia Gansert, Caroline Stack, Erin S. Gelgoot, Marina U. Bers & Richard M. Lerner (2016): Perspective Taking and decision-making in educational game play: A mixed-methods study, *Applied Developmental Science*, DOI: 10.1080/10888691.2016.1204918
- Lakoff G., Johnson M. (1999). *Philosophy in the Flesh. The Eembodied. Mind and its Challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.
- Lalonde, C. E., & Chandler, M. J. (1995). False belief understanding goes to school: On the social emotional consequences of coming early or late to first theory of mind. *Cognition and Emotion*, 9(2–3), 167–185.

- Laneve, M. (2014). *La forza dell'educare e la voce della scrittura*. Armando Editore: Roma
- Laranjo, J., Bernier, A., Meins, E., & Carlson, S. M. (2014). The roles of maternal mind-mindedness and infant security of attachment in predicting preschoolers' understanding of visual Perspective Taking and false belief. *Journal of Experimental Child Psychology*, 125(1), 48-62.
- Lecce, A., Di Tore, S. (2020), *Videogames, Serious game, Exergames come strumenti utili alla didattica*. *Nuova Secondaria - n. 5 2021 - Anno XXXVIII - ISSN 1828-4582. pp. 28-31*
- Leimkuhler, M. E., & Mesulam, M. M. (1985). Reversible go–no go deficits in a case of frontal lobe tumor. *Annals of Neurology*, 18(5), 617-619.
- Leslie, A. M. (1987). Pretense and representation: The origins of “theory of mind.” *Psychological Review*, 94(4), 412–426. doi:10.1037/0033-295x.94.4.412
- Lewis M. D., Todd R.M. (2007). The self-regulation brain: cortical, subcortical feedback and the development of intelligence action. *Cognitive Development*, 22, 406-430.
- Lewis, C., Freeman, N., Kyriakidou, C., Maridaki-Kassotaki, K., & Berridge, D. (1996). Social influences on false belief access: Sibling influences or general apprenticeship? *Child Development*, 67, 2930–2947.
- Li, Y., & Geary, D. C. (2017). Children’s visuospatial memory predicts mathematics achievement through early adolescence. *PloS one*, 12(2), e0172046.
- Liverta Sempio, O., Marchetti, A., Castelli, I., Lecciso, F., e Pezzotta, C. (2005). *Mentalizzazione e competenza sociale: la comprensione della falsa credenza nello sviluppo normale e patologico*. Milano: FrancoAngeli.
- Lohman, H., Tomasello, M. (2003). The role of language in the development of false belief understanding: A training study. *Child Development*, 74, 179-188.
- Lohman, H., Tomasello, M. (2003). *The role of language in the development of false belief understanding: A training study*. *Child Development*, 74, 179-188.
- Lorenz, E. (1972) . Predictability: Does the Flap of a Butterfly’s Wings in Brazil Set Off a Tornado in Texas?. Scaricabile al seguente link : [http://eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly\\_1972.pdf](http://eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly_1972.pdf)
- Luhmann, N. (1983). The differentiation of society. *Studies in Soviet Thought*, 25 (1), pp. 31-36
- Luigi Russo, Francesco Craig, Marta Ruggiero, Claudio Mancuso, Rita Galluzzi, Alessandro Lorenzo, Isabella Fanizza & Antonio Trabacca (2018) *Exploring Visual*

- Perspective Taking and body awareness in children with Autism Spectrum Disorder, *Cognitive Neuropsychiatry*, 23:4, 254-265
- Maguire, E. A., Woollett, K., & Spiers, H. J. (2006). London taxi drivers and bus drivers: a structural MRI and neuropsychological analysis. *Hippocampus*, 16(12), 1091-1101.
  - Manly, J. J., Jacobs, D. M., Sano, M., Bell, K., Merchant, C. A., Small, S. A., & Stern, Y. (1998). Cognitive test performance among nondemented elderly African Americans and whites. *Neurology*, 50(5), 1238-1245.
  - Maragliano Roberto 2007, Nuovo manuale di didattica multimediale, Laterza, Roma-Bari, 1998.
  - Marzocchi, G. M., Re, A. M., & Cornoldi, C. (2010). *BIA. Batteria italiana per l'ADHD per la valutazione dei bambini con deficit di attenzione-iperattività. Con DVD e CD-ROM*. Edizioni Erickson.
  - Maturana H. & Varela F. (1987). *L'albero della conoscenza. Un nuovo meccanismo per spiegare le radici biologiche della conoscenza umana*. Milano: Garzanti
  - Maturana H. & Varela F. (1987). *L'albero della conoscenza. Un nuovo meccanismo per spiegare le radici biologiche della conoscenza umana*. Milano: Garzanti
  - Mcquaid, N., Bigelow, A. E., McLaughlin, J., & MacLean, K. (2007). Maternal Mental State Language and Preschool Children's Attachment Security: Relation to Children's Mental State Language and Expressions of Emotional Understanding. *Social Development*, 17(1), 61–83. doi:10.1111/j.1467-9507.2007.00415.x
  - Mead, G. H. (1934). *Mind, self and society*. Chicago: University of Chicago Press.
  - Meltzoff, A. N. 1995. Understanding the intention of others: Re-enactment of intended acts by 18 months-old-children, in *Development Psychology*, 31, pp.838-850
  - Meltzoff, A. N. 2007. Like me: a foundation for social cognition, in *Developmental Science*, 10, pp. 126-134
  - Meneghetti, C., Borella, E. & Pazzaglia, F. Mental Rotation training: transfer and maintenance effects on spatial abilities. *Psychological Research* 80, 113–127 (2016).
  - *Milani, L. (1967). Lettera a una professoressa, come Scuola di Barbiana, Firenze, Libreria Editrice Fiorentina, a cura della Fondazione don Lorenzo Milani, Firenze, Libreria Editrice Fiorentina, 2007, ISBN 978-88-95421-01-8.*
  - Miller, G. A., Galanter, E., Pribram, K. H. (2013). *Plans and the Structure of Behavior*. Martino Fine Books

- Ministero dell'Istruzione. Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e di formazione. Nota prot. 388 del 17 marzo 2020, Consultato il 20 maggio 2020 da <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Nota+prot.+388+del+17+marzo+2020.pdf/d6acc6a2-1505-9439-a9b4-735942369994?version=1.0&t=1584474278499>
- MIUR, (2012). Indicazioni Nazionali per il curricolo nella Scuola dell'Infanzia e del Primo ciclo di istruzione. Scaricabile al seguente link <http://www.indicazioninazionali.it/wp-content/uploads/2018/08/decreto-ministeriale-254-del-16-novembre-2012-indicazioni-nazionali-curricolo-scuola-infanzia-e-primo-ciclo.pdf>
- Mix, K. S., & Cheng, Y. L. (2012). *The relation between space and math: Developmental and educational implications*. In *Advances in child development and behavior* (Vol. 42, pp. 197-243). JAI.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.doi:10.1006/cogp.1999.0734
- Molinari, P., & Caironi, F. (2010). Uscita didattica e strutturazione del pensiero geografico nella scuola primaria.
- Moll, H., Meltzoff, A.N. (2011). How does it look? Level 2 perspective-taking at 36 months of age. *Child Development*, 82(2), 661-673.
- Moreau D., Clerc J., Mansy-Dannay A., Guerrien A. (2010). Academic program and Mental Rotation performance: Evidence for a developmental effect on individual differences in early adulthood. *Education Science and Psychology*, 17 (2), 21-28)
- Moreau D., Clerc J., Mansy-Dannay A., Guerrien A. (2012). Enhancing spatial ability through sport practice. Evidence for an effect of motor training on Mental Rotation performance. *Journal of Individual Differences*, 33 (2), 1-6.
- Mori, A., Cigala, A. Perspective Taking: Training Procedures in Developmentally Typical Preschoolers. *Different Intervention Methods and Their Effectiveness*. *Educ Psychol Rev* 28, 267–294 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9306-6>
- Morin E. (1993), *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Milano: Sperling & Kupfer.
- Morin, E. (2017). *La sfida della complessità*: Editoriale Le Lettere: Firenze
- Morin, E. (2020). *Il paradigma perduto: Che cos' è la natura umana?*. Mimesis.

- Muller, F., Simion, A., Reviriego, E., Galera, C., Mazaux, J. M., Barat, M., & Joseph, P. (2010). Exploring theory of mind after severe traumatic brain injury. *Cortex*, 1–12
- Neisser, U. (1976). *Psicologia cognitivista*, Martelli- Giunti, Firenze
- Nelson, K. (1998). *Language in cognitive development: The emergence of the mediated mind*. Cambridge University Press.
- Nelson, K. (1998). *Language in cognitive development: The emergence of the mediated mind*. Cambridge University Press.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: increasing Math and Science Learning by improving Spatial Thinking. *American Educator*, summer2010, 29-43.
- Nicolis, G., Prigogine, Y. (1991), *La complessità. Esplorazioni nei Nuovi Campi della Scienza*, Torino, Einaudi
- Nilsen, E. S., & Graham, S. A. (2009). The relations between children’s communicative perspective-taking and executive functioning. *Cognitive Psychology*, 58, 220–249.
- Novak J. D. (1998), *Learning, Creating , and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools for schools and corporations*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum & Assoc. London (tr. It. *L’apprendimento significativo*, Erikson, Trento, 2001)
- Novak J.D. e Gowin D.B. (1984), *Learning how to learn*, Cambridge, Cambridge University Press; trad. it. *Imparando a imparare*, Torino, SEI, 1989.
- Olson, D. R. (1988). On the origins of beliefs and other intentional states in children. In J. W. Astington, P. L. Harris, & D. R. Olson (Eds), *Developing theories of mind*, 414 – 426. New York: Cambridge University Press.
- Onu (1948), *Dichiarazione Universale dei Diritti Umani*, <https://www.ohchr.org/en/udhr/pages/Language.aspx?LangID=itn>
- *Organizzazione Mondiale della Sanità (1998), Health Promotion Glossary*
- Palumbo, M., Garbarino, E. (2004) *Strumenti e strategie di ricerca sociale. Dall’interrogazione alla relazione*, Milano: Franco Angeli.
- Peake, T. M., and McGregor, P. K. (2004). Information and aggression in fishes. *Learn. Behav.* 32, 114–121.
- Pearson, A., Ropar, D., & de C Hamilton, A. F. (2013). A review of visual Perspective Taking in autism spectrum disorder. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(652).
- Perret E. The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia*. 1974 Jul;12(3):323-30.



- Peter J. Snyder & Harry A. Whitaker (2013) Neurologic Heuristics and Artistic Whimsy: The Cerebral Cartography Of Wilder Penfield, *Journal of the History of the Neurosciences*, 22:3, 277-291, DOI: [10.1080/0964704X.2012.757965](https://doi.org/10.1080/0964704X.2012.757965)
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. [Representation of space by the child]. Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1972). Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. *Human Development*, 15(1), 1–12.
- Piaget, J. (2013). *La rappresentazione del mondo nel fanciullo*. Bollati Boringhieri.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1981). *La rappresentazione dello spazio nel bambino*, trad. it. Giunti Barbera, Firenze.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1966). *La psicologia del bambino*, trad. it. Einaudi, Torino.
- Poletti, Michele. (2008). Deficit dei processi di cognizione sociale nella demenza frontotemporale: una base cognitiva per i disturbi del comportamento interpersonale e della condotta sociale. *Giornale Italiano di Psicopatologia*. 14. 197-210.
- Poletti, Michele. (2009). Sviuppato cerebrale, funzioni esecutive e capacità decisionale in adolescenza. *Giornale Italiano di Psicologia*. 36. 555-581.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515-526. doi:10.1017/S0140525X00076512
- Prensky, M. (2003). *Digital game-based learning*. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.
- Rivoltella, P. C. (2006). *Screen generation: gli adolescenti e le prospettive dell'educazione nell'età dei media digitali*. *Vita e Pensiero*.
- Rivoltella, P. C. (2014). *La previsione*. *Neuroscienze, apprendimento, didattica, La Scuola*, Brescia. Rossi P.G., Rivoltella P.C.,(2014). *L'agire didattico*. Manuale per gli insegnanti, La Scuola: Brescia
- Rizzolatti, G., & Gnoli, A. (2016). *In te mi specchio*. Per una scienza dell'empatia. BUR editore, Milan.
- 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., Voza, L. (2008). *Nella mente degli altri*. *Neuroni specchio e comportamento sociale*. Zanichelli: Bologna

- Roberto Padovani, 2015, Disturbo della Comunicazione Sociale (Pragmatica) nel DSM-5 Una proposta di approccio clinico per la diagnosi funzionale, differenziale e per le ipotesi riabilitative. *Psicologia clinica dello sviluppo* / a. XIX, n. 3, dicembre
- Robertson, R. & Combs, A. (eds.) (1995) *Chaos theory in psychology and the lifescience*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum
- Rosen, C. E. (1974). The effects of sociodramatic play on problem-solving behavior among culturally disadvantaged preschool children. *Child development*, 920-927.
- Rossi P.G., Rivoltella P.C.,(2014). *L'agire didattico. Manuale per gli insegnanti*, La Scuola: Brescia
- Rossi, P.C. (2011). *La didattica enattiva*. Franco Angeli. Milano
- Ruffman, T., Slade, L., & Crowe, E. (2002). *The Relation between Children's and Mothers' Mental State Language and Theory-of-Mind Understanding*. *Child Development*, 73(3), 734–751. doi:10.1111/1467-8624.00435
- Ryskin, R. A., Benjamin, A. S., Tullis, J., & Brown-Schmidt, S. (2015). Perspective-taking in comprehension, production, and memory: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(5), 898–915. <https://doi.org/10.1037/xge0000093>
- Sanders, M. (2009). Integrative STEM education: primer. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schön, D.A. (1987), *Formare il professionista riflessivo. Per una nuova prospettiva della formazione e dell'apprendimento nelle professioni*, Edizione italiana a cura di Maura Striano, Milano: FrancoAngeli 2006, p. 10.
- Schön, D.A. (1993). *Il professionista riflessivo. Per una nuova epistemologia della pratica professionale* (tit. orig.: *The Reflective Practitioner*, 1983). Bari: Edizioni Dedalo.
- Schön, D.A. (2006). *Formare il professionista riflessivo. Per una nuova prospettiva della formazione e dell'apprendimento nelle professioni*. Milano: Franco Angeli.
- Selman, R. (1971). Taking Another's Perspective: Role-Taking Development in Early Childhood. *Child Development*, 42(6), 1721-1734. doi:10.2307/1127580
- Selman, R.L. (1980). *The growth of interpersonal understanding: development and clinical analyses*. San Diego: Academic Press.
- Semendeferi K, Armstrong E, Schleicher A, Zilles K, Van Hoesen GW. Prefrontal cortex in humans and apes: a comparative study of area 10. *Am J Phys Anthropol*. 2001 Mar;114(3):224-41.

- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727–741.
- Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F., & Rumiati, R. I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental neuropsychology*, 21(1), 43-71.
- Sharot, T., Martorella, E. A., Delgado, M. R., & Phelps, E. A. (2007). How personal experience modulates the neural circuitry of memories of September 11. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(1), 389-394.
- Shepard, Roger N.; Metzler, Jacqueline (1971-02-19). "Mental Rotation of Three-Dimensional Objects". *Science*. 171 (3972):701–703. doi:10.1126/science.171.3972.701. ISSN 0036-8075. PMID 5540314
- Shulman
- Sibilio, M. (2011a). *Il corpo e il movimento nella ricerca didattica*. Napoli: Liguori
- Sibilio M. (2011b). *Ricerca corporeamente in ambito educativo*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Sibilio, M. (2002). *Il corpo intelligente* (Vol. 1). Simone SpA.
- Sibilio, M. (2014). *La didattica semplessa*. E-Content Generic Vendor.
- Sibilio, M. (2014). *La didattica semplessa*. Napoli: Liguori.
- Sibilio, M. (2015). Simplex didactics: a non-linear trajectory for research in education. *Revue de synthèse*, 136(3-4), 477-493.
- Sibilio, M. (2016). Dimensioni vicarianti delle corporeità didattiche, in M.Sibilio (a cura di), *Vicarianza e didattica. Corpo, cognizione, insegnamento*, ELS La Scuola, Brescia
- Sibilio, M. (2020). *L'interazione didattica*. Scholé: Brescia
- Sibilio, M., & Zollo, I. (2017). The non-linear potential of didactic action. *Education Sciences & Society-Open Access*, 7(2).
- Simon Baron-Cohen, Alan M. Leslie, Uta Frith, Does the autistic child have a “theory of mind”?, *Cognition*, Volume 21, Issue 1, 1985, Pages 37-46, ISSN 0010-0277, [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8).
- Sintesi del Piano di intervento, Gennaio 2020, <https://www.miur.gov.it/web/guest/-/scuola-presentato-il-piano-di-intervento-per-la-riduzione-dei-divari-territoriali-in-istruzione>

- Smetana, J. G., Jambon, M., & Ball, C. (2014). The social domain approach to children's social and moral judgments. In M. Killen & J. Smetana (Eds.), *Handbook of moral development* (pp. 23–45). New York, NY: Psychology Press.
- Sorby, S. A. (2009). Educational Research in Developing 3-D Spatial Skills for Engineering Students. *International Journal Of Science Education*, 31(3), 459e480.
- Speciale Rapporto Invalsi (2019) <https://www.invalsiopen.it/rapporto-invalsi-2019-panoramica-risultati-campione/>
- St, C. T. H., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(4), 745-759.
- Sullivan, K., Zaitchik, D., & Tager-Flusberg, H. (1994). Preschoolers can attribute second-order beliefs. *Developmental Psychology*, 30, 395– 402. doi:10.1037/0012-1649.30.3.395
- Suzanne M. Murphy&Dorothy M. Faulkner&Laura R. Farley, 2013, The Behaviour of Young Children with SocialCommunication Disorders During Dyadic Interactionwith Peers, *J Abnorm Child Psychol*DOI 10.1007/s10802-013-9772-6
- Tan-Niam, C. S. ., Wood, D., & O'malley, C. (1998). *A Cross-cultural Perspective on Children's Theories of Mind and Social Interaction. Early Child Development and Care*, 144(1), 55–67.doi:10.1080/0300443981440107
- Tomei, L. (2017). *Psicologia della memoria* in Aquilar, F., Pugliese, M. (2017). *Condividere i ricordi. Psicoterapia cognitiva e funzioni della memoria*. Franco Angeli Editore
- Traverso, A. (2019). *Metodologia della progettazione educativa*, Carrocci Editori, Roma
- Troiani, V., Peelle, J., Clark, R., Grossman, M. (2009). Is it logical to count on quantifiers? Dissociable neural networks underlying numerical and logical quantifiers. *Neuropsychologia*, 47: 104-111
- Tversky, B., Martin Hard, B. (2009). Embodied and disembodied cognition: spatial perspective-taking, *Cognition* Volume 110, Issue 1, pp. 124-129
- Underwood, B., & Moore, B. (1982). Perspective- taking and altruism. *Psychological bulletin*, 91(1), 143.

- Uttal, D. H., & Cohen, C. A. (2012). *Spatial thinking and STEM education: When, why, and how?* In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Vol. 57. The psychology of learning and motivation* (p. 147–181). Elsevier Academic Press.
- Uttal, D. H., & Cohen, C. A. (2012). *Spatial thinking and STEM education: When, why, and how?* In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Vol. 57. The psychology of learning and motivation* (p. 147–181). Elsevier Academic Press.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139, 352–402.
- Van de Kerchove, M & Ost, F. (1988). *Le système juridique entre ordre et désordre*. Paris: Presses Universitaires de France
- Van de Waal, E., Borgeaud, C., & Whiten, A. (2013). Potent Social Learning and Conformity Shape a Wild Primate's Foraging Decisions. *Vol. 340, Issue 6131*, pp. 483-485. DOI: 10.1126/science.1232769
- Van Geert, P. (1994). *Dynamic system of development. Change between complexity and chaos*. New York: Harvester Wheatsheaf
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental Rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and motor skills*, 47(2), 599-604.
- Varela F.J., Thompson E.T., Rosch E. (1992). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. MA: MIT Press.
- Vederhus L., Krekling S. (1996). Sex differences in visual spatial ability in 9-year-old children. *Intelligence*, 23, 33-43.
- Vignati R. *Lo sguardo sulla persona*. Psicologia delle relazioni umane, Libreriauniversitaria.it Edizioni, PADOVA, 2019, pp: 242 [libro]; 2019 (terza edizione)
- Vinckier, F., Dehaene, S., Jobert, A., Dubus, J. P., Sigman, M., Cohen, L. (2007). Hierarchical coding of letter strings in the ventral stream: dissecting the inner organization of the visual word-form system. *Neuron*, 55: 143-156.
- Von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory*. New York: George Braziller
- Vygotskij, L.S. (1934). *Pensiero e linguaggio*. Tr. It. Laterza, Roma-Bari. 1990.
- Wallace, J. R., Allan, K. L., & Tribol, C. T. (2001). Spatial Perspective-Taking Errors in Children. *Perceptual and Motor Skills*, 92(3), 633–639. doi:10.2466/pms.2001.92.3.633
- Watson J. (1925), *Behaviourism*, London: Kegan Paul, Trench, Trubner

- Wentink, E., Smitsvan-Sonsbeek, B., Leckie, G., Smits, P. (1975, July). *The effect of a social Perspective Taking training on role-taking ability and social interaction in preschool and elementary school children. Paper presented at Third Biennial Meeting of the International Society for the Study of Behavioral Development, Guildford, England.*
- 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.
- Woollett, K., & Maguire, E. A. (2011). Acquiring "the Knowledge" of London's layout drives structural brain changes. *Current biology : CB*, 21(24), 2109–2114. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.11.018>
- Yates, F.A. (1974): *The Art of Memory* – Chicago.
- Yu Xie, Michael Fang, Kimberlee Shauman. *STEM Education. Annual Review of Sociology* 2015 41:1, 331-357
- Yu, J. Y., Kay, K., Liu, D. F., Grossrubatscher, I., Loback, A., Sosa, M., Chung, J. E., Karlsson, M. P., Larkin, M. C., & Frank, L. M. (2017). Distinct hippocampal-cortical memory representations for experiences associated with movement versus immobility. *eLife*, 6, e27621. <https://doi.org/10.7554/eLife.27621>
- Zacks, J. M., and Tversky, B. (2005). Multiple systems for spatial imagery: transformations of objects and bodies. *Spat. Cogn. Comput. Interdiscip. J.* 5, 271–306.
- Zollo, I. (2017). *Esercitare la semplicità. Tra didattica generale e didattica delle discipline.* Pensa Editore: Lecce
- Zollo, I., Di Gennaro, D.C., Girelli, L., Sibilio, M. (2018). *Formazione docente e non linearità: prospettive semplesse.* *Education sciences & society.* Vol. 2. Pag.20-38 ISSN:2038-9442.



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**FSC**  
Fondo per lo Sviluppo  
e la Coesione