

# DISABILITÀ, GIOCO E ROBOTICA NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

## DISABILITY, PLAY AND ROBOTICS IN KINDERGARTENS

Valentina Pennazio | Dipartimento di Scienze della Formazione (DISFOR), Università di Genova | Genova (IT)

✉ **Valentina Pennazio** | Dipartimento di Scienze della Formazione (DISFOR), Università di Genova | Corso Podestà 2, 16128 Genova, Italia | [valentina.pennazio@unige.it](mailto:valentina.pennazio@unige.it)

**Sommario** Il contributo presenta una ricerca svolta in alcune scuole dell'infanzia in Liguria sull'utilizzo della robotica nella predisposizione di ambienti di gioco e di relazione. Le attività hanno previsto l'impiego di robot costruiti appositamente con gli obiettivi di sostenere/integrare le abituali attività ludiche e sociali; favorire in tutti i bambini, compresi quelli che presentano gravi disabilità, il raggiungimento delle competenze di socialità e di comunicazione; mediare e semplificare le relazioni tra bambini, anche quelli con grave disabilità motoria. Le sessioni di gioco mediate dai robot sono state osservate in presenza e analizzate tramite riprese video. Nel corso dello studio sono stati somministrati i test della Playfulness di Bundy e un test di osservazione collegato al robot IROMECC. La ricerca ha permesso di valutare le potenzialità e i limiti dell'utilizzo di un robot all'interno di un ambiente di apprendimento strutturato, finalizzato all'integrazione di bambini con disabilità motoria nella scuola dell'infanzia.

**PAROLE CHIAVE** Disabilità motoria, Gioco, Robotica, Scuola dell'infanzia, Apprendimento.

**Abstract** This paper presents a study into the integration of robotics in the design of play-based environments in kindergartens. The activities, which were carried out in kindergartens in Liguria, Italy, employed specially designed robots and were intended to: support and complement normal play and social activities; help all children, including those with severe disabilities, to develop social and communication competencies; mediate and facilitate relationships between all children, irrespective of disability. Real-time monitoring of the robot-mediated play sessions was complemented by analysis of video recordings. Bundy's Test of Playfulness was administered, as was an observation test connected to the IROMECC robot. The study resulted in evaluation of the potential and limitations related to deployment of robots in structured play environments designed to facilitate the inclusion of children with physical disabilities in kindergarten.

**KEY-WORDS** Physical disability, Play, Robotics, Kindergarten, Learning.

## INTRODUZIONE

L'attività ludica è un veicolo fondamentale ed insostituibile per garantire il pieno e armonioso sviluppo infantile: attraverso il gioco il bambino apprende, esplora l'ambiente fisico e sociale, sviluppa relazioni sociali. Al di là della letteratura scientifica (Piaget, 1926; Bateson, 1956; Bruner, Jolly, & Silva, 1976; Baumgartner, 2002), la centralità del gioco nella vita del bambino è riconosciuta anche da importanti documenti come la Convenzione ONU sui diritti dell'Infanzia, l'ICF-CY (OMS, 2007) e dalle Indicazioni Nazionali per il Curricolo (relative alla Scuola dell'Infanzia).

Nella scuola dell'infanzia accade però, molto spesso, che i bambini con disabilità, specie se grave, non abbiano la possibilità di beneficiare appieno della ricchezza dell'esperienza ludica. A generare questa situazione di "deprivazione ludica" contribuiscono limitazioni funzionali, come la presenza di deficit motori, cognitivi o sensoriali, e barriere di tipo ambientale, come la mancanza di contesti adeguati e di materiali di gioco accessibili. In particolare, nel caso di disabilità motoria marcata, possono presentarsi difficoltà sia nel gioco con giocattoli, sia in quello sociale. Per tali ragioni, la ricerca presentata si propone di mettere in evidenza, in una prospettiva educativa (Garbati, 2006), l'influenza esercitata dall'applicazione della robotica nella creazione di esperienze di gioco realmente inclusive. Cercheremo di rimarcare come la progettazione in un'ottica *for All* (Besio, 2009) del gioco e di percorsi ludici mediati da un supporto robotico diventi veicolo di apprendimento e socialità sia per bambini con disabilità che per i loro compagni di scuola. La ricerca, condotta mediante metodologie di indagine qualitative, si è mossa in una duplice direzione. Da un lato, ha voluto monitorare l'aumento della spinta motivazionale, della socialità e della partecipazione correlata al divertimento, la cosiddetta "gocosità". Per tale rilevazione è stato utilizzato il *Test of Playfulness* (Bundy, 1997a; 1997b) (ToP Versione 4.0-5/05) che indaga l'attitudine al gioco in termini di motivazione, libertà da vincoli di realtà (il compiere monellerie, scherzare), controllo (di sé nell'interazione con gli oggetti e nella condivisione sociale), struttura (fornire/leggere segnali). Dall'altro, la ricerca ha voluto verificare un cambiamento nel comportamento motorio collegato all'esplorazione spaziale, alla formulazione di ipotesi associate ad un'azione mediata da robot. Nel presente contributo verranno presentati solo i risultati relativi alla *Playfulness* che ci hanno consentito di identificare i profili di gioco dei bambini coinvolti nell'indagine.

## I FONDAMENTI TEORICI

### Il concetto di *Playfulness*

Il costrutto di "*Playfulness*" è stato introdotto da Lieberman (1977) e definito da Bundy come «il rifles-

so della presenza combinata di una motivazione intrinseca, di un controllo interno, della libertà di sospendere la realtà» (Bundy, 1997a:74). A tali fattori l'autrice aggiunge un ulteriore elemento, mutuato dalla teoria batesoniana sulla natura meta-comunicativa del gioco (Bateson, 1956) vale a dire la capacità, da parte del bambino, di leggere e fornire indizi sulla natura stessa del gioco all'interno di una cornice simbolica, una struttura. Gli studi (Bundy, 1997a; 1997b) attestano l'applicabilità del ToP nella valutazione del comportamento ludico in bambini con gravi disabilità motorie.

### La robotica educativa

In un'ottica costruttivista socio-interazionista (Ackermann, 2001), la robotica educativa può essere intesa come uno strumento e una strategia didattica che, da un lato, esercita un'influenza nell'aumento della motivazione e della socialità e, dall'altro, riesce a stimolare diverse abilità: cognitive, visuo-percettive e motorie. Poiché il gioco rappresenta, nella scuola dell'infanzia, la logica di fondo e la strategia privilegiata per conseguire competenze proprie dei diversi campi di esperienza, l'introduzione attentamente progettata della robotica nell'ambiente di apprendimento consente di sostenere le abituali attività ludiche aumentando la possibilità, anche nei bambini con gravi disabilità, di raggiungere competenze sociali e maturare differenti capacità (astrarre, narrare, fare ipotesi, esplorare lo spazio, agire socialmente sperimentando molteplici stati emotivi) (Besio, 2010; Alvarez, Rios, Adams, Encarnação, & Cook, 2013; Pennazio, 2015).

### Differenti tipologie di robot in una trama narrativa

I robot utilizzabili in ambito scolastico si differenziano per tipologia; alcuni sono precostituiti, autonomi e altamente sofisticati (come ad esempio, il robot IROMEC di cui si parlerà nel corso del presente contributo), altri lasciano maggiore spazio alla creatività (come il Kit da costruzione Lego®MindStorms™) (Erwin, 2001), perché sono realizzati per coinvolgere i bambini nella progettazione e costruzione di diversi artefatti robotici dotati di specifiche categorie comportamentali (Ackermann, 2002). Le esperienze di robotica educativa condotte negli ultimi anni nella scuola dell'infanzia hanno previsto in particolare l'uso di kit robotici come Bee-bot e Lego WeDo (Batteggazzorre, 2009) appartenenti all'ultima categoria. Il forte legame con la narrazione è senza dubbio il punto di forza dei kit e dei sistemi robotici educativi di questo tipo. L'approccio più frequentemente usato, infatti, prevede la creazione di una storia in cui il robot sia protagonista o parte integrante e la messa a punto di una scenografia all'interno della quale il robot dovrà vivere la sua storia, lo sfondo integratore in cui la vicenda avrà luogo. In un "am-

biente tecnologico” così strutturato si assiste alla promozione della socialità, del lavoro condiviso e della co-costruzione della conoscenza (Ackermann 2001).

### La robotica accessibile

Affinché un ambiente didattico (Carletti & Varani, 2007; Limone 2013) si connoti come “inclusivo” è necessario che ogni attività presentata al suo interno sia accessibile anche ai bambini con disabilità (Pennazio, 2015). Se l'uso dei kit analizzati può risultare possibile, ad esempio, con bambini che presentano forme differenti di autismo non può dirsi altrettanto nel caso di bambini con gravi disabilità motorie impossibilitati ad afferrare, assemblare i pezzi e poi muovere, spingere sostenere il robot per farlo agire in situazione. In questi casi si dovrebbe considerare la possibilità di utilizzare robot già costituiti, reperibili nel normale commercio, che con semplici adattamenti artigianali, cavetti e sensori possono diventare accessibili. Il ruolo positivo svolto dalle tecnologie robotiche nel sostenere attraverso il gioco lo sviluppo cognitivo, affettivo e sociale dei bambini con differenti tipologie di disabilità è stato confermato da numerosi studi di settore (Marti & Giusti, 2010; Cook, Adams, Volden, Harbottle, & Harbottle, 2011; Pearson & Borenstein, 2013; Robins & Dautenhahn, 2014). Questi studi si sono avvalsi sia di prototipi appositamente progettati per essere utilizzati da bambini con disabilità fisiche, cognitive, e con disturbi generalizzati dello sviluppo (Kaspar, Aurora, Paro, IROMEC), sia di giocattoli robotici reperibili nei comuni canali commerciali (I-Sobot, Wall-E, Mst. Personality), adattati per poter essere utilizzati in presenza di esigenze speciali (Benitez & Cala, 2007; Laudanna & Potenza, 2010). È indispensabile specificare che quando si parla di adattamenti apportabili ai giocattoli robotici il riferimento è sia a piccole modifiche di parti del giocattolo (ad esempio: colori, suoni) e all'inserimento di sensori (*switch*) collegati mediante cavetti al vano batteria, sia allo sviluppo di software (AdioScan, Digio) per la gestione di interfacce accessibili (Scascighini, 2010). I sensori offrono al bambino con gravi disabilità motorie, in grado di controllare volontariamente solo pochi movimenti del corpo, la possibilità di agire direttamente sul giocattolo gestendone lo spostamento.

## LA RICERCA

### Approccio progettuale

Al fine di calibrare l'intervento ludico intorno ai bisogni, ai desideri e alla reale possibilità di partecipazione dei bambini con disabilità, si è deciso di seguire un approccio progettuale *User Centred Design*<sup>1</sup> (Dong, Cassim, Coleman, & Clarkson, 2008). I destinatari del progetto sono stati, fin dalle prime fasi, attivamente coinvolti insieme alle loro famiglie e agli

insegnanti che hanno offerto spunti, idee ma anche storie, narrazioni, nonché feedback alle proposte avanzate. Questi suggerimenti sono risultati utili per definire gli scenari di gioco da proporre, le attività, l'aspetto e le modalità di interazione con il robot, i metodi di valutazione della qualità e dell'efficacia del gioco con sistemi robotici.

### Le domande di ricerca

Attraverso un'indagine descrittiva quali-quantitativa abbiamo cercato di rispondere, per le sezioni di scuola dell'infanzia in cui erano presenti bambini con disabilità motoria, alle seguenti domande:

- L'introduzione di un sistema robotico nelle abituali attività ludiche è in grado di aumentare i livelli di giocosità (*playfulness*) e di socialità nei bambini che presentano una grave disabilità motoria?
- È possibile ottenere nel contempo, nei bambini con grave disabilità motoria, un cambiamento delle abilità visuo-spaziali e motorie collegate al movimento del robot?

Le due domande (nel presente contributo tratteremo solo la prima), erano dunque orientate rispettivamente a indagare il divertimento del bambino con disabilità durante il gioco (aspetto spesso assente in questi bambini a causa della ridotta autonomia di movimento) e a individuare possibili cambiamenti nei comportamenti motori messi in atto (nello specifico la coordinazione visuo-spaziale).

### Partecipanti e Contesto

Sono state coinvolte nell'indagine sei Scuole dell'Infanzia della Liguria selezionate in base alla presenza di bambini con disabilità rispondenti ai seguenti criteri: deficit motorio grave e buon funzionamento cognitivo. I bambini con disabilità motoria selezionati erano 6 ma alla fine solo 3 bambini (di cui 2 della sezione dei quattro anni e 1 della sezione dei cinque anni, i cui nomi riportati sono fittizi) hanno potuto effettuare tutte le sessioni sperimentali previste, a causa delle loro precarie condizioni di salute. I compagni di sezione sono stati coinvolti come *co-player* e la loro presenza è stata necessaria soprattutto in risposta alla nostra prima do-

<sup>1</sup> L'approccio *User-centered design* (UCD) è una “filosofia di progettazione” e un processo nel quale ai bisogni, ai desideri e ai limiti dell'utente sul prodotto finale è data grande attenzione in ogni passo del processo di progettazione al fine di massimizzare l'usabilità del prodotto stesso.

Bambino	Sesso	Età	Diagnosi
1 Giulio	M	5	Deficit nelle acquisizioni posturo motorie, macrocrania e disformismi della facies associati a malformazioni dello sviluppo cerebrale a tipo polimicrogiria fronto-parietale bilaterale
2 Michela	F	4	Sindrome cerebrale di altro tipo: Leucoencefalopatia da deficit di connessina
3 Dario	M	4	Paraplegia spastica in PCI con ipoacusia neurosensoriale e ritardo psicomotorio

Tabella 1. Schema Tipologie di deficit e disabilità.

manda (rivolta ad evidenziare gli aspetti della socialità e del divertimento) e per impostare un intervento rispondente ai caratteri dell'inclusione.

### **Il robot impiegato**

Il robot che abbiamo deciso di utilizzare in collaborazione con l'Università della Valle d'Aosta è IROMEC, un prototipo di "Cognitive Companions" nato nell'ambito del VI Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo con l'intento di facilitare, migliorare e realizzare il gioco di bambini con disabilità cognitive (autismo, ritardo mentale, difficoltà nel linguaggio) e difficoltà motorie incidendo sulle loro capacità di apprendimento e socializzazione. Il sistema IROMEC utilizza il concetto di modularità ed è configurabile in vari modi. A seconda delle

esigenze, IROMEC può assomigliare ad un essere umano oppure ad un animale immaginario. È stato utilizzato (con sensori) in giochi di tipo motorio associati a giochi di tipo simbolico sfruttando un sfondo narrativo inventato dai bambini.

### **La strutturazione delle attività**

#### **La progettazione: scenari e attività**

Dopo l'analisi dei cinque scenari di gioco attivabili nel robot IROMEC (Turn Taking, Sensory Reward, Make it move, Follow me, Generate Contact), abbiamo deciso di utilizzare solo il più semplice, "Turn Taking", che prevede l'invio alternato del robot da un bambino all'altro. Lo scenario è stato declinato in sei livelli di difficoltà associati a rispettive attività (Tabella 2). Le attività sono state

Sett.	Scenario Turn Taking	Tipologia di gioco	Richiesta	Descrizione attività	Indicatori di performance per il bambino con disabilità
1	Livello 1	Gioco di Esercizio / Semplice gioco di regole	Rotazione 180°, avanzamento continuo fino ad ostacolo	Il bambino con disabilità controlla tramite sensori due movimenti: la rotazione (con un angolo di 180°) e l'avanzamento. I due movimenti sono alternati e l'azione di gioco deve essere fatta a turno con i compagni. I bambini non disabili azionano il robot utilizzando i comandi posti nella parte superiore	Per i primi quattro livelli: il bambino è in grado di inviare correttamente il robot ai compagni per almeno tre volte consecutive mettendo in atto le azioni corrette nella giusta sequenza (secondo la task analysis)
2	Livello 2	Gioco di Esercizio / Semplice gioco di regole	Rotazione di 180°, avanzamento per step successivi	Il bambino con disabilità deve azionare più volte il sensore di avanzamento per far arrivare il robot ai compagni. Ad ogni attivazione del sensore corrisponde infatti una distanza fissa percorsa dal robot	
3	Livello 3	Gioco di Esercizio / Semplice gioco di regole	Rotazione di 180° in step successivi di diversa ampiezza (90°→60°)	Il bambino con disabilità deve comprendere come ottenere la giusta rotazione in modo da indirizzare il robot verso i compagni. L'attività viene ripetuta con due diverse angolazioni	
4	Livello 4	Gioco di Esercizio / Semplice gioco di regole	Rotazioni di diversa ampiezza ottenute con step successivi verso diverse posizioni	Il bambino deve decidere quanti step di rotazione deve far fare al robot affinché esso raggiunga i compagni la cui posizione cambia di volta in volta. La rotazione è ottenuta con diverse pressioni successive che corrispondono ognuna ad una rotazione di 45°	
5	Livello 5	Gioco simbolico	Raggiungimento di diversi oggetti	Il bambino deve scegliere l'oggetto da raggiungere, con il robot (in base alla trama narrativa), e riportarlo alla base. Per accelerare l'attività si elimina il controllo dello step di avanzamento e si utilizza la funzionalità di riconoscimento degli ostacoli. La difficoltà è che il bambino deve far muovere il robot da una posizione diversa da quella in cui è lui (non più quindi con una visione in prima persona).	Il bambino ha raccolto tutti gli oggetti mettendo in atto le azioni corrette nella giusta sequenza (secondo la task analysis).
6	Livello 6	Gioco Simbolico - Semplice gioco di regole	Nascondino	Il bambino deve operare con il robot nella stanza attraverso movimenti di avanzamento e rotazione, per "trovare" un giocattolo nascosto all'interno di una delle scatole di cartone ideate per la trama narrativa.	Il numero di tentativi non eccede il numero delle opzioni possibili e i comandi sono azionati in modo appropriato nella giusta sequenza (secondo la task analysis).

**Tabella 1.** Schema degli scenari di gioco effettuati in ogni settimana di lavoro con il bambino con disabilità motoria e i suoi compagni.

progettate e descritte nel dettaglio, specificando il materiale di gioco (il robot ed altri eventuali materiali), la tipologia evolutiva di gioco (semplice gioco di esercizio o senso-motorio, gioco simbolico, gioco di regole), l'obiettivo o risultato atteso dell'attività, le azioni necessarie per portare a compimento le attività descritte in modo analitico secondo la metodologia della *task analysis* (Gold, 1976), il ruolo dell'insegnante coinvolto in qualità di facilitatore dell'attività e la qualità degli aiuti da fornire. Ad ogni livello è stata dedicata una settimana di lavoro.

**Gli strumenti di analisi**

Per rispondere alla prima domanda, volta ad indagare la "giocosità" in bambini con disabilità motoria, è stato utilizzato il *Test of Playfulness* (Bundy, 1997a; 1997b) (ToP Versione 4.0-5/05), compilato dai ricercatori durante lo svolgimento della prima e ultima sessione di gioco di ogni settimana (quindi per ogni livello). In questo modo è stato possibile, da un lato, verificare le caratteristiche iniziali e finali del bambino in rapporto all'attività ludica della settimana e, dall'altro, evidenziare l'evoluzione del profilo di gioco comparando i risultati della prima attività (settimana iniziale) e dell'ultima attività (settimana finale). Le variabili a cui il test fa riferimento in relazione ai vari items sono: la durata del comportamento ludico (valutata con una scala a 4 punti da raramente a quasi sempre), l'intensità con cui il bambino cerca di superare eventuali ostacoli (valutata con una scala a 4 punti da assente a elevata) e le abilità messe in pratica (valutata con una scala a 4 punti da assente a elevata). Il test stabilisce che, per alcuni items, vengano valutate tutte e tre le variabili e, per altri, solo una o due.

Bambino	DURATA	INTENSITÀ	LIVELLO D'ABILITÀ
Età: _____	3 = Quasi sempre	3 = Elevata	3 = Elevato
Valutatore: _____	2 = Gran parte del tempo	2 = Moderata	2 = Moderato
In Out Video Live (Cerchiare)	1 = Per un certo tempo	1 = Leggera	1 = Scarso
	0 = Raramente o mai	0 = Assente	0 = Assente
	NA = non applicabile	NA = non applicabile	NA = non applicabile

PUNTO	DURATA	INTENSITÀ	ABILITÀ	OSSERVAZIONI LIBERE
È attivamente impegnato.				
Decide cosa fare.				
Mantiene un livello di sicurezza sufficiente per giocare				

Tabella 3. Parte del Test o Playfulness tradotto (tratto da Skard, Bundy, 2008).

Motivazione	Libertà da vincoli di realtà	Controllo di sé	Controllo condiviso	Struttura
Impegno (1)	Monelleria (6)	Decide (2)	Negoziazione (10)	Da segnali (17)
Durata	Prende in giro (8)	Sicurezza (3)	Gioco sociale (11)	Legge i segnali (18)
Intensità	Fa finta (15)	Modifica (5)	Durata	Impegnato (abilità)
Focalizzazione sul processo (4)	Durata	Interagisce con gli oggetti (20)	Intensità	
Persistenza (7)	Abilità	Passaggi (21)	Abilità	
Affettività (19)	Fa il pagliaccio e scherza (9)		Sostiene (12)	
	Durata		Entra (13)	
	Intensità		Inizia (14)	
	Creativo		Condivide (16)	

Tabella 4. Esempificazione di come gli item del ToP si associano agli elementi costitutivi dell'attitudine al gioco.

Gli elementi costitutivi dell'attitudine al gioco non si escludono a vicenda ma vanno ad associarsi, con i vari items del ToP, includendoli. Queste associazioni sono rappresentate nella tabella seguente sottostante (Tabella 4).

I dati ottenuti dalla compilazione del ToP sono stati integrati con le informazioni ricavate da videoregistrazioni effettuate con una telecamera fissa e una mobile, per ciascun bambino.

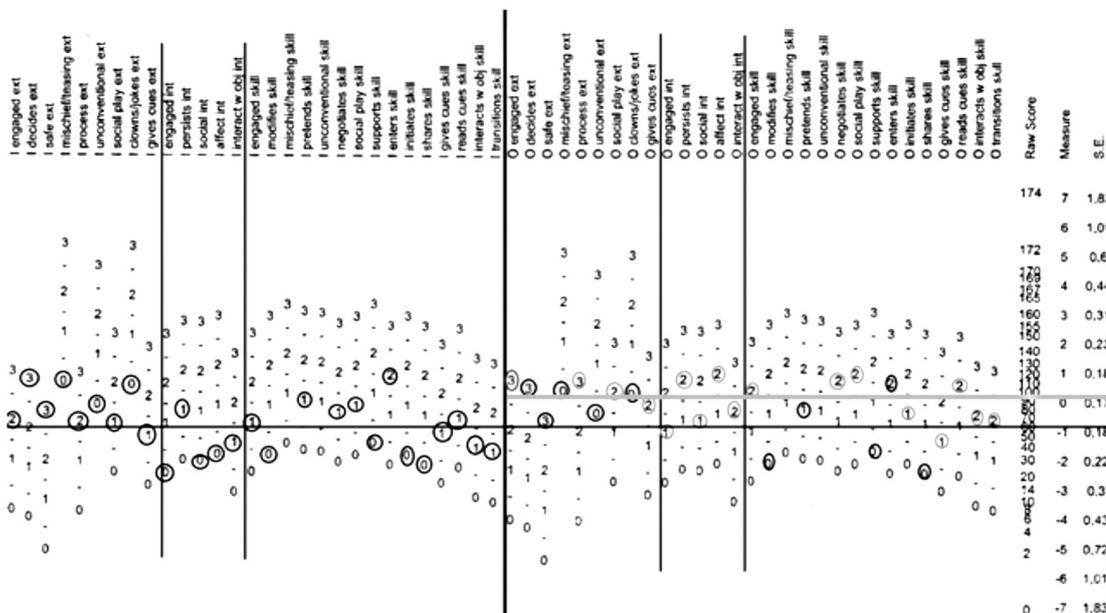


Grafico 1. Profilo ludico di Michela nella prima e ultima attività.

## L'ANALISI E LA RIFLESSIONE SUI DATI

### Analisi della Playfulness

Per l'analisi della giocosità del bambino, il ToP prevede l'utilizzo di un "Keyform" che mostra la relativa difficoltà di ciascun item riportato, rispetto alle medie e alle deviazioni standard definite per gli stessi items ("punteggio misura")<sup>2</sup>. L'esaminatore deve semplicemente riportare sul Keyform i punteggi attribuiti sul protocollo del ToP e poi disegnare una linea attraverso i punti in modo che la metà risulti al di sopra e la metà al di sotto. Tale linea corrisponde ad un punteggio di misura a destra del grafico. Per ragioni espositive, di seguito riportiamo, per ogni bambino, il grafico che comprende i punteggi relativi all'esecuzione della prima attività, la più semplice (livello 1, primo giorno, settimana 1) e dell'ultima attività, la più complessa (livello 5, ultimo giorno, settimana 5). In questo modo possiamo fare considerazioni generali rispetto all'evoluzione del profilo di gioco avvenuta nelle cinque settimane in ogni bambino.

Ogni grafico è suddiviso in senso verticale a metà. La metà di sinistra evidenzia i risultati della prima attività mentre la metà di destra i risultati dell'ultima attività considerata. Ogni metà è poi suddivisa in tre sezioni corrispondenti alle tre variabili in base alle quali viene considerato ogni item: la prima indica la durata, la seconda l'intensità, la terza l'abilità. Le linee orizzontali (una più scura e una più chiara) che attraversano il grafico indicano il punteggio ottenuto nella prima e nell'ultima attività.

<sup>2</sup> Definite in base ad una procedura statistica chiamata Analisi di Rash (Wright & Masters, 1982) effettuata con 2000 bambini per confrontare le prestazioni dei bambini rispetto ai diversi items e scoprire quali funzionalità di gioco sono più facile o più difficile per i bambini in generale da padroneggiare.

### I profili di gioco

Di seguito riportiamo i profili di gioco di ogni bambino emersi dai grafici.

#### Motivazione

Possiamo in generale affermare che l'introduzione del supporto robotico in attività di gioco abbia determinato un incremento dei livelli motivazionali in tutti e tre i bambini. Il miglioramento, seppur lieve (pari a un punto), ottenuto negli items relativi alla motivazione (impegno, focalizzazione sul processo, persistenza e affettività) indicano uno spostamento progressivo e graduale dei bambini da una tendenza motivazionale di tipo estrinseco a una di tipo intrinseco e un incremento dell'affettività. Per quanto riguarda Michela (grafico 1), il robot e gli altri giocattoli utilizzati sembrano influenzare le scelte sul tipo di gioco da mettere in pratica e una crescita nella persistenza a superare gli eventuali ostacoli per continuare a giocare. Progressivamente i livelli di interesse e coinvolgimento, all'inizio poco significativi, probabilmente per una immediata percezione dell'attività proposta come "troppo difficile per le proprie capacità", sono aumentati per durata, intensità e abilità consentendo a Michela di padroneggiare meglio l'ambiente di gioco.

Per quanto riguarda Giulio e Dario (grafico 2,3) l'andamento dei punteggi indica il possesso di una motivazione di tipo intrinseco già dalle fasi iniziali dell'attività mediata da robot. Nonostante le evidenti difficoltà di movimento presenti soprattutto in Giulio, entrambi i bambini restano attivamente e intensamente impegnati a giocare con il robot mostrando di divertirsi nonostante (soprattutto nelle fasi inizia-

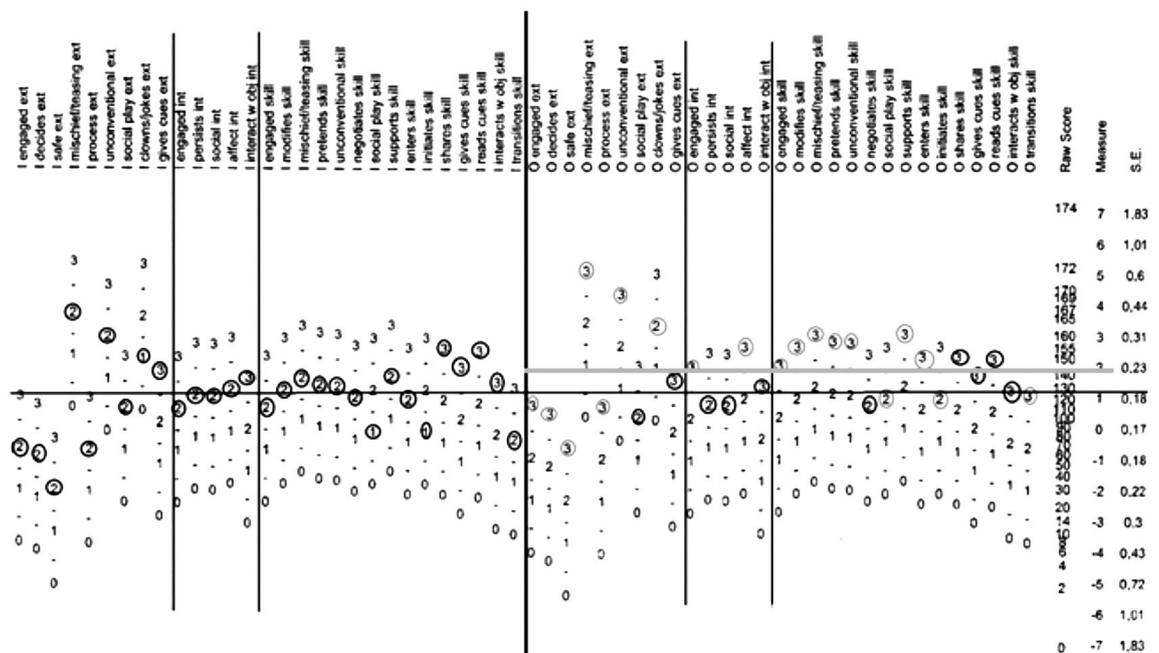


Grafico 2. Profilo ludico di Giulio nella prima e ultima attività.

li) i livelli di entusiasmo siano risultati piuttosto bassi a causa della tendenza dei bambini a concentrare gli sforzi nel superamento delle difficoltà legate alla gestione del robot.

**Libertà dai vincoli di realtà**

L'andamento dei punteggi degli items relativi alla "libertà dai vincoli" (compiere monellerie, prese in giro, far finta...) dimostrano, nel caso di Michela (grafico 1), la presenza di un gioco "non libero" che si mantiene tale nonostante le opportunità offerte dal sistema robotico. In alcuni casi, come evidenziato dai dati, Michela riesce a mostrare un comportamento coerente con il far finta anche se non è possibile stabilire se tale comportamento venga emesso per la capacità realmente presente nella bambina di aderire al gioco di finzione o se sia semplicemente una sorta di imitazione di ciò che viene fatto dai compagni senza una reale comprensione. Le prestazioni di Michela in questo settore sembrano ancora una volta essere il riflesso della sua disabilità. Per gli altri bambini (grafico 2, 3) l'andamento dei punteggi degli items relativi alla libertà dai vincoli dimostra, invece, una lieve progressione da un gioco "non libero" a un gioco "libero" anche se la transazione da una tipologia di gioco all'altro (secondo le esigenze imposte dalla trama narrativa creata come filo conduttore del gioco stesso) è apparsa abbastanza vincolata alla realtà oggettiva. Inoltre, un elemento relativo alla sospensione della realtà, l'"uso di oggetti in modi variabili o non convenzionali", non si è verificato in tutte le attività con il robot.

**Controllo**

L'andamento dei punteggi degli items relativi al controllo (capacità di decisione, sicurezza, interazione con gli oggetti, negoziazione, gioco sociale...) indica, nel caso di Michela (grafico 1) uno sbilanciamento maggiore verso l'"esterno". Michela infatti, fin dalle fasi iniziali, sembra sicura durante il gioco, decide le modalità con le quali partecipare alle attività ed è "decisore" finché le viene proposta un'alternativa. Il problema principale è la scelta attiva. L'impressione generale è che Michela non si senta capace di controllare una situazione quando questa implica la partecipazione di più soggetti e il controllo comune. Tuttavia, il punteggio relativo all'item "entra in un gruppo già impegnato in un'attività", che è un elemento di controllo condiviso, è risultato moderatamente elevato. Questa abilità sociale costituisce una risorsa importante per lo sviluppo di abilità di gioco e di interazione sociale, per cui vale la pena riflettere sul buon esito raggiunto da Michela riconducendolo alle forme di mediazione delle abilità sociali garantite dal sistema robotico. Per Giulio e Dario (grafico 2,3) invece, l'andamento dei punteggi degli items relativi al controllo indica uno sbilanciamento maggiore verso l'"interno". Entrambi i bambini hanno ricevuto punteggi più alti sugli elementi che riflettono l'autocontrollo rispetto a quelli che riflettono il controllo condiviso. Questo aspetto è legato alle difficoltà motorie e di manipolazione implicate nel controllo del movimento (pressione controllata del sensore) mostrate dai bambini e dal fatto che la "condivisione di controllo" è più difficile rispetto all'autocontrollo. Nello specifico, è apparsa molto difficile da eseguire la gestione del robot asso-

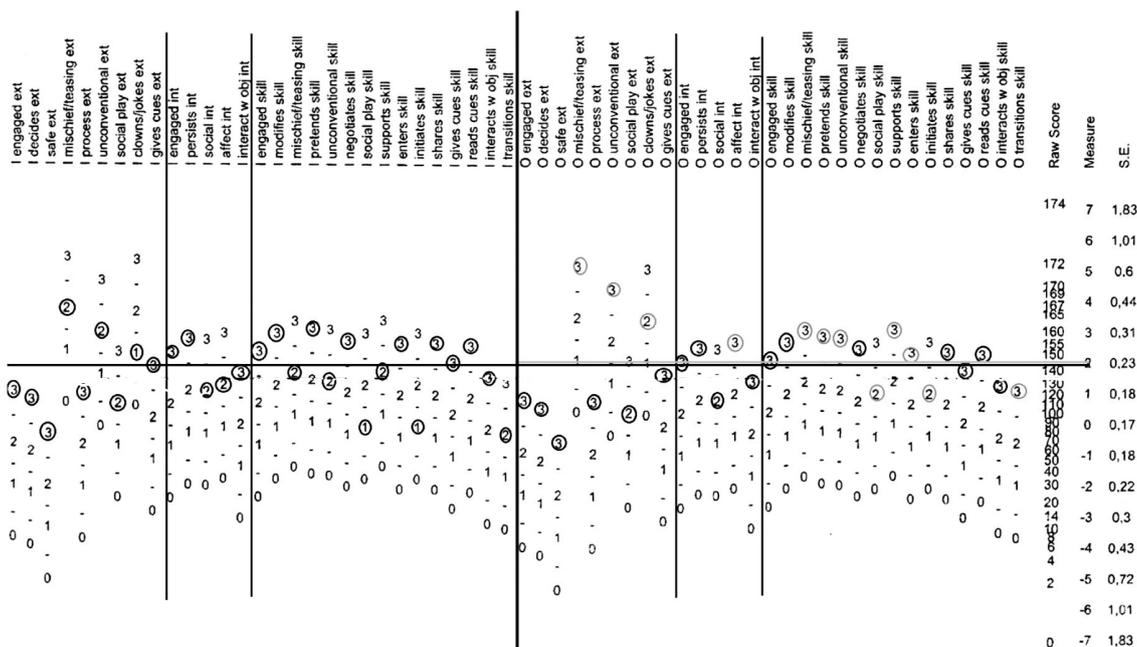


Grafico 3. Profilo ludico di Dario nella prima e ultima attività.

ciato all'uso di altri oggetti (condivisione comune della scelta di altri giocattoli da utilizzare). Giulio e Dario mostrano comunque sicurezza costante che va ad incrementarsi sul finire della sessione sperimentale e entrambi emergono come decisori attivi nel corso di quasi tutti i livelli dello scenario di gioco mediati dal robot. Nei livelli di attività più complessi, i bambini hanno dovuto concentrare tutta la loro attenzione sul controllo dei movimenti e quindi hanno preso parte in misura minore a momenti interattivi con i compagni. L'abilità nel gioco di finzione appare elevata mentre il punteggio relativo al gioco sociale è, soprattutto all'inizio, più basso a causa delle implicazioni determinate dalla tipologia di disabilità che limita la partecipazione attiva e condivisa. Gli episodi cosiddetti di "clowneria" messi in atto dai bambini sono stati interpretati come abilità a ottenere l'attenzione positiva degli altri e a incoraggiarli nell'attuazione del gioco.

### Framing

L'andamento dei punteggi degli items relativi al framing (capacità di fornire e leggere segnali) dimostra che Michela (grafico 1) ha gradualmente incrementato la capacità di fornire semplici indicazioni sulle modalità attraverso le quali gli altri avrebbero dovuto interagire con lei ed è apparsa capace di interpretare gli spunti forniti dagli altri bambini ma non di rispondervi in maniera adeguata. L'andamento dei punteggi di Giulio e Dario (grafico 2,3) evidenzia una certa capacità di entrambi i bambini in tutti gli elementi relativi al framing e, come evidenziano i dati, una notevole capacità di interazione e di emissione di segnali utili agli altri bambini per interagire con loro.

Se visto in generale, il profilo di Michela descrive una bambina che inizialmente non è molto giocosa. Ha un punteggio grezzo di circa 65 e un punteggio in scala (misura) di poco superiore a -1 (grafico 1.).

L'utilizzo di un robot che ha facilitato e mediato l'attività ludica ha consentito un'evoluzione del profilo di gioco della bambina in positivo. Il punteggio grezzo si è innalzato a 95 e quello in scala (misura) è diventato di poco superiore allo zero. I risultati di Michela in riferimento all'intero campione risultano chiaramente dal grafico 4.

I profili di Giacomo e Dario descrivono invece bambini che da relativamente giocosi in fase iniziale diventano molto giocosi al termine della sperimentazione mediata da robot. Il giocare in un ambiente favorevole e con un giocattolo (quello robotico) accessibile alle loro possibilità ha favorito un aumento della giocosità in generale. Giacomo è passato da un punteggio grezzo di circa 125 in fase iniziale a uno di 145 in fase finale e da un punteggio in scala (misura) compreso tra 1 e 2 in fase iniziale a uno pari a 2 in fase finale (grafico 2). Dario, invece, si è mantenuto costante con un punteggio grezzo di circa 145 e un punteggio in scala pari a 2 (grafico 3). Il punteggio di Giacomo e Dario in riferimento all'intero campione emerge dal grafico 4.

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio condotto ha permesso di identificare possibili incrementi nella Playfulness e nel comportamento motorio raggiungibili mediante l'utilizzo di supporti robotici.

Non è sufficiente inserire un particolare robot nell'azione didattica per ottenere risultati sorprendenti, occorre pensare in maniera critica e problematica - vagliando l'effetto di tutte le variabili in gioco - l'introduzione di tali supporti nell'attività che verrà proposta. Quale tecnologia o robot risulta più adatta/o? Quale può risultare indifferente? Quale può rischiare di aumentare le stereotipie invece che ridurle? Quale può catturare l'attenzione del bambino? Quale stimolare la socialità? Nella progettazione rientra inevitabilmente la considerazione dei tempi

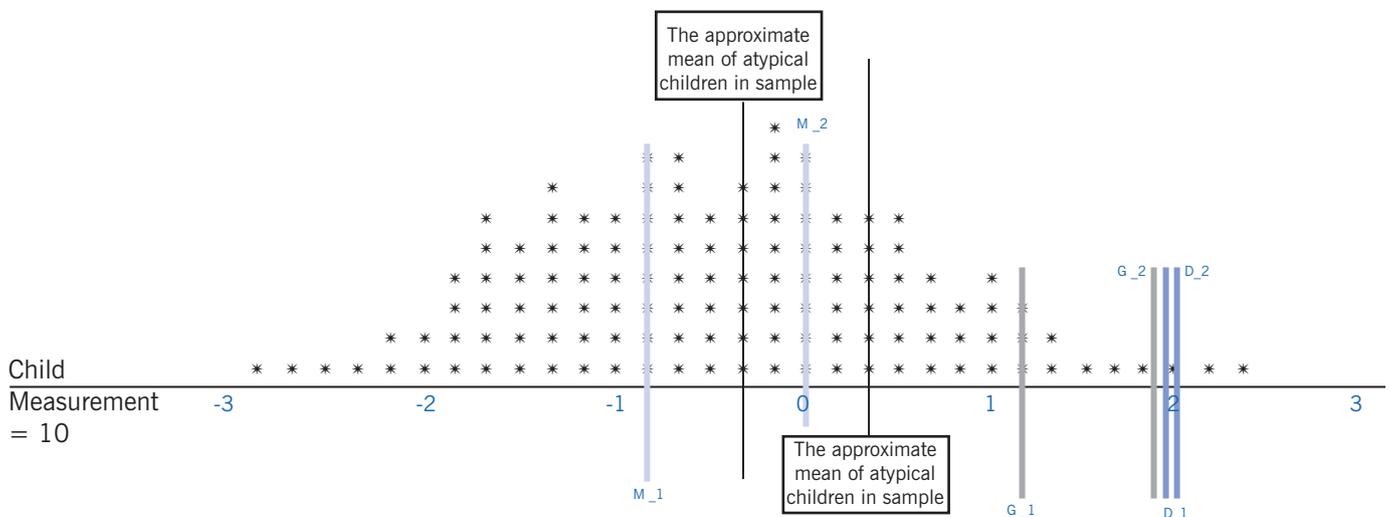


Grafico 4. Punteggi di ogni bambino nella prima e ultima attività in rapporto all'intero campione di riferimento.

di applicazione entro i quali si ritiene si possano raggiungere risultati evidenti, soprattutto per i bambini che presentano alcune tipologie di disabilità. Anche la scelta della metodologia d'impiego e la definizione degli obiettivi che si vogliono perseguire dovrebbero essere delineati in maniera dettagliata e stabilire, quindi, se si intende utilizzare il gioco mediato da robot per raggiungere lo sviluppo di alcune abilità o competenze, se si intende utilizzarlo per promuovere la "giocosità" (vale a dire il divertimento e la gioia), se si intende utilizzarlo per sostenere l'inclusione nel contesto. Stabilito l'obiettivo, l'attenzione dovrebbe, dunque, concentrarsi sulla strutturazione per attività e livelli di difficoltà degli scenari di gioco prevedendo diverse tipologie ludiche: gioco solitario? Gioco parallelo? Gioco sociale?

Lo studio condotto ha dimostrato come, nel caso in cui nel gruppo sezione vi siano bambini con gravi disabilità motorie, sia consigliabile prevedere sia fasi di gioco distinte e graduali sia la possibilità di stimolare differenti sensi in modo da consentire anche ai bambini fisicamente passivi ma con tutti gli altri sensi molto sviluppati, di avere un ruolo attivo, cioè di partecipare. Prima di avviare qualsiasi attività ludica sarebbe necessario valutare anche la possibilità di conferire a tutti i bambini, anche quelli in difficoltà, un ruolo attivo - raggiunto magari in un arco temporale esteso - dal momento che la semplice presenza passiva, o meglio "da spettatore", non rientra nella logica dell'inclusione e, sebbene ammissibile nelle fasi iniziali di gioco, dovrebbe gradualmente scomparire.

## BIBLIOGRAFIA

- Ackermann, E. (2001). Constructivisme et constructionnisme: quelle difference. In *Proceedings of the Conference "Constructivismes: usages et perspectives en education"*: Vol.1 (pp. 85-97).
- Ackermann, E. (2002). Ambienti di gioco programmabili: cos'è possibile per un bambino di quattro anni. *TD-Tecnologie Didattiche*, 10(3), 48-55. Retrieved from <http://www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF27/Ambienti.pdf>
- Alvarez, L., Rios, A.M., Adams, K., Encarnação, P., & Cook, A.M. (2013). From infancy to early childhood: the role of augmentative manipulation robotic tools in Cognitive and Social Development for Children with Motor Disabilities. In J.L. Pons, D. Torricelli, M. Pajaro (Eds.), *Converging Clinical and Engineering Research on Neurorehabilitation Biosystems & Biorobotics*, (pp. 905-909). Retrieved from [http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-34546-3\\_147.pdf](http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-34546-3_147.pdf)
- Bateson, G. (1956). The message. "This is play". *Group Processes*, 2, 145-241.
- Battegazzorre, P. (2009). Bee-bot, fare robotica con un giocattolo programmabile a banalità limitata. *Atti Didamatica*. Retrieved from <http://www.itctannoia.it/Didamatica/2009/lavori/battegazzorre.pdf>.
- Baumgartner, E. (2002). *Il gioco dei bambini*. Roma, IT: Carocci.
- Benitez, A., & Cala, A. (2007). *Market research*. Report del progetto IROMEC. Retrieved from [www.iromec.org](http://www.iromec.org).
- Besio, S. (ed.) (2009). *Methodological framework to set up educational and therapy sessions with robotic technology: the IROMEC proposal*. Trento, IT: UNI Service.
- Besio, S. (2010). *Giochi e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. Milano, IT: Unicopli.
- Bruner, J.S., Jolly, A., & Silva, K. (Eds.) (1976). *Play. Its role in development and education*. New York, NY, USA: Penguin.
- Bundy, A.C. (1997a). Play and playfulness: what to look for. In L.D. Parham, & L.S. Fazio (Eds.), *Play in Occupational Therapy for Children* (pp. 52-66). St.Louis, MO, USA: Mosby
- Bundy, A.C. (1997b). *ToP. The Test of Playfulness*. Colorado State University, CO, USA: Fort Collins.
- Carletti, A., & Varani A. (2007). *Ambienti di apprendimento e nuove tecnologie*. Trento, IT: Erickson.
- Cook, A. M., Adams, K., Volden, J., Harbottle, N., & Harbottle, C. (2011). Using Lego robots to estimate cognitive ability in children who have severe physical disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 6(4), 338-346.
- Dong, H., Cassim, J., Coleman, R., & Clarkson, J. (2008). *Design for inclusivity: a practical guide to accessible, innovative and user-centred design*. Aldershot, UK: Gower Publishing.
- Erwin, B. (2001). *Creative Projects with LEGO Mindstorms*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Pub Co.
- Garbati, M. (24, ottobre 2006). La robotica educativa, *LSAWN.it*. Retrieved from <http://lswn.it/robotica/robotica-educativa/>
- Gold, M. W. (1976). Task analysis of a complex assembly task by the retarded blind. *Exceptional Children*, 43(2), 78-84.
- Laudanna, E., & Potenza, M. F. (2010). Adattamenti di robot giocattolo: alcune idee. In S. Besio (Ed.) *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. Milano, IT:Unicopli.
- Limone, P.P. (2013). *Ambienti di apprendimento e progettazione didattica: proposte per un sistema educativo transmediale*. Roma, IT: Carocci.
- Marti, P., & Giusti, L. (2010). A robot companion for inclusive games: A user-centred design perspective. In *Robotics and Automation (ICRA), 2010 IEEE International Conference on* (pp. 4348-4353). IEEE.
- OMS, Organizzazione Mondiale della Sanità (2007). *ICF-CY - Classificazione Internazionale del Funzionamento*, *Disabilità e della Salute, versione Bambini e Adolescenti*. Trento, IT:Erickson.
- Pearson, Y., & Borenstein, J. (2013). The Intervention of Robot Caregivers and the Cultivation of Children's Capability to Play. *Science and Engineering Ethics*, 19(1), 123-137.
- Pennazio, V. (2015). *Didattica, gioco e ambienti tecnologici inclusivi*. Milano, IT: Franco Angeli.
- Piaget, J. (1926). *La rappresentazione del mondo nel fanciullo*. Torino, IT: Boringhieri.
- Robins, B., & Dautenhahn, K. (2014). Tactile Interactions with a Humanoid Robot: Novel Play Scenario Implementations with Children with Autism. *International Journal of Social Robotics*. doi: 10.1007/s12369-014-0228-0
- Scascighini, G. (2010). Agire e comunicare, imparare ad agire e a comunicare. Il ruolo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. In S. Besio (Ed.), *Giochi e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. Milano, IT: Unicopli.
- Skard, G. & Bundy, A.C. (2008). *Test of Playfulness*. In D. Parham & L.S. Fazio (Eds.). *Play in Occupational Therapy for Children*. Missouri: Mosby Elsevier Inc., 71-93.
- Wright, B. & Masters, G. (1982). *Rating Scale Analysis*. San Diego: Mesa Press.