



ISSN: 2038-3282

Publicato il: gennaio 2021

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it
Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

**Socially Assistive Robotics and Inclusive Education:
theoretical perspectives and practical applications in intellectual disability¹**
**Socially Assistive Robotics ed educazione inclusiva:
prospettive teoriche e applicazioni pratiche nella disabilità intellettiva**

di

Michele Baldassarre, Università degli Studi di Bari "A. Moro"

michele.baldassarre@uniba.it

Lia Daniela Sasanelli, Università degli Studi di Bari "A. Moro"

liadaniela.sasanelli@gmail.com

Abstract

This contribution, examining the Socially Assistive Robotics (SAR), an emerging form of Assistive Technology that incorporates all robotic systems capable of providing assistance through social interaction (Feil-Seifer & Mataric, 2005), aims to initiate an organic reflection on the potential inherent in it, for the promotion of social skills of people with Intellectual Disabilities.

Keywords: Socially Assistive Robotics, inclusive education, intellectual disability.

¹ Sebbene gli autori abbiano condiviso l'elaborazione dell'intero articolo, si attribuisce a Michele Baldassarre la scrittura dell'Introduzione e del paragrafo 1; a Lia Daniela Sasanelli la scrittura dei paragrafi 2, 3 e delle Conclusioni

Abstract

Il presente contributo, prendendo in esame la *Socially Assistive Robotics* (SAR- in italiano Robotica Sociale Assistiva), una forma emergente di Tecnologia Assistita che ingloba tutti i sistemi robotici in grado di fornire assistenza attraverso *l'interazione sociale* (Feil-Seifer & Mataric, 2005), ha la finalità di avviare una riflessione organica sulle potenzialità in essa insite, per la promozione e lo sviluppo delle abilità sociali delle persone con Disabilità Intellettiva.

Parole Chiave: Socially Assistive Robotics, educazione inclusiva, disabilità intellettiva.

Introduzione

E' noto che la comunicazione, l'interazione ed il comportamento sociale giocano un ruolo fondamentale nella vita di tutte le persone. Nelle persone con Disabilità Intellettiva (DI) le *abilità sociali*, intese come quei comportamenti verbali e non verbali, flessibili e positivi che influenzano l'ambiente circostante al fine di raggiungere i propri obiettivi e che consentono di rispondere in modo appropriato a una determinata situazione stimolo ed esprimere liberamente se stessi (Elia, 2002), risultano fortemente inficiate (AA.VV., 2015).

Per poter perseguire le finalità proprie dell'educazione inclusiva, occorre individuare, nella progettazione educativa, sostegni efficaci in grado di implementare la funzionalità delle aree compromesse, contribuendo così a migliorare la loro Qualità di Vita (Giacconi, 2015) .

Una delle possibili vie da percorrere per raggiungere tale obiettivo è quella della *tecnologia* che promuove, con ricchezza e dinamicità, percorsi autentici per tutti gli alunni divenendo, in particolare per gli studenti con disabilità, veicolo di inclusione.

Essa si configura, utilizzando la terminologia dell'*International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF- OMS, 2001) come un *facilitatore* in grado di favorire l'interazione e la partecipazione attiva e consapevole, facendo conseguire importanti benefici comportamentali e sociali.

In questa direzione la branca della *Tecnologia assistiva o Tecnologia di ausilio*² (Bauer *et al*, 2011; Reichle, 2011; Shih, 2011) sta riscuotendo notevole interesse, in quanto supporta le persone con disabilità, in misura sempre più pervasiva, nello svolgimento di attività funzionali alla vita quotidiana fungendo, così, da “meccanismo” di programmazione e svolgimento per le stesse, accompagnandole e sorreggendole senza pregiudizi (Giacconi & Del Bianco, 2018).

Le Tecnologie Assistive, per poter essere il più possibile efficaci nei processi di inclusione della persona con disabilità all'interno della società, devono poter ridurre l'impatto negativo delle sue condizioni di salute all' interno del contesto in cui opera, favorendone la reale partecipazione.

Esse, perciò, devono “ancorarsi” su tre importanti requisiti:

- 1) corrispondere alle esigenze delle persone per le quali è impiegato, cioè adattarsi alle loro caratteristiche e abilità, unitamente ai loro ambienti di vita (Bauer *et al.*, 2011; Borg *et al.*, 2011; Burne *et al.*, 2011);

² In accordo allo “U.S. Assistive Technology Act” del 2004 (Public Law 108-364 2004, 118 STAT. 1709-1710), il termine *Assistive Technology*, ovvero *Tecnologia Assistiva*, si riferisce alla tecnologia progettata per essere utilizzata in un “dispositivo di tecnologia assistiva” o in un “servizio di tecnologia assistiva”.

- 2) essere utilizzate come parte di un programma di intervento attentamente progettato, per garantire che le persone imparino ad usarlo efficacemente (Lancioni & Singh, 2014);
- 3) essere sviluppate su misura ed inserite negli ambienti di vita del suo utilizzatore, al fine di “aiutarlo a superare barriere esistenti nell’ambiente o a compensare specifiche limitazioni funzionali, così da facilitare o rendere possibili tutte le attività della vita quotidiana” (Giacconi & Del Bianco, 2018).

Nel presente contributo analizzeremo la *Socially Assistive Robotics* (SAR), una peculiare forma di Tecnologia assistita che comprende tutti quei sistemi robotici in grado di fornire assistenza all’utente in situazione di fragilità, attraverso *l’interazione sociale*.

Lo scopo è quello di ottenere miglioramenti evidenti in contesti di riabilitazione, apprendimento, convalescenza senza, tuttavia, fare appello sul contatto fisico (Feil-Seifer & Mataric, 2005).

La SAR acquisisce un’importanza specifica nel campo dell’educazione inclusiva, in quanto numerosi studi ne esplorano l’uso con bambini con disabilità, riportando miglioramenti in differenti aree (autonomia, apprendimenti, comunicazione, etc...)

Per i nostri scopi analizzeremo, in particolare, le ricerche che indagano il binomio “SAR- Disabilità Intellettiva” al fine di comprendere se vi è la promozione e lo sviluppo delle abilità sociali.

1. SAR come strumento promotore di inclusione

LA SAR nasce dall’intersezione fra due branche affini della Robotica:

- l’ *Assistive Robotics* (AR) che si preoccupa di progettare robot che assistono la persona disabile attraverso un’interazione fisica. Rientrano in questa categoria robot di riabilitazione, i robot su sedia a rotelle e altri ausili per la mobilità, i robot di accompagnamento, i bracci manipolatori per i disabili fisici e i robot educativi, destinati ad essere utilizzati in ambienti differenti (scuole, ospedali e case). Un esempio tipico di Assistive Robotics è il sistema MIT: Mano-Braccio che interagisce fisicamente (ma non socialmente) con il paziente con ictus, guidandolo nello svolgimento degli esercizi riabilitativi (Prange, Jannink, Groothuis-Oudshoorn, Hermens, & IJzerman, 2006).
- *Socially Interactive Robotics* (SIR) o *Intelligent Robotics*, il cui principale compito è quello di favorire *l’interazione sociale uomo-robot*³ (Fong *et al.*, 2003), migliorando le capacità relazionali e comunicative di chi ne fa uso (Feil-Seifer & Mataric, 2009).

Come afferma Conti (2015) l’obiettivo essenziale dei SAR è la *componente sociale dell’interazione* come mezzo per aiutare una persona.

I Robot costruiti per queste finalità, infatti, devono poter percepire l’ambiente in cui è inserito l’utente, interagire con esso, visualizzare segnali sociali specifici e comunicare efficacemente (Okamura, Mataric & Christensen, 2010).

Dalla letteratura scientifica emergono differenti definizioni e modelli di Robot sociali, ciascuno dei quali è strettamente associato al grado di intelligenza sociale e correlato a concetti specifici (Tab. 1).

³ Nel presente lavoro utilizzeremo l’abbreviazione HRI (Human-Robot Interaction).

Robot socialmente evocativi (Breazeal 2002).	Basati sull' antropomorfismo, questi Robot "capitalizzano" sui sentimenti evocati, in particolare quando gli esseri umani vengono coinvolti dalla loro "creazione".
Robot socialmente situati (Fong et al., 2003).	Percepiscono e reagiscono agli stimoli provenienti nell'ambiente sociale in cui sono inseriti, distinguendo tra altri agenti sociali e vari oggetti dell'ambiente.
Robot socievoli (Breazeal, 2002).	Interagiscono proattivamente con gli esseri umani al fine di soddisfare scopi sociali "interni", richiedendo modelli profondi di cognizione sociale.
Robot socialmente intelligenti (Dautenhahn, 1998).	Mostrano aspetti dell'intelligenza sociale in "stile" umano, basati su possibili modelli profondi di cognizione umana e competenza sociale.

Tab.1- Classificazione dei Robot sociali

1.1. I Robot Socialmente intelligenti: specificità e caratteristiche

Per i nostri scopi ci soffermeremo sull'ultima categoria, il *Robot socialmente intelligente* poiché capace di " eseguire compiti rilevando il suo ambiente e/o interagendo con fonti esterne e adattandone il comportamento" (International Organization for Standardization -ISO, 2012).

Un Robot intelligente riesce a comunicare con un dialogo di alto livello, percependo e comunicando emozioni, promuovendo, così, lo sviluppo di competenze sociali (Virnes *et al.*, 2008). La loro caratteristica distintiva, come ricorda Monteriù è "la capacità di percepire il proprio ambiente e le persone con l'ausilio di sensori e algoritmi intelligenti, di comunicare con le persone in modo multimodale, di navigare autonomamente e di prendere decisioni in modo indipendente, fornendo servizi assistivi del tutto innovativi" (Giaconi & Del Bianco 2018, p.37).

Fanno parte di questa categoria i Robot umanoidi⁴ oggi in continua ed inarrestabile evoluzione e definiti così perché presentano delle sembianze umane.

Per il loro aspetto fisico e per la condivisione comune del contesto con l'utente, i Robot umanoidi si mostrano fondamentali per creare una relazione coinvolgente e prolungata nel tempo con l'uomo, fornendo un protocollo di intervento (educativo, didattico, terapeutico) personalizzato, coinvolgente e motivante.

Come ricorda Robustelli, "l'aspetto umanoide del robot non costituisce di per se un indicatore di successo sufficiente per l'interazione sociale, perché sono necessarie anche modalità interattive di tipo sociale che richiedono, per esempio, la direzione dello sguardo e l'espressione del volto, il linguaggio verbale e esperienze percettive come quella tattile – oggi al centro della *soft robotics*⁵- in modo che l'utente non sia deluso da una verosimiglianza del robot poco realistica e la macchina possa innescare una reazione proattiva con l'essere umano" (2019, p. 3).

Essi ricoprono, in tal modo, il ruolo di mediatore dell'interazione e catalizzatore dell'attività sociale.

Per descrivere le caratteristiche principali dei Robot umanoidi, riprendiamo il valido studio di Tapus, Maja e Scassellati (2007), enucleando le principali caratteristiche di un Robot socialmente intelligente.

⁴ Attualmente esistono numerose tipologie di Robot umanoidi, con dimensioni differenti correlate al contesto o campo applicativo per cui sono stati creati. I più conosciuti e utilizzati sono: ASIMO della Honda, QRIO della Sony, ROBOVIE della VStone, NAO della SoftBank Robotics, ICUB open source, HRP-4C della AIST (Advanced Industrial Science and Technology in Giappone), ATLAS della Boston Dynamics, InMoov open source e, infine, SOPHIA della Hanson Robotics.

⁵ Cfr. Kim, Laschi & Trimmer, 2013.

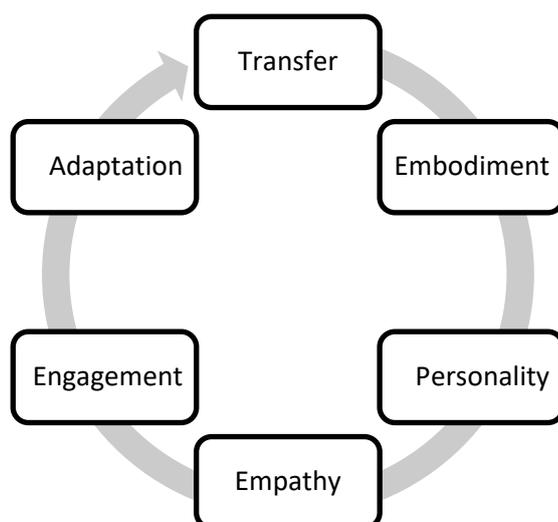


Grafico 1- Proprietà dei Robot socialmente intelligenti (Tapus, Maja e Scassellatti, 2007).

- *Embodiment*: questo termine, inteso come “incarnazione fisica” del Robot, gioca un ruolo chiave nella sua efficacia assistiva.

Il concetto di *embodiment*, derivante dalla fenomenologia della percezione sviluppata da Maurice Merleau-Ponty (1996), afferisce a tre diversi significati che ritroviamo all'interno del Robot socialmente intelligente:

- ✓ l'incarnazione fisica di un soggetto umano;
- ✓ l'insieme delle abilità corporee e delle risposte alle situazioni che si sono sviluppate nell'interazione con gli esseri umani;
- ✓ le abilità culturali, le capacità e la comprensione che gli esseri umani acquisiscono in modo responsabile dal contesto culturale in cui sono inseriti.

Le ricerche condotte in questa prospettiva (Lehmann *et al.*, 2014; Logan *et al.*, 2017) confermano che mediante la combinazione delle tre suddette componenti l'*embodiment* diviene un mezzo chiave per stabilire l'HRI e favorirne il coinvolgimento attivo dell'utente.

- *Personality*: la personalità è un fattore determinante nelle interazioni sociali umane. Sussiste difatti, una relazione diretta tra questa ed il comportamento (Christensen & Pacchierotti, 2005) ed è noto che i comportamenti maggiormente significativi sono:
 - relativamente pervasivi nello stile di vita della persona, in quanto mostrano una certa coerenza tra le situazioni;
 - relativamente stabili nello stile di vita della persona nel tempo;
 - indicativi dell'unicità della persona stessa.

Di conseguenza, la personalità costituisce un fattore chiave nell'HRI (Nakajima *et al.*, 2003) e, nell'ottica di una progettazione di Robot intesi come compagni e assistenti degli esseri umani, i ricercatori si orientano sempre più nello sviluppo della personalità dello strumento tecnologico sulla falsariga dell'utente umano che lo utilizzerà (Tapus, Maja & Scassellatti, 2007).

- *Empathy*: intesa come apprensione del mondo interiore di un altro e comprensione congiunta delle emozioni altrui, l'empatia è nota per svolgere un ruolo chiave nelle differenti terapie centrate sul paziente in quanto media il comportamento prosociale,

migliorando la soddisfazione di quest'ultimo e la sua motivazione a migliorare (Rabbitt, Kazdin & Scassellati, 2015). Essa, pertanto è particolarmente rilevante per la SAR: un sistema robotico socialmente intelligente emula l'empatia, ossia è in grado di riconoscere lo stato emotivo di chi ha di fronte, sa comunicare con le persone mostrando loro le emozioni e assume prospettive differenti, in relazione anche ai feedback che riceve.

- *Engagement*: il coinvolgimento è un elemento importante nella SAR, e inerisce la creazione e il mantenimento di una connessione collaborativa tra l'utente e il Robot. A tale proposito la comunicazione, nei suoi aspetti verbali e non verbali, gioca un ruolo essenziale. Ad esempio, il Robot può attirare l'attenzione su di sé attraverso un contatto visivo persistente ma mantenendo una certa distanza per facilitare l'interazione, oppure potrebbe inviare cenni di approvazione o disapprovazione mentre l'utente sta interagendo con esso (Michalowski, Sabanovic & Simmons, 2006).
- *Adaptation*: imparare a comunicare e adattare il nostro comportamento alle informazioni che riceviamo è stato fondamentale per l'evoluzione umana. Affinché l'HRI continui ad essere coinvolgente per un periodo di tempo prolungato è opportuno che l'apprendimento sia centrato non solo su obiettivi da raggiungere a breve termine, ma anche su obiettivi a lungo termine. Gli attuali progressi del *machine learning* (Wang, Ma & Zhou, 2009) consentono a un Robot di "imparare" dalle sue precedenti esperienze: devono essere in grado di adattare le capacità alla personalità, agli umori e alle preferenze dell'utente, in modo da fornire un'interazione *personalizzata*.
- *Transfer*: oltre a creare un'interazione significativa e coinvolgente Uomo-Robot, uno degli obiettivi di ricerca più importanti per la SAR è quello di creare un cambiamento comportamentale a lungo termine, apportando benefici duraturi e persistenti. Per accadere ciò si deve verificare il cosiddetto *transfer* o *generalizzazione*, così come viene definita da Stokes e Baer (1977). Concretamente questo principio rimanda all'emissione di un comportamento adeguato in varie circostanze e contesti e con persone differenti.

Il transfer delle abilità sociali avviene quando le caratteristiche fisiche e sociali del contesto in cui si insegnano quelle determinate abilità appaiono per lo più simili a quelle del contesto naturale di vita del soggetto. Inoltre occorre porre attenzione all'erogazione di un rinforzo sistematico ed intermittente dei comportamenti desiderati, affinché essi non vengano ignorati nel momento in cui si producono (Elia, 2002).

Per esempio, se vogliamo che un bambino con disabilità intellettiva o disturbo dello spettro autistico, che abbia già appreso specifiche abilità sociali attraverso un Robot, trasferisca le stesse nell'interazione con i coetanei e con i genitori e in contesti differenti, sarebbe opportuno farlo esercitare più volte e in circostanze diverse (sovrapprendimento), effettuando un controllo periodico delle abilità acquisite (ripasso).

La questione su come strutturare al meglio l'interazione Robot-uomo per massimizzare la possibilità di generalizzazione delle abilità è ancora aperta. Tuttavia gli studi del settore hanno dimostrato che i Robot possono incentivare la *triadic interaction*, ovvero l'interazione tra Robot, bambino e una terza persona. I dispositivi che favoriscono maggiormente l'instaurarsi di questa relazione sono Keepon, KASPAR e Labo-1/Mel (Cabibihan, Javed, Ang & Aljunied, 2013), ma concordiamo con Giacconi *et al*, che "tale abilità è sollecitata, se pur indirettamente, da tutti i Robot sociali, poiché lo scopo di ogni interazione Robot-

bambino è quello di giungere alla generalizzazione dei comportamenti acquisiti” (2018, p. 45).

2. Interazione sociale e Disabilità Intellettiva (DI)

L'attuale costrutto di *disabilità* così come affermato dall'*International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF) (OMS, 2001), si focalizza sull'espressione delle *limitazioni* del funzionamento individuale all'interno di un contesto sociale e rappresenta un sostanziale svantaggio per il soggetto: la disabilità ha origine in una condizione di salute che dà origine a deficit nelle funzioni e nelle strutture corporee, limitazioni alle attività e restrizioni alla partecipazione all'interno del contesto personale e ambientale.

Se si parte da questo costrutto la DI, che rientra nella categoria generale della disabilità, “si è sviluppata per dare importanza a una prospettiva ecologica focalizzata sull'interazione persona-ambiente e riconosce che l'applicazione sistematica di supporti individualizzati può migliorare il funzionamento umano” (Schalock *et al*, 2007, p.9).

Le DI⁶, indicate in passato con il termine di “Ritardo Mentale”, possono essere definite come gravi alterazioni permanenti dello sviluppo che si manifestano come sindromi globali legate al deficit di sviluppo delle funzioni astrattive della conoscenza, sociali e dell'adattamento che originano prima dei 18 anni di età (Luckasson *et al*, 2002).

Il DSM -5 (Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali; *American Psychiatric Association*, 2014) individua tre criteri per l'individuazione delle DI:

1. deficit delle *funzioni intellettive* (ragionamento, *problem solving*, pensiero astratto, apprendimento scolastico e apprendimento dall'esperienza) confermato sia dalla valutazione clinica che dalla somministrazione di un test di intelligenza individuale ;
2. deficit nel *funzionamento adattivo*, consistente in un mancato raggiungimento degli standard di sviluppo e socioculturali per l'indipendenza personale e la responsabilità sociale. Senza supporto continuativo i deficit adattivi limitano il funzionamento in una o più attività della vita quotidiana, quali la comunicazione, la partecipazione sociale e la vita indipendente, in più ambiti diversi, come la casa, la scuola, il lavoro e la comunità;
3. insorgenza dei deficit intellettivi e adattivi nell'età evolutiva.

Per gli obiettivi del nostro lavoro, facendo riferimento al modello multidimensionale proposto dall'*American Association of Intellectual and Developmental Disabilities* (AAIDD)⁷, porremo enfasi sul *funzionamento adattivo* in quanto componente fortemente inficiata nei soggetti con DI ed inteso come insieme di abilità concettuali, pratiche e sociali che le persone hanno appreso per affrontare la quotidianità. (Luckasson *et al*, 2002).

La DI, precisamente, comporta *impairment* nelle abilità mentali globali e ciò incide sul funzionamento adattivo in tre aree o domini (Grafico 1).

Per effettuare la diagnosi almeno un dominio del funzionamento adattivo deve essere compromesso, in modo da rendersi necessario un supporto al soggetto in uno o più ambiti (scuola, lavoro, casa, comunità):

⁶ Il termine *disabilità intellettiva* è l'equivalente di ‘disturbi dello sviluppo intellettivo’, adottato nell'ICD-11. Per sottolineare una progressiva convergenza fra i due sistemi classificatori questo secondo termine è stato riportato, fra parentesi, anche nel titolo del capitolo del DSM-5.

⁷ Secondo tale modello il funzionamento umano può essere valutato tenendo in considerazione cinque differenti dimensioni: le abilità intellettive, il comportamento/ funzionamento adattivo, la salute, la partecipazione e il contesto (Luckasson *et al*, 2002).

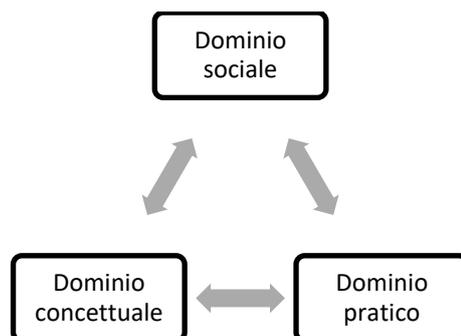


Grafico 1. Domini del Funzionamento adattivo. (DSM-5, 2014)

Il primo dominio, quello *concettuale* include le abilità di linguaggio, lettura, scrittura, matematica, ragionamento, conoscenza, memoria; il *dominio sociale* si riferisce alla consapevolezza dei pensieri e sentimenti altrui (empatia, giudizio sociale), capacità nelle relazioni interpersonali e capacità di fare e mantenere amicizie. Il *dominio pratico*, infine, include la cura personale, le responsabilità lavorative, la gestione del denaro, le attività ricreative, l'organizzazione dei compiti scolastici e lavorativi

Il dominio su cui ci soffermeremo è quello *sociale*, poiché è qui che ritroviamo le *abilità sociali*, ossia quei comportamenti specifici che vengono manifestati nel contesto interpersonale e che costituiscono la base e la pre-condizione per lo sviluppo di un'adeguata competenza (Nota & Soresi, 1997).

Le abilità sociali non sono “predisposizioni innate” ma, al contrario, rappresentano il prodotto di convenzioni sociali o regole delineate dalla società e sono quindi il risultato di processi di apprendimento determinate dalle esperienze educative sperimentate da ciascuno (Ginnis, Goldstein, Sprafkin & Gershaw, 1986).

Come sostenuto da Elia, rientrano nelle abilità sociali le “abilità di espressione (manifestare emozioni, sentimenti, opinioni), le abilità di comunicazione (conversare, utilizzare il linguaggio verbale e non), le abilità di affermazione (avanzare o respingere richieste) e le abilità di soluzione di problemi interpersonali (*social problem solving*) (2002, p.49).

I recenti modelli della competenza sociale legano quest'ultima alle abilità socio cognitive, all'abilità di elaborazione dell'informazione sociale e alle abilità di *problem solving*, in quanto si mostrano funzionali per il raggiungimento degli obiettivi prefissati comportando, nel contempo, lo sviluppo di relazioni significative con gli altri.

La competenza sociale riflette, pertanto, “l'unione della conoscenza (o apprendimento sociale) e dell'azione sociale (*social behaviour* o comportamento sociale)” (Elia 2002, p.45).

Per analizzare lo sviluppo della competenza sociale dei bambini con DI è necessario far riferimento ai differenti livelli di gravità, qui delineati schematicamente (Tab. 2).

FUNZIONAMENTO ADATTIVO <i>DOMINIO SOCIALE</i>		
FASCIA GRAVITA'	QUOZIENTE INTELLETTIVO	INDICATORI
RM Lieve	50-69	<ul style="list-style-type: none"> - Immaturità nelle interazioni sociali - Linguaggio, comunicazione e capacità di conversazione immature per l'età - Difficoltà nella regolazione emozionale e comportamentale - Limitata comprensione dei rischi in situazioni sociali (rischio di essere manipolati e sfruttati)
RM Medio	35-49	<ul style="list-style-type: none"> - Notevole differenza dai pari nel comportamento sociale e comunicativo - Linguaggio semplificato per l'età - Buone capacità nei rapporti familiari e con amici, nell'intraprendere relazioni sentimentali - Limitata capacità di giudizio sociale e nel prendere le decisioni (necessità di assistenza) - Supporto necessario nelle attività lavorative
RM Grave	20-34	<ul style="list-style-type: none"> - Linguaggio in produzione estremamente limitato (singole parole o frasi semplici) - Linguaggio e comunicazione focalizzati sul "qui" ed "ora". - Comprendono linguaggio semplice e comunicazione gestuale. - I rapporti con i familiari sono fonte di piacere
RM Profondo	< 20	<ul style="list-style-type: none"> - Limitatissima comprensione della comunicazione linguistica e gestuale (possono comprendere solo alcune semplici istruzioni o gesti). - Espressione dei propri desideri attraverso modalità non verbali. - Risposte ad interazioni sociali attraverso posture e manifestazioni emotive. - Presenza di deficit sensoriali e fisici può compromettere le abilità sociali già di per sé limitate

Tab. 2- Compromissione del Dominio sociale nella DI (DSM-5, 2014)

3. SAR e Disabilità Intellettiva: stato dell'arte

La maggior parte delle ricerche e degli studi condotti negli ultimi anni sullo sviluppo delle abilità sociali attraverso la robotica sociale assistiva sono stati condotti su bambini e ragazzi con Disturbo dello Spettro Autistico (ASD) (Lytridis, Vrochidou, Chatzistamatis & Kaburlasos, 2019; Pennazio, 2017; Robins & Dautenhahn, 2014; Robins, Dautenhahn & Dickerson, 2009; Robins, Dautenhahn, Te Boekhorst & Billard, 2005; Scassellati, Admoni & Mataric, 2012; Scassellati et al., 2018).

I risultati confermano come i Robot socialmente intelligenti "per la loro prevedibilità, semplicità emozionale e interattività regolabile, consentano di promuovere un canale comunicativo che passa per l'attrazione e l'incanalamento dell'attenzione (contatto oculare), prosegue con la sollecitazione della motivazione e infine con l'imitazione e messa in atto di nuovi comportamenti sociali" (Pennazio & Fedeli, 2019, p. 216).

La letteratura scientifica presenta anche ricerche condotte con soggetti con Disabilità Intellettiva per lo più svolte nel campo della Robotica educativa e che muovono nella direzione di uno sviluppo di vari aspetti dell'apprendimento quali la metacognizione, le abilità socio-cognitive, la relazionalità e

l'affettività⁸ (Besio, Caprino & Laudanna, 2010; Caci, D'Amico & Cardaci, 2004; Caci & D'Amico, 2005; Businaro, Zecca & Castiglioni, 2014).

Per quanto riguarda gli studi specifici sul binomio "SAR- DI", Kidd e Breazeal (2004) hanno esaminato nello specifico il modo in cui quest'ultimi si impegnano individualmente con i Robot socialmente intelligenti per raggiungere diversi obiettivi, impiegano interfacce ad attivazione vocale per accedere alle informazioni, adoperano la Tecnologia assistiva elettronica portatile per diventare più indipendenti.

In anni più recenti, invece, sia per scopo terapeutico che educativo, sono stati condotti diversi studi pilota sull'utilizzo di robot in attività di gioco, che si sono dimostrati utili nel promuovere il gioco spontaneo e l'interazione (De Groot *et al.*, 2019).

In particolare, indagando sull'imitazione come mezzo comunicativo correlato al comportamento sociale positivo e quindi predittore delle capacità relazionali nei bambini, oltre che strumento offerto dalla simulazione mentale nelle terapie di riabilitazione cognitiva (Di Nuovo *et al.* 2014), è emerso che i Robot socialmente intelligenti possono avere un impatto positivo sulle persone con DI motivandole a partecipare ad attività sociali o di gruppo (Balasuriya, S. S., Sitbon, L., Brereton, M., & Koplick, S., 2019) o aumentando le loro capacità comunicative (Shamsuddin, S., *et al.*, 2012).

Il Robot più utilizzato, nel campo dell'educazione speciale, risulta essere NAO (Aslam *et al.*, 2016; Lewis *et al.*, 2016; Shamsuddin *et al.* 2012; Standen, Brown, Roscoe, *et al.*, 2014), un robot umanoide prodotto da Softbank Robotics che misura 58 cm e offre 20-25 gradi di libertà (DoF). NAO presenta vari sensori ed un aspetto simile a quello di un giocattolo; è capace di eseguire vari tipi di movimenti e comunicare in modo verbale e non verbale a seguito di programmazione specifica per l'utente col quale deve interagire.

Essendo in grado di esprimere e riconoscere emozioni, grazie a sensori e telecamere in essi incorporate, sono capaci di proporre giochi ed attività agli utenti con i quali interagiscono, lavorando sulla loro motivazione, attenzione e recettività.

Interessante è lo studio pilota nazionale condotto da Conti *et al.* (2014) su tre bambini affetti da disturbo dello ASD in comorbilità con DI impegnati, con il Robot NAO, in un gioco di imitazione corporea (prima come imitatori poi come iniziatori).

I risultati confermano che la tecnologia SAR rappresenta uno strumento efficace per supportare l'apprendimento delle abilità sociali: i tre bambini, infatti, grazie all'imitazione corporea ed il *turn taking*, hanno mostrato una buona interazione con il Robot, manifestando poi miglioramenti e promettenti risultati nell'interazione con gli umani.

Come sostenuto da Tapus, Maja e Scassellati (2007) l'apprendimento delle abilità sociali, emotive ed imitative, mediato dal robot, pone le basi per un successivo trasferimento delle capacità acquisite, nell'interazione con i partner umani.

Pertanto si potrebbe pensare ad una forma primordiale di "traslazione" della Teoria dell'Apprendimento Mediato (Feurstein *et al.*, 2005), in cui è essenziale l'intervento del mediatore (fattore H- homo) per poter acquisire conoscenze, competenze e abilità, in modo attivo, progressivo, adeguato per qualità e quantità, anche nella HRI.

⁸ Spesso i bambini con DI instaurano sul piano emotivo-relazionale un rapporto affettivo con l'oggetto tecnologico utilizzato e, secondo Caci *et al.* (2004), questo è riconducibile al fatto che viene stimolato nei bimbi il pensiero narrativo che induce a considerare il Robot come un essere dotato di «emozioni» e di «stati mentali».

Conclusioni

La SAR rappresenta sicuramente una importante opportunità, ma anche un dovere, che la nostra società deve cogliere per rendere migliore la vita di molte persone fragili: non si tratta di una sfida tecnologica, quanto, a nostro parere, di una vera e propria sfida culturale.

Nonostante i vantaggi che i Robot socialmente intelligenti sembrano offrire e l'esistenza di numerosi studi scientifici che hanno testato e verificato l'applicabilità degli stessi nel campo dell'educazione inclusiva, questi risultano essere ancora poco utilizzati (Galvez Trigo, Standen & Cobb, 2019).

Le possibilità applicative della SAR incominciano solo ora a farsi note ai professionisti del campo dell'educazione e dell'istruzione, lasciando tale settore a volte scoperto di comprovate e solide competenze e conoscenze.

Sicuramente gli interrogativi che la Robotica Sociale Assistita solleva sono rilevanti e numerosi: *“Quali sono le circostanze in cui le persone con disabilità accettano un robot di assistenza nel loro ambiente? Quali modalità di comunicazione dovrebbero essere utilizzate? Qual è il ruolo dell'empatia nella SAR e come può essere emulata? Come interagiscono fra loro l'interazione verbale e non verbale per promuovere impegno e motivazione? Quale prassi procedurale seguire per garantire transfer e generalizzazione delle abilità e competenze apprese?”*

Condividiamo con Scassellati, Admoni e Matarić (2012) che la portata innovativa della SAR sia rintracciabile soprattutto in quest'ultima questione: nel costrutto del *transfer*.

Applicare l'abilità sociale appresa attraverso l'HRI in gruppo più ampio e in un contesto differente è l'aspetto che non solo i terapisti, ma anche docenti e pedagogisti speciali, e in generale i professionisti dell'educazione e del mondo scolastico, debbono tenere in considerazione negli studi futuri. Occorre impegnarsi sempre più in quest'ambito di ricerca e guidarlo, con specifiche competenze, verso esigenze di natura educativa e didattica.

Concludiamo affermando che la SAR, oggi, rappresenta sicuramente un'importante proposta operativa da inserire nei Progetti di Vita delle persone con disabilità e, pertanto, accanto ad una formazione tecnica e specialistica (oggi predominante) sulla Robotica, che porti ad effettuare scelte oculate tra le diverse proposte oggi presenti sul panorama nazionale e internazionale, occorre accostare una preparazione, di natura educativa e pedagogica, specifica ed accurata, sul profilo di funzionamento della persona che lo utilizzerà.

Così facendo si potranno concretizzare obiettivi significativi orientati allo sviluppo di una società veramente inclusiva, in cui “accogliere” la disabilità come risorsa che genera valore.

Riferimenti bibliografici:

AA.VV., (2015). *Disabilità intellettiva a scuola*, Trento: Erickson.

American Psychiatric Association (2014). *DSM-5. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali. Quinta edizione*, Milano: Raffaello Cortina (ed.or. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: 5 Edition, Arlington: American Psychiatric Publishing, IV, 2013).

Aslam, S., Standen, P.J., Shopland, N., Burton, A. & Brown, D. (2016), “A Comparison of Humanoid and Non-humanoid Robots in Supporting the Learning of Pupils with Severe Intellectual Disabilities”, 2016 *International Conference on Interactive Technologies and Games (ITAG)*, IEEE, pp. 7–12.

- Balasuriya, S. S., Sitbon, L., Brereton, M., & Koplick, S. (2019). How can social robots spark collaboration and engagement among people with intellectual disability?, *Proceedings of the 31st Australian Conference on Human-Computer-Interaction* (pp. 209-220).
- Bauer S.M., Elsaesser L.-J. & Arthanat S. (2011). Assistive technology device classification based upon the World Health Organization's, International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 6.
- Besio, S., Caprino F., & Laudanna E. (2010). Using Robots in Education and Therapy Sessions for Children with Disabilities: Guidelines for Teachers and Rehabilitation Professionals. In Miesenberger K., Klaus J., Zagler W., Karshmer A. (Eds.) *Computers Helping People with special needs*. Berlino: Springer, 2010. pp.511-518
- Borg, J., Larson S., & Östegren P.O. (2011). The right to assistive technology: For whom, for what, and by whom?, *Disability and Society*, 26, pp. 151-167.
- Breazeal, C. (2002). *Designing Sociable Robots*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Burne, B., Knafelc, V., Melonis, M., Heyn, P.C. (2011). The use and application of assistive technology to promote literacy in early childhood: A systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 6.
- Businaro, N., Zecca, L., & Castiglioli, L. (2014). Implicazioni psicologiche di un laboratorio di robotica educativa nella scuola primaria: riflessioni sul caso di un bambino con ritardo mentale, *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, A. XVIII, n. 2, pp.311-318.
- Cabibihan, J.J., Javed H., Ang Jr. M., & Aljunied, S.M. (2013). Why Robots? A Survey on the Roles and Benefits of Social Robots in the Therapy of Children with Autism, *International Journal of Social Robotics*, Vol. 5, Issue 4, pp. 593-618.
- Caci, B., D'Amico A., & Cardaci, M., (2004). New frontiers for psychology and education: robotics. *Psychological Reports*, 94, pp. 1327-1374.
- Caci, B., & D'Amico A., (2005). *Robotics: a new tool for education of subjects with cognitive diseases*. In G. Chiazzese, M. Allegra, A. Chifari & S. Ottaviano (Eds.), *Methods and Technologies for Learning*, WIT Transaction on Information and Communication Technologies, Vol. 34, WIT Press, Southampton (UK), pp. 563-567.
- Christensen, H., & Pacchierotti, E. (2005). Embodied social interaction for robots, in *Proc. Artificial Intelligence and Simulation of Behavior Convention*, Hertsfordshire, U.K.: K. Dautenhahn, Ed., pp. 40-45.
- Conti, D. (2015). Socially assistive robotics una possibile unione tra robotica e psicologia, *Formazione Psichiatrica*, n.1 Gennaio-Giugno, pp.61-68.
- De Groot, J. J., Barakova, E., Lourens, T., van Wingerden, E., & Sterkenburg, P. (2019). Game-based human-robot interaction promotes self-disclosure in people with visual impairments and intellectual disabilities. In *International Work-Conference on the Interplay Between Natural and Artificial Computation* (pp. 262-272).
- Di Nuovo, S., De La Cruz, V., Conti, D., Buono, S., & Di Nuovo, A. (2014). *Mental Imagery: rehabilitation through simulation Life Span and Disability*. 17, 1, 89-118
- Dautenhahn, K. (1998). The art of designing socially intelligent agents-science, fiction, and the human in the loop, *Appl. Artif. Intell.* 12:573-617.
- Elia, G. (Eds.) (2002). *Abilità sociali. Contesti e qualità delle integrazioni*, Bari: Laterza
- Feil-Seifer, D. & Matarić, M.J. (2009). Human robot human-robot interaction (hri) interaction human robot. *Encyclopedia of complexity and systems science*. Springer: New York. pp.464-465.

- Feil-Seifer, D., & Mataric, M.J. (2005). Defining Socially Assistive Robotics. *Proceedings of 9th IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics*, pp. 465-468.
- Feuerstein, R., Rand, Y., & Feuerstein R.(2005). *La disabilità non è un limite: se mi ami costringimi a cambiare*. Firenze: Libriliberi.
- Fong, T., Nourbakhsh, I., Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3-4), pp. 143-166.
- Galvez, Trigo, M.J., Standen, P.J. & Cobb, S.V.G. (2019). Robot nell'istruzione speciale: ragioni per una scarsa diffusione, *Journal of Enabling Technologies*, 13 (2), 59-69. <https://doi.org/10.1108/jet-12-2018-0070>
- Giaconi C., Del Bianco N., Rodrigues, M. B., & Cirilli E., (2018) "Social Robot e il Disturbo dello Spettro Autistico: emergenze e potenzialità educative". In Giaconi C, & Del Bianco, N. (Eds.), *In Azione. Prove di inclusione*, Milano: FrancoAngeli Open Access, pp.41-49.
- Giaconi, C., & Del Bianco, N. (a cura di), (2018). *In Azione. Prove di inclusione*. Milano: Open Access.
- Giaconi, C., (2015). *Qualità della vita e adulti con disabilità. Percorsi di ricerca e prospettive inclusive*, Milano: FrancoAngeli.
- International Organization for Standardization (ISO) (2012), *ISO 8373 Robots and Robotic Devices-Vocabulary*, Geneva, Italy.
- Kidd, C. D., & Breazeal, C. (2004). Effect of a robot on user perceptions, *2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, Vol. 4, pp. 3559-3564.
- Kim S., Laschi C., & Trimmer, B. (2013). Soft robotics: a bioinspired evolution in robotics, *Trends Biotechnology*, Vol. 31, No. 5, pp. 207-294.
- Lancioni, G.E., & Singh N.N. (2014). *Assistive Technologies for People with Diverse Abilities, Autism and Child Psychopathology Series*, Springer-Verlag, New York.
- Lewis, L., Charron, N., Clamp, C. & Craig, M. (2016). Co-Robot Therapy to Foster Social Skills in Special Need Learners: Three Pilot Studies", in Caporuscio, M., la Prieta, F., Di Mascio, T., Gennari, R., Gutiérrez Rodríguez, J. & Vittorini, P. (Eds.), *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning: 6th International Conference*, Springer International Publishing, Cham, pp. 131–139.
- Lehmann, H., Iacono, I., Dautenhahn, K., Marti, P., & Robins, B. (2014). Robot companions for children with down syndrome: a case study, *Interaction Studies*, 15(1), pp. 99-112.
- Logan, S. W., Feldner, H.A., Bogart, K.A., & Goodwin, B.(2017). Toy-based technologies for children with disabilities simultaneously supporting self-directed mobility, participation, and function: a tech report. *Frontiers in Robotics and AI*, 4, 7.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W.H.E., Coulter, D.L., Craig, E.M., Reeve, A., Schalock, R.L., Snell, M.E., Spitalnik, D.M., Spreat, S., & Tassé, M.J. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports* (10th ed.). Washington, DC: American Association on Mental Retardation. (Trad. it., Ritardo mentale. Definizione, classificazione e sistemi di sostegno. 10ª Edizione. Gussago (BS): Vannini Editrice, 2005.)
- Lytridis, C., Vrochidou, E., Chatzistamatis, S., & Kaburlasos, V. (2019). Social engagement interaction games between children with Autism and humanoid robot NAO. In M. Graña, J.M. López-Guede, O. Etxaniz, Á. Herrero, J.A. Sáez, H. Quintián, E. Corchado (eds.), *International Joint Conference SOCO'18-CISIS'18ICEUTE'18. SOCO'18-CISIS'18-ICEUTE'18 2018* (pp. 562-570). Cham: Springer.

- Mc Ginnis E., Goldstein A.P., Sprafkin R.P., & Gershaw, N.J. (1986). *Manuale di insegnamento delle abilità sociali*. Trento: Erickson.
- Michalowski, M. P., Sabanovic, S., & Simmons, R. (2006). A spatial model of engagement for a social robot, *Proc. Int. Workshop Advanced Motion Control, Istanbul, Turkey*, pp. 762–767.
- Nakajima, H, Nass, S. B. C., Yamada, R., Morishima, & Kawaji S. (2003). The functionality of human-machine collaboration systems mind model and social behavior, *Proc. IEEE Conf. Systems, Man, Cybernetics*, Washington, DC, pp. 2381–2387.
- Nota L., Soresi S, (1997). *I comportamenti sociali. Dall'analisi all'intervento*. Pordenone: Erip.
- Okamura, A. M., Mataric, M. J., & Christensen, H. I. (2010). Medical and health-care robotics, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 17(3), 26-27.
- Organizzazione Mondiale della Sanità, (2007). *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (versione bambini e adolescenti)*. Trento: Erickson.
- Pennazio, V. (2017), Social robotic to help children with autism in the interaction through imitation, *REM*, 9, pp.10–16.
- Pennazio V.& Fedeli L. (2019). Robotica, mondi virtuali 3D e storie sociali. Una proposta per il disturbo dello spettro autistico, *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, Vol. 19, n. 1, pp. 213-231.
- Ponty M.M. (1962). *Phenomenology of Perception*. London, U.K.: Routledge.
- Prange, G. B., Jannink, M. J., Groothuis-Oudshoorn, C. G., Hermens, H. J., & IJzerman, M. J. (2006). Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 43, 171-183.
- Rabbitt, S. M., Kazdin, A. E., & Scassellati, B. (2015). Integrating socially assistive robotics into mental healthcare interventions: Applications and recommendations for expanded use, *Clinical psychology review*, 35, pp. 35-46.
- Reichle, J. (2011). Evaluating assistive technology in the education of persons with severe disabilities, *Journal of Behavioral Education*, 20.
- Robins, B., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R., & Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?, *Univers. Access Inf. Soc.*, 4(2), 105–120.
- Robins, B., Dickerson, P., Stribling, P., & Dautenhahn, K. (2004). Robot-mediated joint attention in children with autism: a case study in robot-human interaction, *Interact. Stud.*, 5(2), 161–198.
- Robins, B., Dautenhahn, K., & Dickerson, P. (2009). From isolation to communication: a case study evaluation of robot assisted play for children with autism with a minimally expressive humanoid robot, *Proceedings of 2nd International Conference on Advances in Computer-Human Interaction: ACHI '09*, 205–211. Piscataway, NJ: IEEE.
- Robustelli, C., (2019). Robot umanoidi, genere e linguaggio “Siamo della stessa materia di cui sono fatti i sogni”, *Lingue e Culture dei Media*, V.3.
- Scassellati, B., Admoni, H., & Mataric, M. (2012). Robots for use in autism research, *Annual Review of Biomedical Engineering*, 14, 275–294.
- Scassellati, B., Boccanfuso, L., Huang, C.M., Mademtzi, M., Qin, M., Salomons, N., Ventola, P., & Shic, F. (2018). Improving social skills in children with ASD using a long-term, in-home social robot, *Science Robotics*, 3, pp. 1–9.
- Schalock R. L., Luckasson R. A.,& Shogren K.A. (2007). The Renaming of Mental Retardation: Understanding the Change to the Term Intellectual Disability, *Intellectual and developmental*

- disabilities*, Vol.45, N.2. AAIDD (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities).
- Shamsuddin, S., Yusuff, H., Ismail, L.I & Mohamed, S. (2012). Humanoid robot NAO interacting with autistic children of moderately impaired intelligence to augment communication skills. *Procedia Engineering*, 41, pp.1533-1538.
- Shih, C.H. (2011). Assisting people with developmental disabilities to improve computer pointing efficiency through multiple mice and automatic pointing assistive programs, *Research in Developmental Disabilities*, 32.
- Standen, P., Brown, D., Hedgecock, J., Roscoe, J., Galvez Trigo, M.J. & Elgajji, E. (2014). Adapting a humanoid robot for use with children with profound and multiple disabilities, *Technology, Rehabilitation and Empowerment of People with Special Needs*, pp. 2–4.
- Stokes, T. F., & Baer, D. M. (1977). An implicit technology of generalization, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, pp. 349–367.
- Tapus, A., Maja M, Scassellati, B.(2007). The Grand Challenges in Socially Assistive Robotics, *IEEE Robotics and Automation Magazine, Institute of Electrical and Electronics Engineer*, 14 (1).
- Virnes, M., Sutinen, E. & Kärnä-Lin, E. (2008). How children’s individual needs challenge the design of educational robotic, *iInteraction Design and Children*, pp. 274–281.
- Wang H., Ma, C., & Zhou, L. (2009). A Brief Review of Machine Learning and Its Application, *IEEE International Conference on Information Engineering and Computer Science*, Wuhan- China.