Interazione gestuale e robotica per l’autismo

Interazione gestuale multicanale a supporto delle attività educativo-terapeutiche per l'autismo infantile

Polisocial Award Edizione 2012-2013

Franca Garzotto
DEIB- Dipartimento di Elettronica, Informazione, e Bioingegneria

POLITECNICO
MILANO 1863

POLISOCIAL

Il Contesto di Azione

Centri di supporto e riabilitazione per le persone con disabilita' intellettiva

Focus principale: bambini con autismo (ASD)

Autismo

- Deficit nelle capacita' comunicative (1 soggetto su 4 e' non verbale)
- Deficit nelle capacta' sociali
- Comportamenti ritualistici e ossessivi
- Ipersensibilita' agli stimoli sensoriali

Incurabile ma **interventi precoci**

possono alleviare i sintomi

Autismo: Alcuni dati

1 bambino su 68 in US (+70% dal 2004);

1 bambino su 38 in Sud Corea

60 milioni di persone nel mondo; 28 milioni in Europa

500.000 in Italia

Altissimo costo sociale:

- Life time care cost di una persona con autismo (US)
  $ 1.4 m-2.4 m
- Life time care cost + opportunity cost (US):
  $162 billion-367 billion in 2015 (~ 0.9-2% of GDP)
  $1 trillion in 2025

Riduzione di due terzi del costo sociale se si interviene fin dall'infanzia

Gli obiettivi

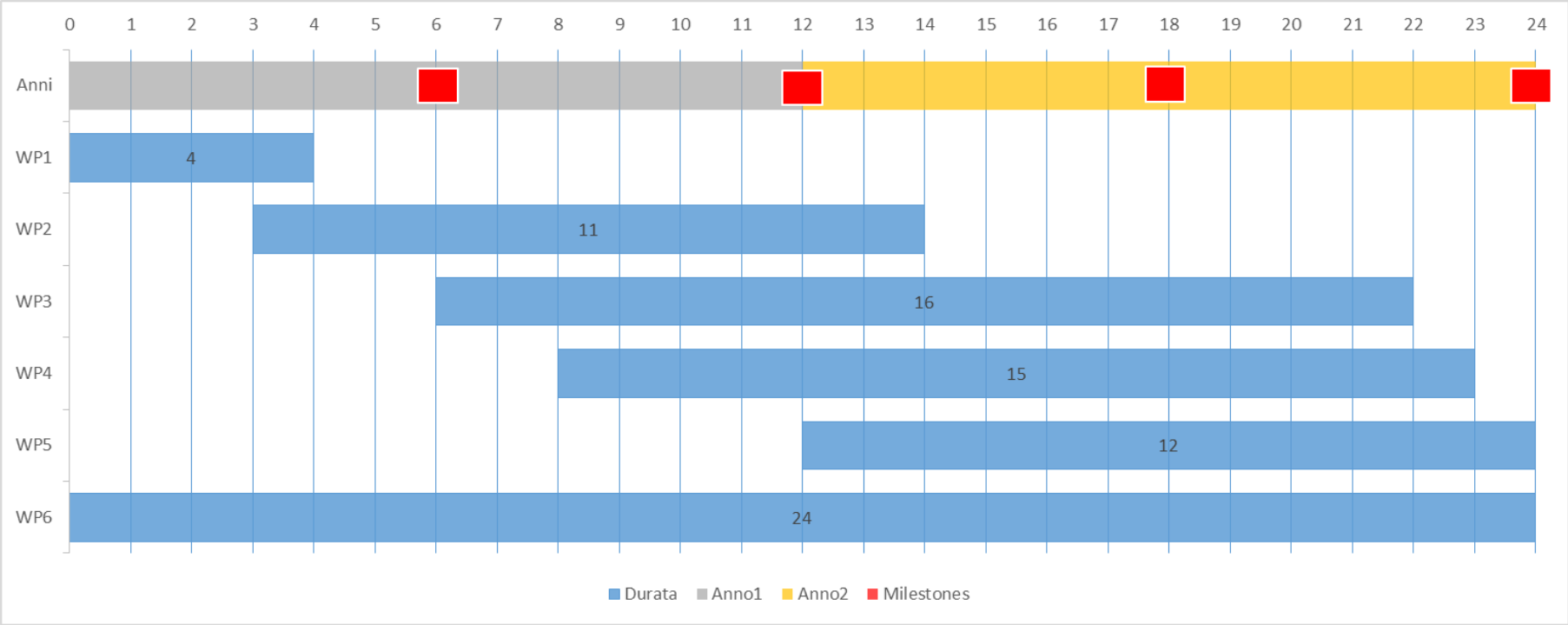
«La tecnologia *non guarisce* la disabilita' ma *aiuta* ad aggirarne gli effetti.»
(Dott.ssa A. Rivarola, Centro Benedetta D'Intino, Milano)

Supportare **nuove forme di intervento** per i **bambini** con autismo: game-based learning per stimolare

Innovazione tecnologica: integrazione di

- **robot mobili con effetti multisensoriali** (vibrazione, movimento, luci, suono)
- **contenuti multimediali** interattivi su schermi esterno
- **interazione «full-body»** attraverso sensori di rilevamento gesti, tocco/manipolazione, movimento

Attività



WP1: Definizione dei requisiti utenti
WP2: Progettazione
WP3: Implementazione
WP4: Valutazione
WP5: Disseminazione
WP6:Project Management

Collaborazione costante con terapisti ed educatori di vari centri riabilitativi e teraputici

Risultati/tecnologia

2 robot (“Teo”) completamente funzionanti

5 giochi con Teo e contenuti mutlimediali progettati e implementati

1) Quiz games
2) Strega Comanda Colori
3) Forme

completamente ingegnerizzati

4) Minion 3D

prototipato

1 applicazione web per i terapisti (personalizzazione dei giochi)

Risultati/tecnologia: Teo il robot

Risultati/tecnologia: Teo il robot

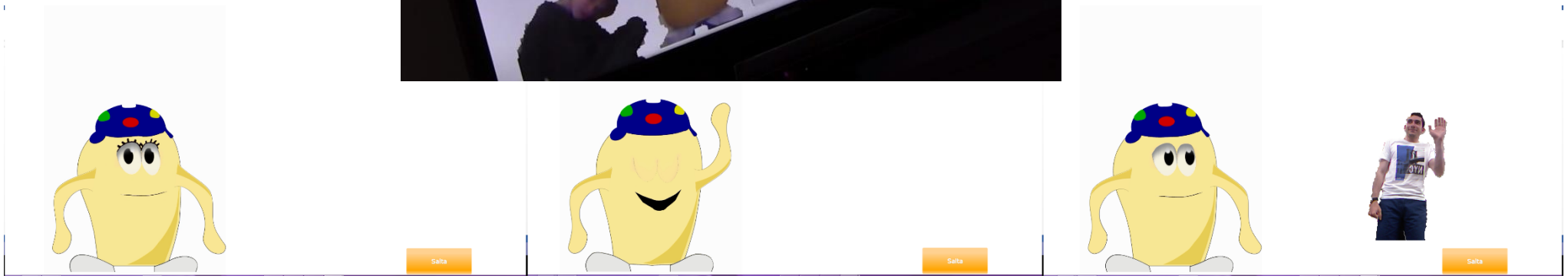
Comportamenti interattivi

https://youtu.be/e1h_nyYI0Bc

Personalizzazione da parte dei bambini

Risultati/tecnologia: i giochi

Familiarizzazione preliminare



Risultati/tecnologia: Gioco 1 - Quizz Game

https://youtu.be/0SQRoatywMo

Risultati/tecnologia: Gioco 2 - Strega comanda colore

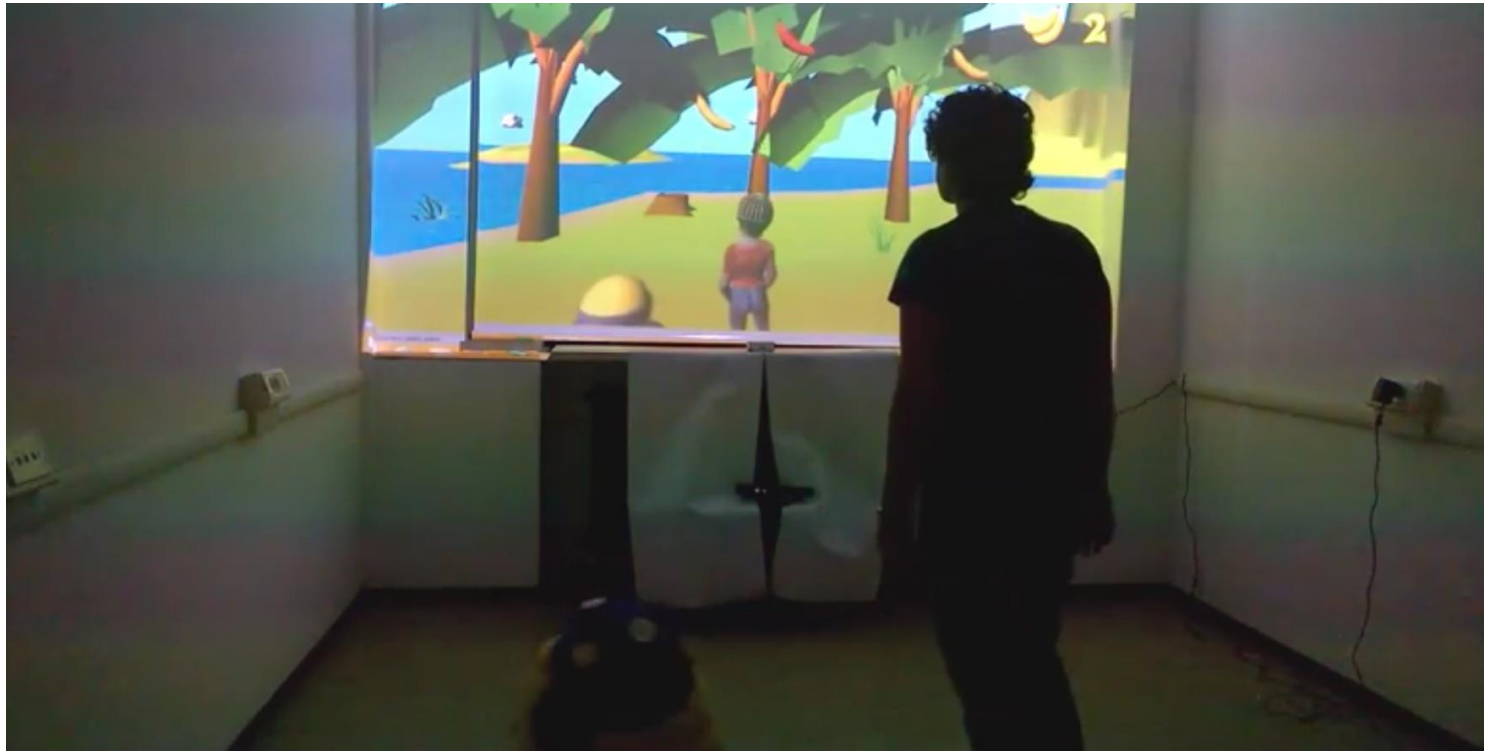
https://youtu.be/qZCiOZms-Tk

https://www.youtube.com/watch?v=YoAHv8BrFkQ

Risultati/tecnologia: Gioco 3 - Forme

https://youtu.be/maim1NoJ1Ns?t=15m14s

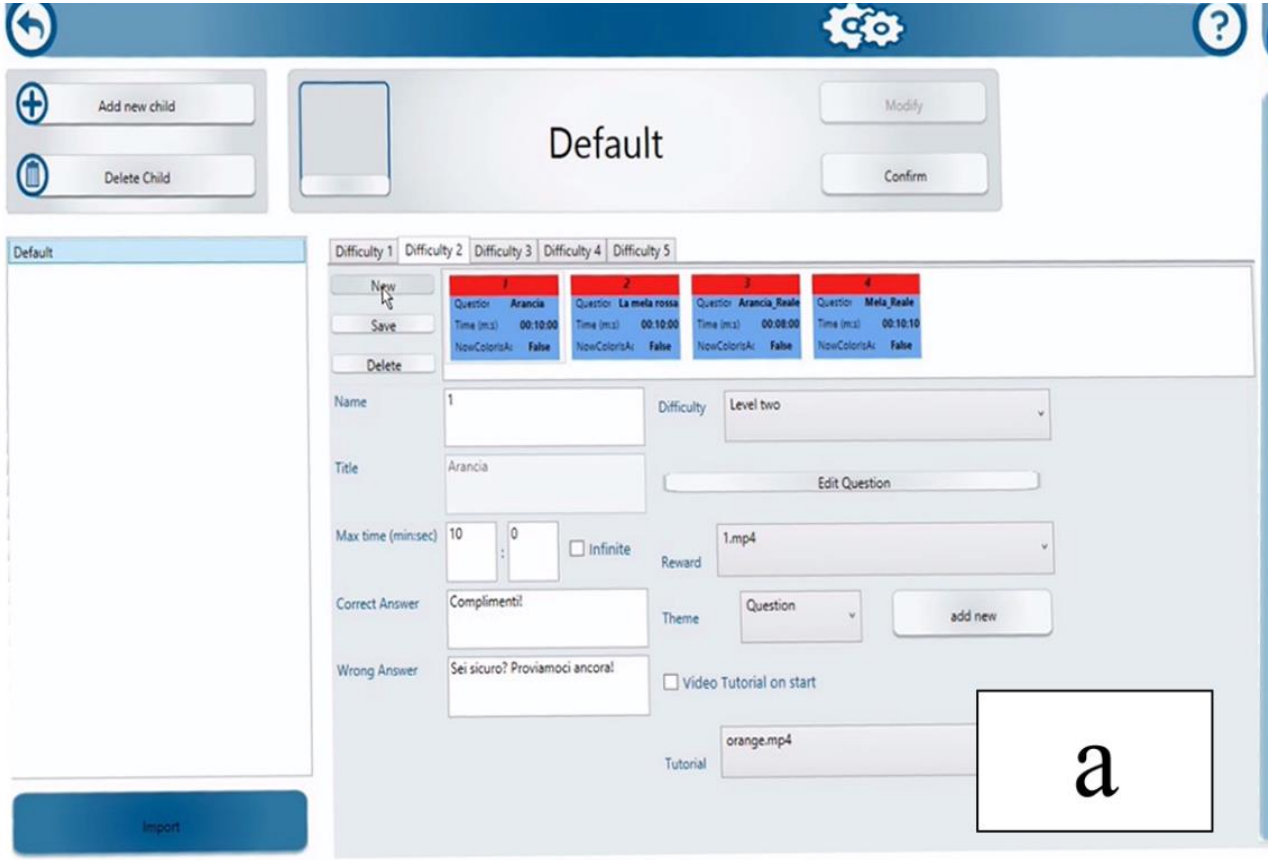
Risultati/tecnologia: Gioco 4 - Minion 3D

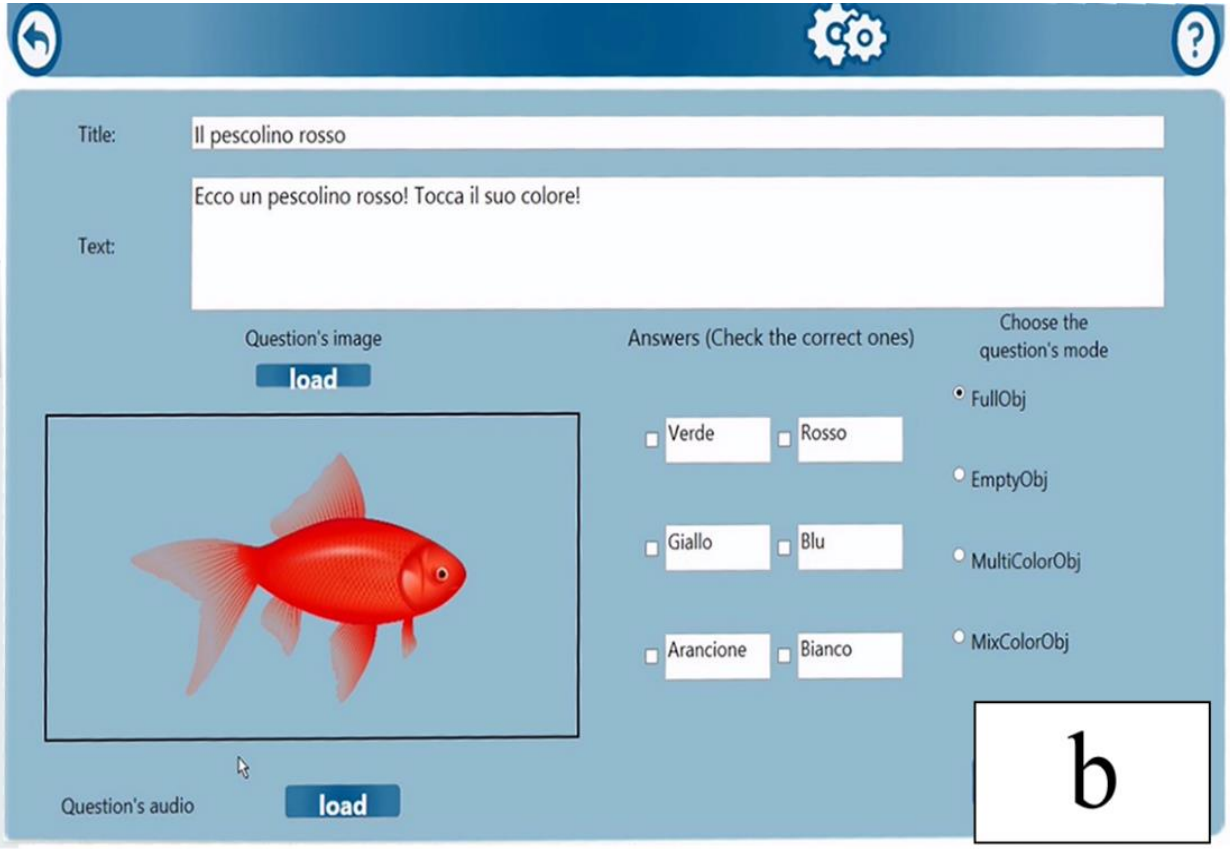


https://youtu.be/8zl9336HWtM?t=1m37s

Risultati/tecnologia: Lo strumento per la personalizzazione dei giochi da parte del terapista

Ogni attivita' con Teo il robot puo' essere personalizzata per i bisogni e le caratteristiche specifiche di ogni singolo bimbo





Risultati/benefici per i bambini

Sperimentazion e valutazione in 2 centri terapeutici

L'Abilita' Onlys (Milano)
http://www.labilita.org/index.shtml

Centro Diurno per Disabili di Sacra Famiglia (Cesano Boscone)
http://www.sacrafamiglia.org/

Risultati/benefici per i bambini:Sperimentazione 1- Centro L'Abilita' - procedura

Obbiettivo: Studio effetti comportamentali

Soggetti coinvolti: 11 terapisti e 19 bambini (13 maschi e 6 femmine, 6-12 anni)

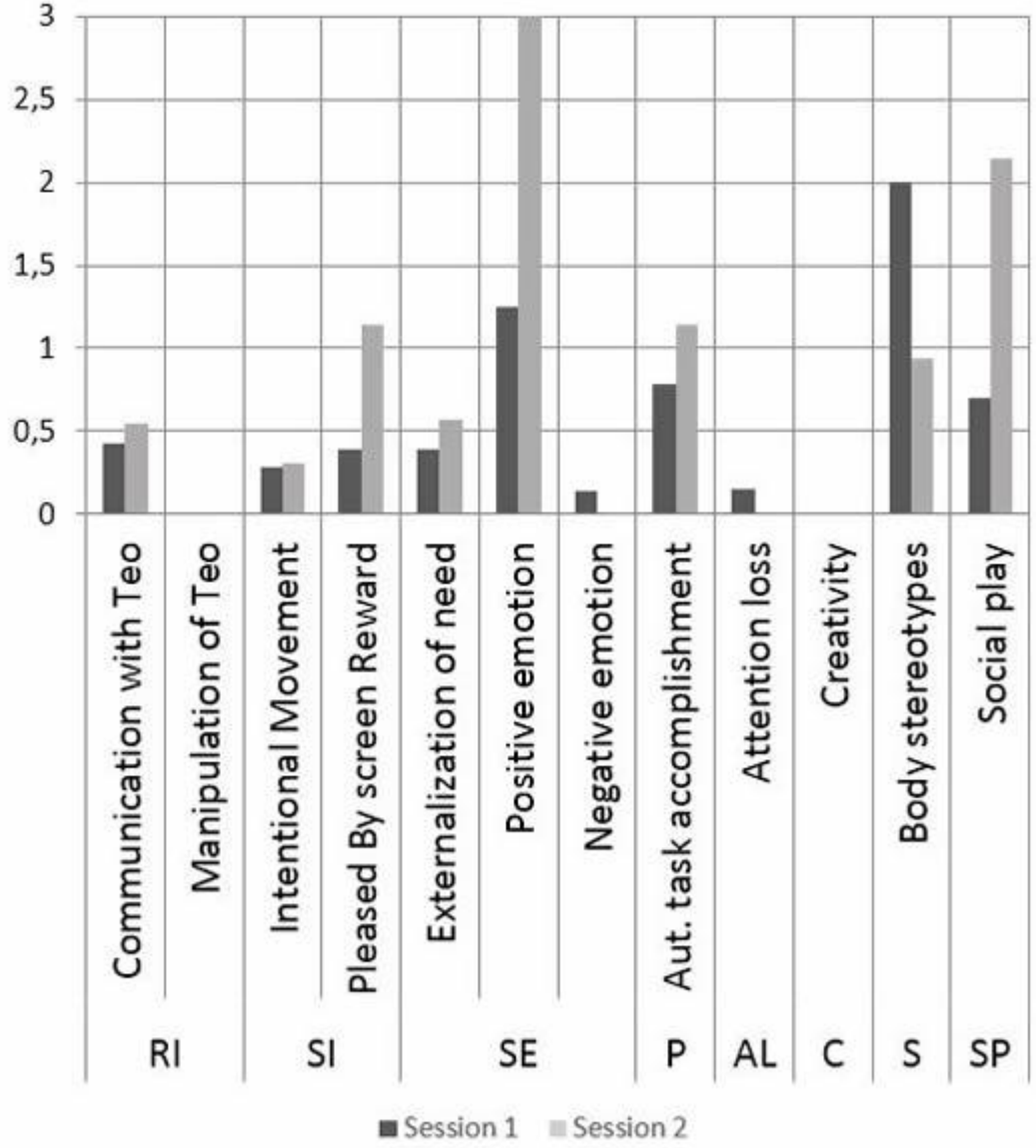
Profilo cognitivo: 9 bambini low-functioning, 8 medium-functioning, 2 high functioning

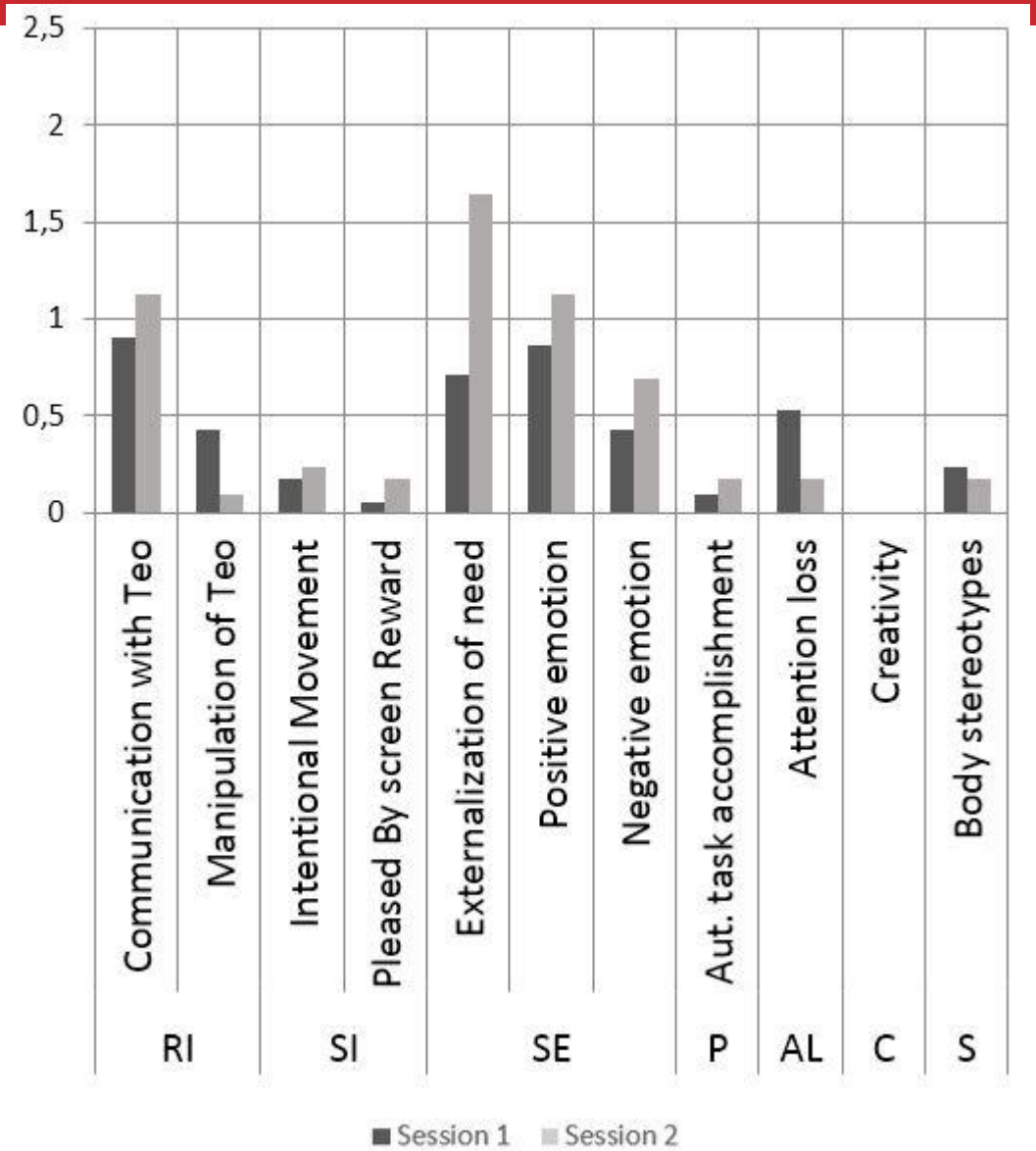
2 sessioni individuali di gioco con la tecnologia

Analisi delle video registrazioni e delle schede di osservazione dei terapisti

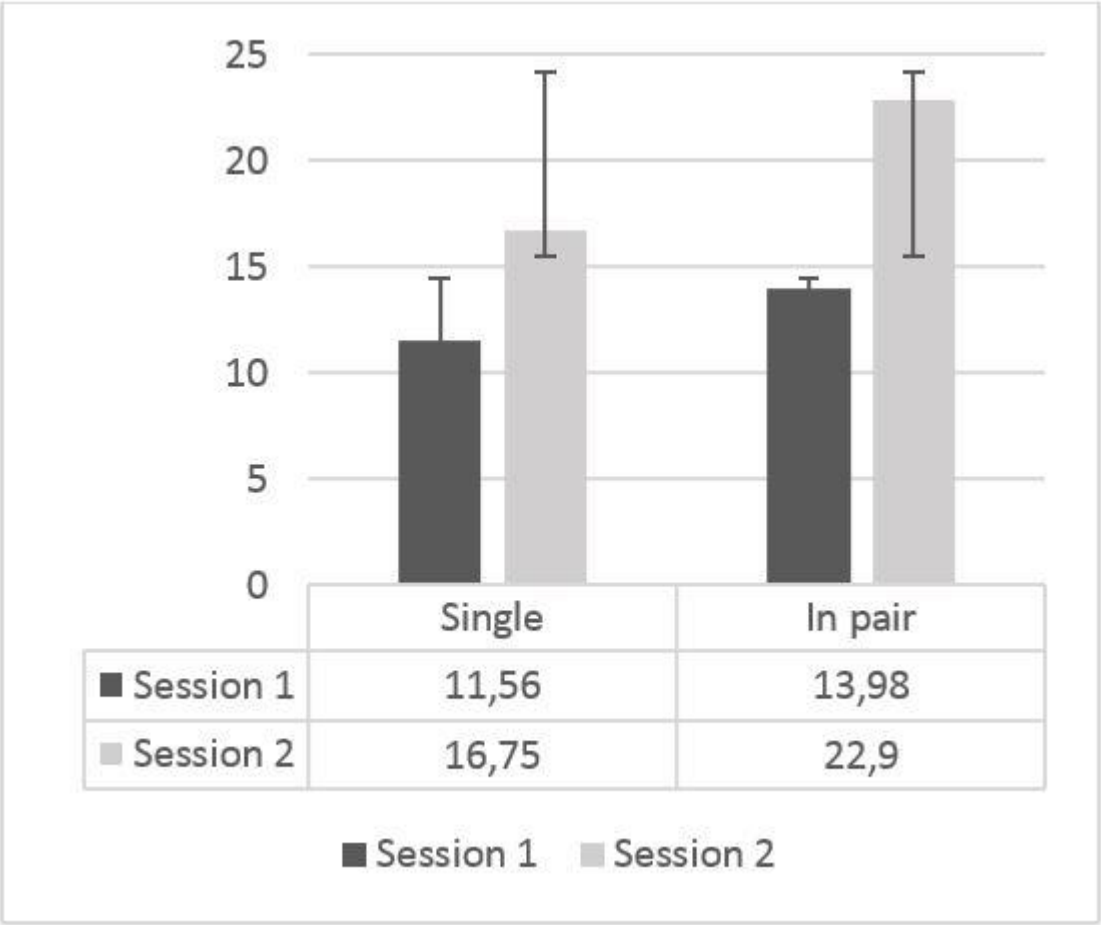
- 12 ore di attivita'; 24 ore di video

Risultati/benefici per i bambini:Sperimentazione 1- Centro L'Abilita' - dati essenziali





Risultati/benefici per i bambini:Sperimentazione 1- Centro L'Abilita' - dati essenziali



Espressioni comportamentali positive

Incremento delle capacita' di:

- attenzione
- comunicazione
- esternalizzazione di emozioni
- gioco sociale

Risultati/benefici per i bambini: Sperimentazione 2- Centro Sacra Famiglia - procedura

Obbiettivo: Miglioramenti abilita' cognitiva nei task di attenzione/riconoscimento significato; confronto risultati usando la tecnologia/usando strumenti tradizionali

Soggetti coinvolti: 5 terapisti e 5 persone autistiche

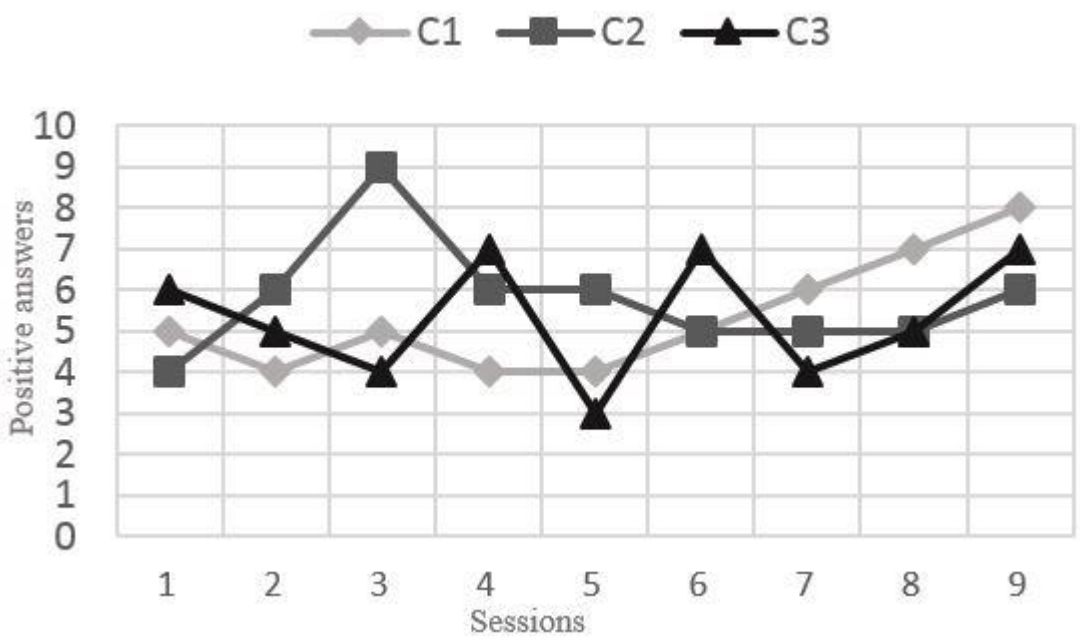
3 *bambini* (2 maschi, 3 femmine) eta' 3-4 anni + 2 *adulti* (maschi) 20-25 anni

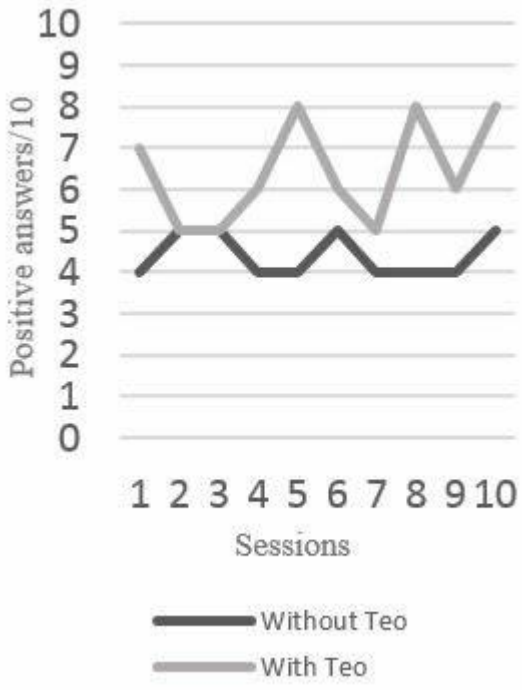
Profilo: low-functioning

10 sessioni di gioco per ogni soggetto (3 mesi)

Risultati/benefici per i bambini: Sperimentazione 2- Centro Sacra Famiglia - dati essenziali

Miglioramento nella capacita' di esecuzione dei task rispetto agli strumenti tradizionali





Risultati/disseminazione: pubblicazioni scientifiche

4 pubblicazioni internazionali (+ 2 sottomesse)

A. Bonarini, F. Garzotto, M. Gelsomini, L. Oliveto, M. Valoriani. *Combining Touchless Interfaces, Robots, and Storytelling for ASD Children*. Proc. ACM Int. Workshop: "Supporting Children with Complex Communication Needs". Proc. ACM Int. conf on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), Toronto (CA), April 2014

A. Bonarini, F. Garzotto, M. Gelsomini, M. Valoriani. *Integrating Human-Robot and Motion-Based Touchless Interaction for Children with Intellectual Disability.* Proc. ACM Int. Conf. On Advanced Visual Interfaces (AVI 2014). Como 27-29 May 2014

Gelsomini, M., Bonarini, A., & Clasadonte, F. - *Blending Robots and Full-body Interaction with Large Screens for Children with Intellectual Disability, Proc. ACM IDC 2015 (interaction Design and Children Conference) Boston US, 2015*

Garzotto F., Gelsomini M. ""Integrating Virtual Worlds and Mobile Robots in Game-based Treatment for Children with Intellectual Disability" - Book Chaper in "Virtual Reality Enhanced Robotic Systems for Disability Rehabilitation" - IGI Global Publisher, 2015

Risultati/disseminazione:presentazioni e seminari in sedi scientifiche

Workshop internazionale “Child – Robot Interaction” Int. ACM Conf on Interaction Design and Children, Aarhus, DK, Giugno 2014)

Seminario " ID research for disabled children” - Georgia Institute of Technology (Atlanta, US) – Nov. 2013

Seminario "Co-design with children: Who, What, Why” (Libera Universita’ di Bolzano) - 29 sett. 2014

Working group internazionale " Robots for Autism” (Vilnius, Lituania) – 29-30 ott 2014

Workshop European Robotic Forum on Natural Interaction With Social Robots.html - Vienna - 11-13 marzo 2015 – *Non-verbal affective expression and intrinsic adaptation as keys for successful interaction with low-cost robots*

Poster a Meeting of the *COST action LUDI* - Play for children with disabilities (http://ludi-network.eu/) - Limassol (Cipro) - 4-5 Marzo 2015

Risultati/disseminazione: apparizioni sui media

Articolo in Corriere della Sera Innovazione in occasione della Giornata Mondiale dell'Autismo 2 aprile 2015
http://corriereinnovazione.corriere.it/tech/2015/1-aprile-2015/krog-robot-che-gioca-bambini-affetti-autismo-2301194947718.shtml

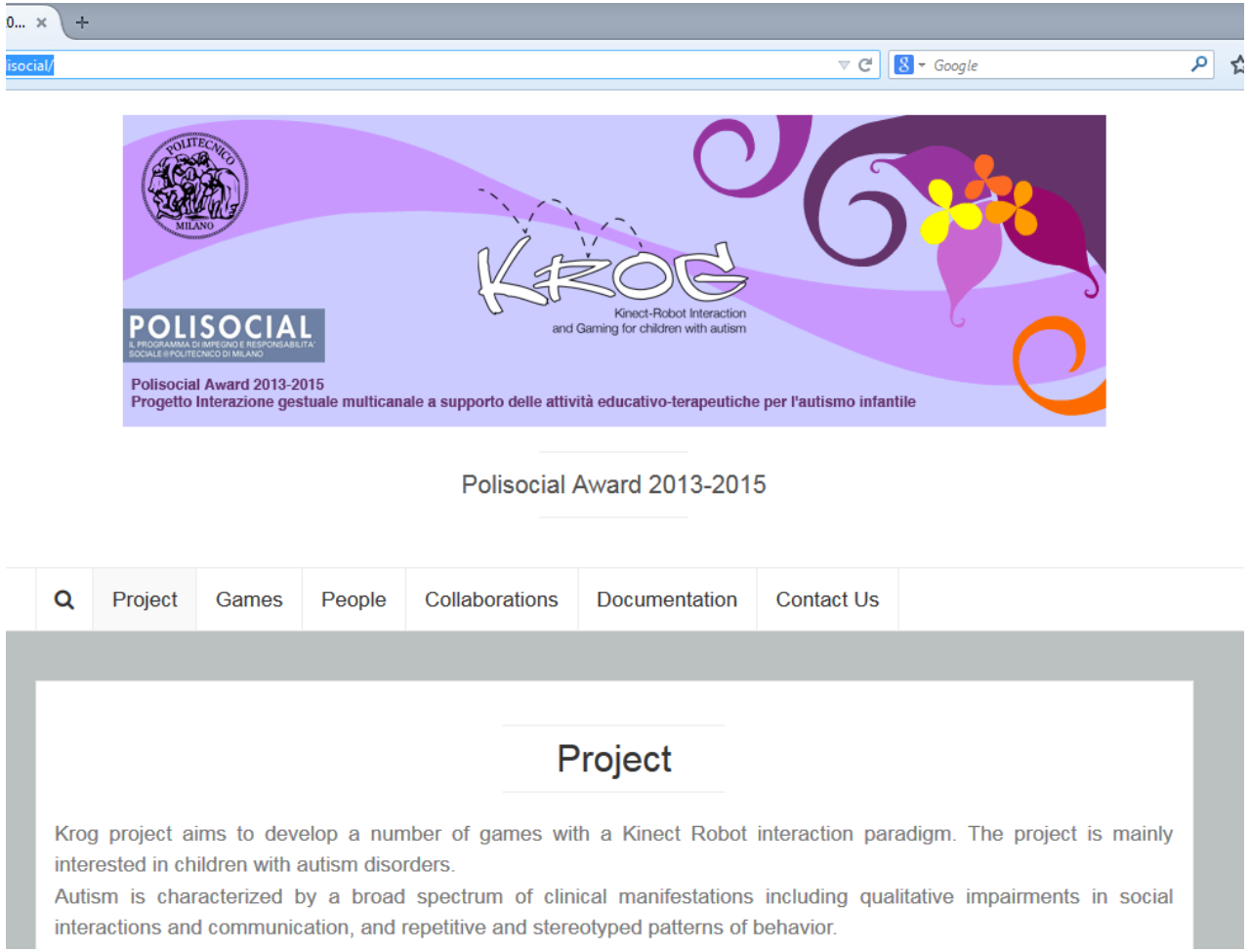
Articolo in Rivista "Vita"
http://www.vita.it/it/article/2015/03/25/krog-il-robot-che-fa-giocare-i-bambini-autistici/131855/

Articolo in Innovation Report (in tedesco)
http://www.innovations-report.de/html/berichte/medizin-gesundheit/neuer-spielroboter-therapiert-autistische-kinder.html

Citazione in Corriere della Sera Innovazione
http://corriereinnovazione.corriere.it/2015/06/11/huggable-l-orsacchiotto-robot-che-aiuta-bimbi-guarire-cd126d20-0ff1-11e5-9af2-c0e873d99e21.shtml

Webinar organizzato da Associazione Psicologi Piemonte (Nov. 2015)
http://www.ordinepsicologi.piemonte.it/BookingRetrieve.aspx?ID=27071

Risultati/disseminazione: sito web del progetto



http://hoc13.elet.polimi.it/polisocial/

Team di lavoro al Politecnico

Dipartimento di Elettronica, Informazione, e Bioingegneria

Personale strutturato: Franca Garzotto (resp.) e Andrea Bonarini
Personale non strutturato: Francesco Clasadonte, Mirko Gelsomini, Matteo Valoriani,
Tesisti LM: Francesco Mariggiò, Alessandra Fiorini, Daniele Occhiuto, Daniele Montesano, Stefano Tolomeo,

Dipartimento di Design

Personale strutturato: Giuseppe Andreoni, Fiammetta Costa, Giorgio Vignati
Personale non strutturato: Maximiliano Romero
Tesista LM: Andrea Brivio

Principali stakeholders attivamente coinvolti

Centro Benedetta D'Intino (Milano) - dott.ssa Aurelia Rivarola (neurologa, responsabile del centro)

Fondazione Sacra Famiglia (Cesano Boscone) – dott. Lucio Moderato (psicologo, responsiabile Centro Diurno per Autismo) + 5 terapisti

L'abilita' Onlus (Milano) – dott. Carlo Riva (psicololo, responsabile del Centro) + 10 terapisti

Associazione Astrolabio (Firenze) – dott.ssa Laura Bartoli (psico-neuro motricista del centro)

Presidio Ospedaliero San Camillo (Torino) – dott. ssa Erika Belcastro (psico-neuro motricista, capo dei servizi educativi divisione Autismo) + 3 terapisti

Dip. Psicologia e Scienze Cognitive, Università di Trento – Prof.ssa Paola Venuti (docente universitaria, specialista pedagogia per la disabilita') + 2 collaboratori

Scuola Primaria Dugnani - Istituto Comprensivo Via 4 Novembre – Cornaredo (Mi) – 1 insegnante + 1 classe (1° a)

Ospedale San Raffaele –Dip. Nuroscienze Cliniche - Prof. Roberto Cavallaro (neuropsichiatra) + 3 collaboratori

UONPIA Ospedale Niguarda di Milano - dott. Rita Montoli (psicologa-psicoterapeuta)

Lezioni apprese in termini di ricerca per il sociale

Nel trattamento della disabilita' cognitiva: enorme **potenziale delle tecnologie digitali con paradigmi di interattive innovativi** → importante ruolo della ricerca universitaria in ICT/HCI (human-computer interaction)

«**Technology for appropriation**»: gli stakeholders (terapisti, educatori) devono potersi «appropriare» della tecnologia attraverso

- Design partecipativo
- Possibilita' di **adattare/trasformare** la tecnologia in modo **autonomo** in base alle necessita' dei singoli soggetti con disabilita'

Follow up e scenari futuri

Sostenibilita':

- Evoluzione in un progetto europeo (programma EIT Digital 2015) «P3S - Playful Supervised Smart Spaces» finalista EIT Innovators Awards 2016
- Processo di crowdfunding pianificato per il 2016

Validazione della efficacia sociale: estensione delle sperimentazioni presso

- Sacra Famiglia (in corso)
- L'Abilita' Onlus (da autunno 2016)

Scenari futuri:

Integrazione del robot Teo nel sistema smart objects/multisensory smart spaces P3S