



IRCCS Fondazione Stella Maris dà appuntamento dal 7 al 13 settembre al Festival Internazionale della Robotica a Pisa, città delle tecnologie



Tele-UPCAT

Pisa, 28 agosto 2017 – Le tecnologie robotiche e biomeccatroniche sono diventate fondamentali per promuovere lo sviluppo della mente e del cervello in età evolutiva. Sono le applicazioni molto utilizzate sui bambini e adolescenti dai ricercatori dell'IRCCS Fondazione Stella Maris e della sezione di Neuropsichiatria Infantile dell'Università di Pisa che saranno presentate nello stand allestito agli Arsenali Repubblicani dal 7 al 13 settembre (ore 10-18,30).

Una presenza che avviene nell'ambito del Festival Internazionale della Robotica promosso da Comune di Pisa, Fondazione Arpa, Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, Centro di Ricerca 'E. Piaggio' dell'Università di Pisa; co-promotori scientifici: Scuola Superiore Sant'Anna, Università di Pisa, Scuola Normale Superiore, Consiglio Nazionale delle Ricerche, IRCCS Fondazione Stella Maris, Centro di eccellenza Endocas dell'Università di Pisa.

Nello spazio espositivo saranno illustrati, in modo divulgativo, i progetti di ricerca con maggiore valore traslazionale in corso presso l'IRCCS Fondazione Stella Maris, in collaborazione con altri enti. Obiettivo comune di questi progetti è lo sviluppo di nuove metodiche e strumentazioni robotiche e biomeccatroniche finalizzate allo studio ed alla cura dei meccanismi neurobiologici alla base dello sviluppo precoce della mente e del cervello umano, ed in particolare delle funzioni motorie, percettive, relazionali e cognitive sin dai primi giorni di vita.

Questi approcci tecnologici spaziano dallo studio dello sviluppo dei bambini con sviluppo tipico, alla diagnosi precoce di un disturbo con la precisione offerta dalle nuove tecnologie, alla promozione e al potenziamento delle funzioni grazie alla messa a punto ed alla sperimentazione di nuovi modelli di riabilitazione (come la teleriabilitazione o la robotica in educazione...) in bambini con disturbi del neurosviluppo (del movimento, della visione, del linguaggio, dell'intelligenza sociale...) ed in particolare nella Paralisi Cerebrale e nel Disturbo dello Spettro Autistico, che rappresentano le principali cause di disabilità grave nell'età evolutiva. Ma vediamo alcuni progetti nel dettaglio.



CareToy

CareToy, la palestra biomeccatronica di tele-riabilitazione

“CareToy – spiega il prof. Giovanni Cioni, ordinario di Neuropsichiatria Infantile, Università di Pisa e Direttore Scientifico IRCCS Fondazione Stella Maris – è una palestra intelligente, ideata e sviluppata nell’ambito di un progetto europeo in collaborazione con l’Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant’Anna, in cui la tecnologia permette di portare a casa, già dai primissimi mesi di vita, il trattamento riabilitativo precoce, fondamentale per il futuro sviluppo di bambini a rischio di paralisi cerebrali. Oltre 2.000 sensori, integrati nel sistema CareToy, permettono di misurare e monitorare a domicilio il comportamento dei bambini. Questi dati vengono trasmessi attraverso la rete al centro clinico, dove medici e terapisti seguono il loro andamento, sostenendo le attività di gioco più adeguate allo sviluppo che i genitori potranno svolgere quotidianamente con il bambino.



In questo modo a casa e semplicemente giocando con i genitori è possibile per i bambini nati con dei problemi contribuire ad allontanare il rischio di sviluppo nel tempo di disturbi neurologici, o quantomeno ridurne la gravità. La palestra CareToy, esposta anche alla stazione Leopolda per gli aspetti bioingegneristici, è stata sperimentata su un ampio gruppo di bambini nati pretermine con risultati scientifici, pubblicati su riviste internazionali ad alto impatto, che ne hanno dimostrato l'efficacia nella promozione dello sviluppo psicomotorio. Proprio in questi giorni ha preso il via nella Regione Toscana, in collaborazione con l'AOUP e l'Ospedale Meyer, la sperimentazione clinica del sistema in bambini con lesioni cerebrali". Nell'ambito del progetto CareToy verrà inoltre in esibizione una piattaforma clinica computerizzata dedicata allo studio quantitativo della funzionalità visiva nei primi mesi di vita, indice precoce ed altamente predittivo del futuro sviluppo neuropsicomotorio.

Da Tele-UPCAT, per la riabilitazione a domicilio dell'arto superiore in bambini con paralisi cerebrale all'uso dei sensori indossabili per misurarne le attività quotidiane

"In Italia ogni anno circa 400 nuovi bambini sviluppano una paralisi cerebrale a tipo emiplegia, con importante compromissione della funzionalità dell'arto superiore che determina difficoltà nell'ambito delle abilità di vita quotidiana – spiega la dott.ssa Giuseppina Sgandurra, ricercatore presso l'Università di Pisa e l'IRCCS Fondazione Stella Maris – Per la riabilitazione in questo ambito, le famiglie e il Sistema Sanitario Nazionale dedicano notevoli sforzi con elevato impegno economico. E' inoltre necessario sviluppare e sperimentare nuove e più efficaci strategie di intervento, rispetto a quelle finora disponibili. In tale contesto, tecnologie a domicilio possono rappresentare un'opzione per ridurre il costo dei servizi ed ottenere miglioramenti funzionali. La recente scoperta del sistema dei neuroni specchio ha favorito lo sviluppo dell'Action-Observation Training (AOT), basato sull'osservazione di azioni significative seguita dalla loro esecuzione. L'AOT è stato utilizzato con risultati promettenti in alcuni studi pilota principalmente condotti su pazienti adulti colpiti da ictus".

Recenti studi clinici condotti dalla ricercatrice presso la Stella Maris hanno dimostrato l'efficacia dell'AOT anche nei bambini. Da questo studio è stato avviato un nuovo progetto, denominato Tele-UPCAT, finanziato dal Ministero della Salute sempre con responsabile scientifico la dott.ssa Sgandurra.

“Fino ad oggi, senza la tecnologia, potevano essere riabilitati con questo nuovo metodo solo i bambini e le famiglie che vivevano in aree vicine ad un centro clinico specialistico – spiega la ricercatrice – Inoltre, il trattamento intensivo, spesso consigliato in riabilitazione, non può essere applicato per ragioni pratiche ed economiche. L’utilizzo di tecnologie dedicate che permettono di mostrare a casa video con azioni manuali da imitare in modo sequenziale e adattato al bambino, videoregistrarne contemporaneamente le attività e misurare i movimenti degli arti superiori, sviluppate nell’ambito del progetto Tele-UPCAT, permette di effettuare il trattamento direttamente a domicilio, anche a centinaia di Km dal centro specialistico. Per la misurazione dei movimenti una buona soluzione tecnologica è stato l’uso di attigrafi, cioè accelerometri spaziali che permettono di misurare l’attività motoria (condizione di movimento vs riduzione di movimento) anche per tempi protratti, basandosi su dati accelerometrici. Il progetto è in piena fase di sperimentazione e prevede l’arruolamento di un ampio campione sul territorio nazionale di bambini con emiplegia”.

E-ROB, quando la robotica è educativa

Vi ricordate delle simpatiche Bee-Bot, le apine-robot? I robottini utilizzati nel progetto e-ROB, il progetto di e-learning per la Robotica Educativa già avviato in 13 classi delle scuole primarie di Pisa saranno un appuntamento importante del Festival. Come spiegano i responsabili del progetto, il prof. Giovanni Cioni e la dott.ssa Giuseppina Sgandurra: “Nell’ambito del progetto e-ROB, finanziato dalla Fondazione TIM e con il sostegno del Comune di Pisa, l’IRCCS Stella Maris e l’Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant’Anna, sono state ideate e sviluppate delle nuove piattaforme affinché bambini con disabilità motoria o visiva possano seguire i programmi di Robotica Educativa nell’ambito del contesto classe secondo un’ottica di didattica inclusiva”.

Nuovi modelli ingegnerizzati per la valutazione dei movimenti neonatali e infantili

“I movimenti del corpo iniziano in una fase precocissima dello sviluppo fetale, ad appena 2 mesi dal concepimento e molto prima che la madre possa percepirli”. E’ quanto spiega il prof. Andrea Guzzetta, professore associato di Neuropsichiatria Infantile, Università di Pisa e Direttore del laboratorio SMILE (Stella Maris Infant Lab for Early Intervention).

“Essi rappresentano il primo *linguaggio* attraverso il quale il feto prima ed il neonato successivamente interagiscono con l’ambiente circostante, e sono espressione diretta del nascente funzionamento cerebrale – spiega Guzzetta – Come per tutti i linguaggi complessi e ancora in parte ignoti, anche nello studio del movimento nascente l’utilizzo delle nuove tecnologie può essere determinante nel decifrarne il ‘codice’, così da caratterizzare i movimenti fisiologici e identificare precocemente quelli anomali. E’ già stato dimostrato come moltissimi disturbi dello sviluppo, dalle paralisi cerebrali ai disturbi genetici, dall’autismo alle malattie neurometaboliche, siano caratterizzati da una alterazione della motricità precoce e che una loro identificazione tempestiva porterebbe enormi miglioramenti nella prognosi, grazie alla possibilità di intervento già nelle primissime fasi di vita. Grazie ad un progetto in collaborazione tra Stella Maris e Università di Helsinki, finanziato in prevalenza da enti statunitensi, stiamo mettendo a punto un modello ingegnerizzato che ci permetterà di caratterizzare gli aspetti cinematici del movimento umano neonatale ed infantile, definirne la variabilità tipica e determinarne le anomalie, quando presenti. Un punto di forza del progetto sarà l’estrema economicità, essendo la tecnologia che ne sta alla base estremamente diffusa nel mondo del gaming in realtà virtuale. Per una volta playstation e xbox non faranno rima solo con divertimento, ma con vita e salute, e daranno speranze ai bambini con disturbi dello sviluppo fin dai primissimi giorni di vita”.



MICHELANGELO

Robot umanoidi per la cura dell'autismo

Studi recenti svolti in molti paesi indicano che l'utilizzo di robot umanoidi può essere efficace anche nel trattamento dell'autismo. Sfruttando l'empatia che si instaura tra i piccoli e i robot è possibile abituare i bambini autistici a interagire meglio con il mondo esterno.

Il robot NAO è stato impiegato dal gruppo di ricerca del prof. Filippo Muratori, professore associato di Neuropsichiatria Infantile, Università di Pisa e Direttore del laboratorio di Bioingegneria sociale della Stella Maris, nell'ambito del progetto di ricerca MICHELANGELO, finanziato dalla Commissione Europea.

Il progetto, attraverso l'utilizzo delle più avanzate soluzioni della Tecnologia dell'Informazione e della Comunicazione si è proposto di esplorare nuove strategie nel campo della diagnosi e dell'intervento e riabilitazione dei bambini con disturbi dello spettro autistico.

Le tecnologie utilizzate nell'ambito di MICHELANGELO includono i sensori indossabili per il monitoraggio dei parametri fisiologici, i 'serious games', giochi intelligenti che permettono lo sviluppo di particolari competenze socio-comunicative, l'elettroencefalografia ad elevata densità e il robot NAO. In particolare NAO (Aldebaran Robotics), è un piccolo robot umanoide che comunica attraverso semplici movimenti corporei e linguaggio verbale.

Nel progetto MICHELANGELO, NAO è stato utilizzato insieme al sensore Kinect in modo da catturare il movimento del bambino durante l'interazione con il robot. Sono stati condotti test d'interazione del bambino con il robot durante protocolli di imitazione e di attenzione condivisa mentre il bambino indossava sensori indossabili per il monitoraggio di parametri fisiologici.

Il metodo proposto da MICHELANGELO si è prefissato di aumentare l'efficacia del trattamento terapeutico grazie anche alla sua 'intensità', alla sua 'personalizzazione' e all'adattamento continuo alle caratteristiche peculiari di ciascun bambino e all'evoluzione della sua patologia.

Tecnologie di Eye-tracking per l'individuazione di segni precoci di disturbi dello spettro autistico

La diagnosi precoce di autismo è una delle maggiori sfide per i clinici, in quanto un'identificazione

precoce del disturbo, unita ad un tempestivo trattamento riabilitativo, consente un significativo miglioramento della sintomatologia di questi bambini.

L'eye-tracking è uno strumento non invasivo per registrare la direzione dello sguardo del bambino. La tecnologia dell'eye-tracking è sempre più utilizzata nell'autismo, in particolare nei bambini molto piccoli per mettere in evidenza segnali precoci del disturbo. Uno degli indicatori comportamentali precoci dell'autismo è infatti il deficit nello sviluppo dell'attenzione condivisa, cioè della capacità di condividere l'attenzione con altre persone in modo coordinato.

Il gruppo di ricerca del prof. Muratori ha sviluppato il primo protocollo di eye-tracking per lo studio delle due componenti dell'attenzione condivisa, ovvero la risposta e l'iniziativa, nei bambini con autismo. Il protocollo è stato applicato in bambini con autismo di 18 mesi che sono stati confrontati con bambini a sviluppo tipico. I risultati dello studio sono stati pubblicati su una prestigiosa rivista del gruppo Nature.

Attualmente è in fase di sperimentazione un ulteriore protocollo di ricerca basato sull'eye-tracking nei fratellini di bambini con autismo a 12 mesi per lo studio del disengagement, ovvero la capacità di 'sganciare' lo sguardo da uno stimolo centrale per rivolgerlo ad uno stimolo periferico. Questo studio permetterà di evidenziare dei biomarcatori precoci di rischio di autismo legati all'orientamento visivo già a partire dal primo anno di vita.