



Così la realtà virtuale diventa uno strumento di riabilitazione per la mente e il cervello del bambino

Si chiama VRRS la novità assoluta in Italia per l'applicazione in età evolutiva che IRCCS Fondazione Stella Maris presenta agli Arsenali Repubblicani dal 27 settembre al 3 ottobre

Pisa - Sono diventate fondamentali per promuovere lo sviluppo della mente e del cervello in età evolutiva. Parliamo delle tecnologie robotiche e biomeccatroniche che, in sinergia con la medicina, hanno facilitato il progresso scientifico, migliorandone i risultati. È l'impegno dei ricercatori dell'IRCCS Fondazione Stella Maris, Istituto Scientifico per la Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza che sarà tra i protagonisti del Festival Internazionale della Robotica con un suo stand allestito presso gli Arsenali Repubblicani. In questo autorevole appuntamento scientifico il team del Laboratorio di Tecnologie Robotiche e Biomeccatroniche in Neuro-Riabilitazione della Stella Maris presenterà in anteprima assoluta per applicazioni pediatriche anche domiciliari il Khymeia VRRS, il sistema di realtà virtuale per la riabilitazione e teleriabilitazione più avanzato, completo e clinicamente testato al mondo.

Il Festival Internazionale della Robotica, in programma a Pisa dal 27 settembre al 3 ottobre 2018, è organizzato da Fondazione Arpa, con il sostegno di Regione Toscana, Comune di Pisa, Provincia di Pisa, Università di Pisa, Scuola Normale Superiore di Pisa, Scuola Superiore Sant'Anna, Consiglio Nazionale delle Ricerche di Pisa, Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, Centro di Ricerca "E.Piaggio" dell'Università di Pisa, Centro di Eccellenza Endocas dell'Università di Pisa, Irccs Fondazione Stella Maris, Camera di Commercio e Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana. Sono tre i progetti che il Laboratorio di Tecnologie Robotiche e Biomeccatroniche in Neuro-Riabilitazione presenterà nello stand Stella Maris (ore 10-18,30) oltre a Khymeia VRRS (Virtual Reality Rehabilitation System) presenterà gli sviluppi di CareToy e TeleUPCAT. Inoltre il Dipartimento Clinico di Neuroscienze dell'Età Evolutiva dell'IRCCS sarà presente con anche robot umanoidi per la cura dell'autismo e le tecnologie di Eye-tracking per l'individuazione di segni precoci di disturbi dello spettro autistico.

Il **Khymeia VRRS** (Virtual Reality Rehabilitation System) è un dispositivo medico certificato brevettato a livello internazionale. Si tratta di un sistema tecnologicamente innovativo le cui caratteristiche distintive sono la capacità di impostare interventi riabilitativi con un approccio multimodale tramite un unico strumento, l'estrema facilità di utilizzo l'elevata capacità di personalizzazione. Il VRRS è concepito e sviluppato come un dispositivo centrale al quale è possibile connettere una ampia serie di dispositivi periferici specialistici. Il VRRS è straordinariamente semplice da utilizzare e presenta un'interfaccia intuitiva e semplificata che consente un'immediata gestione di tutte le sue funzionalità. Ciò consente di beneficiare con un unico sistema di un'ampia gamma di attività riabilitative, personalizzabili e adattabili ad ogni singolo paziente, con applicazioni di riabilitazione motoria, cognitiva, posturale, e logopedica, anche in ambienti di realtà virtuale immersiva. "Il VRRS è utilizzato come routine clinica per la riabilitazione nell'adulto, - spiega il professor Giovanni Cioni, ordinario di Neuropsichiatria Infantile, Università di Pisa e Direttore Scientifico IRCCS Fondazione Stella Maris - il nostro obiettivo sarà quello di sperimentarne l'utilizzo in età evolutiva. Il sistema si basa sul principio del "feedback aumentato" dell'immaginazione motoria, ovvero quel processo cognitivo durante il quale il soggetto immagina un movimento senza eseguirlo. Sarà una importante sfida "adattarlo" per i bambini e gli ado-

lescenti”. Infine, grazie alla presenza di una versione basata su tablet sarà possibile monitorare e pianificare da remoto l’andamento clinico ed il trattamento di numerosi bambini anche fuori dal centro clinico, aprendo nuove possibilità di teleriabilitazione in età evolutiva.

Care Toy. La palestrina biomeccatronica per la riabilitazione intensiva domiciliare di bambini nel primo anno di vita è l’altro importante progetto attivo presso il Laboratorio della Stella Maris e presente alla kermesse pisana. Il sistema è stato ideato e sviluppato 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. Si tratta di un modello modulare le cui componenti possono integrarsi tra loro: un tappeto, dei giochi sensorizzati, uno schermo, un arco, luci e altoparlanti, forniscono al bambino stimoli personalizzati sulla base delle sue esigenze di sviluppo e registrano le sue attività. Il modulo di Tele-riabilitazione fornisce un collegamento remoto tra CareToy a casa del bambino e il personale clinico, che valuta e monitora il training e progetta a distanza esercizi personalizzati. Il CareToy è stato realizzato ed utilizzato all’interno di un progetto UE in un gruppo di bambini pretermine di alto grado a basso rischio per disturbi del neurosviluppo e successivamente a fronte dei risultati ottenuti è stato utilizzato anche in un gruppo di bambini con Sindrome di Down. Recentemente grazie alla collaborazione delle Neonatologie di Pisa e Firenze (Meyer e Careggi), il progetto CareToy è stato revisionato, modificato e adattato, anche grazie ad una partnership con la ditta Fumagalli, a bambini ad alto rischio di Paralisi Cerebrale Infantile. Attualmente è stato appena pubblicato su una rivista scientifica internazionale il disegno dello studio e la sperimentazione a casa è in corso e sono stati arruolati bambini su tutta la Regione Toscana. “Oltre 2000 sensori, integrati nel sistema CareToy, permettono di misurare e monitorare a domicilio il comportamento dei bambini - spiega il professor Cioni - . Dati che 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 ridurre la gravità”. Inoltre in collaborazione con il fisiologo dell’Università di Pisa Ugo Faraguna, l’efficacia del trattamento viene rilevata anche attraverso piccoli sensori indossabili (wearables) che, in maniera non invasiva e continua, offrono dati oggettivi relativamente alla qualità del movimento e del sonno dei bambini che partecipano allo studio.

Tele-UPCAT. Il Laboratorio sta conducendo anche un altro progetto in ambito della tele-riabilitazione, appunto Tele-UPCAT, piattaforma dedicata a programmi di riabilitazione intensiva domiciliare per l’arto superiore in bambini con emiplegia ed età comprese tra 5 e 20 anni. Il progetto è in fase conclusiva ed attualmente è in corso l’elaborazione dei dati finali. “In Italia ogni anno circa 400 nuovi bambini sviluppano una emiplegia, con importante compromissione della funzionalità dell’arto superiore che determina difficoltà nell’ambito delle abilità di vita quotidiana - prosegue il prof Cioni - Per la riabilitazione in questo ambito, le famiglie e il Sistema Sanitario Nazionale dedicano notevoli sforzi con elevato impegno economico. Un contesto questo, dove le 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 hanno dimostrato l’efficacia dell’AOT anche nei bambini. Da questa ricerca ha preso appunto avvio Tele-UPCAT, finanziato dal Ministero della Salute con responsabile scientifico la ricercatrice Giuseppina 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 -. 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".

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 come ci dice il dott. Antonio Narzisi, ricercatore e dirigente psicologo dell'IRCCS 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 - ci spiega il dott. Narzisi - 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.

Ufficio Stampa
IRCCS Fondazione Stella Maris
Roberta Rezoalli
r.rezoalli@gmail.com
335 686 06 77