

# Robot Biomedici Centrati sull'Utente

Giacinto Barresi

Le slide da me presentate durante l'Ergoforum 2021 sono orientate ad introdurre alcune mie esperienze dell'ultimo decennio in termini di ricerca, design e valutazione di **sistemi robotici biomedici centrati sull'utente**, che di volta in volta è stato ovviamente un membro di uno specifico insieme di individui – pazienti, clinici – in un determinato contesto d'uso.

Come riportato dalla prima slide, sono laureato in “Psicologia Sperimentale e Neuroscienze Cognitive” ed ho conseguito un dottorato in “Robotica, Cognizione e Tecnologie dell'Interazione”. Lavoro a Genova all'[Istituto Italiano di Tecnologia](#) (IIT) da più di un decennio, occupandomi di interazione uomo-macchina in diversi ambiti della robotica biomedica: ho utilizzato ed utilizzo metodologie dell'**ergonomia cognitiva** e della **neuroergonomia** per studiare i processi neurocognitivi, le esperienze e le attività degli utenti di **tecnologie robotiche chirurgiche, assistive, protesiche e riabilitative** al fine di rendere tali soluzioni autenticamente centrate sulla persona - sulle sue prestazioni, sulle sue esperienze e sul suo benessere. L'**interdisciplinarietà** delle mie ricerche è necessaria a cogliere la complessità di questo quadro per trovare soluzioni atte a **permettere ad una persona di esprimere le proprie potenzialità**.

In particolare, lavoro anche all'usabilità dei dispositivi robotici medici, seguendo gli standard internazionali – in primis IEC 62366. Mi occupo anche di test e re-design dei sistemi sviluppati, al fine di migliorare ciò che ho iniziato a chiamare (considerando i tratti comuni entro una classe estremamente eterogenea di soluzioni tecnologiche) **Biomedical Robot User Experience – BRUX**.

Svolgere queste attività ha richiesto e richiede, ovviamente, contributi interdisciplinari anche a livello di **teamwork**: i robot biomedici di cui mi occupo sono davvero centrati sull'utente grazie a ergonomi, ingegneri, clinici e altri professionisti tesi a comprendere bisogni e capacità di un individuo nella sua quotidianità.

Ad esempio, grazie ai robotici del dipartimento IIT di Advanced Robotics (ADVR) e ai medici dell'Ospedale San Martino di Genova, ho lavorato alla **valutazione ergonomica di sistemi robotici per la fonomicrochirurgia laser** durante il progetto europeo [μRALP](#). Come estensione di tale progetto, ho anche lavorato ad un sistema di **neurotraining dell'attenzione di chirurghi** basato su soluzioni di **gamification in realtà aumentata**.

Sempre in ADVR, ho lavorato al progetto [TEEP-SLA](#) – supportato da IIT, Fondazione Roma e Fondazione Sanità e Ricerca – per realizzare **sistemi assistivi innovativi per persone con Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA)**. Ad esempio, ho contribuito a design e valutazione di un sistema di **telepresenza** testato ai Musei Vaticani per permettere ad una persona con SLA di effettuare una visita in Cappella Sistina da remoto, controllando autonomamente i movimenti del robot e delle sue telecamere mediante un'interfaccia di eye-tracking, utilizzata anche per comunicare con la guida.

Durante altre fasi di TEEP-SLA, ho anche esplorato soluzioni di **neurointerfacciamento “assistito da robot”**: quando la persona immaginava di “cliccare” sull'area osservata sullo schermo per muovere un robot di telepresenza in quella direzione, l'analisi dei suoi segnali elettroencefalografici portava a riconoscere quest'intenzione e ad innescare un “click” grazie ad un dispositivo mecatronico (quindi robotico) che abbassava il dito indice della mano del soggetto posta su di esso.

Progressivamente, la ripetizione di questo processo di feedback multimodale (progettato per riempire il gap tra immaginazione e azione per chi non può muoversi mediante la simulazione di un'attività quotidiana come controllare un mouse) rendeva i segnali EEG sempre più facili da riconoscere, permettendo di ottenere un'interazione sempre più immediata dal punto di vista dell'utente.

L'esperienza di TEEP-SLA ha anche permesso di avviare [attività didattiche](#) per la **sensibilizzazione di studenti in relazione alle problematiche di persone con disabilità (e di tutti a livello di salute)**. L'ultima edizione di tali attività – [Le Abilità in Gioco](#) – ha coinvolto gli studenti dell'ITIS Delpozzo di Cuneo in lezioni ideate (insieme ai loro insegnanti, a colleghi IIT e ad esperti dell'Associazione Italiana Sclerosi Multipla, dell'Università di Genova e dell'azienda Wondertech) per guidarli nell'apprendimento di concetti di interazione uomo-macchina al fine di sviluppare exergame (videogiochi che promuovono il movimento) come ausili alla riabilitazione per persone con Sclerosi Multipla.

L'utilizzo di **soluzioni di realtà virtuale e mista** (in particolare realtà aumentata), progettate secondo gli approcci dei **serious game** e della **gamification**, è per me un elemento fondamentale nella realizzazione di sistemi di training che possano coinvolgere chi li utilizza (clinici, pazienti e anche soggetti sperimentali), permettendo di incrementare i risultati di esercizi di ogni genere – soprattutto a livello riabilitativo. Per promuovere questo tipo di approccio ho organizzato eventi divulgativi durante l'edizione 2020 del festival degli applied game a Cinecittà – [RomeVideoGameLab](#).

Lavoro attualmente nel team IIT di [Rehab Technologies](#), laboratorio congiunto INAIL-IIT orientato a ricerca e sviluppo di soluzioni robotiche quali **protesi bioniche ed esoscheletri assistivi e riabilitativi**. Il mio compito è non solo quello di occuparmi dello user-centered design di questi sistemi in ottica iterativa e partecipativa (in stretta collaborazione con utenti ed esperti del Centro Protesi INAIL), ma anche di indagare processi come l'**embodiment** (l'integrazione di un artefatto nello schema corporeo di un individuo) di sistemi protesici dal punto di vista neuroergonomico (sia per comprendere tali fenomeni a livello neurocognitivo sia per migliorare l'esperienza degli utenti e ridurre il rischio di abbandono di ausili quali mani bioniche). Entro questo quadro sto lavorando ad **ambienti virtuali ed aumentati con feature videoludiche atte a migliorare l'interazione tra utente e dispositivi protesici e riabilitativi**. I frutti di questo lavoro sono attesi entro fine 2021!

Sinteticamente, questi sono gli esempi principali delle attività che ho scelto di presentare all'Ergoforum 2021. Per qualsiasi ulteriore informazione, vi invito a scrivere a: [giacinto.barresi@iit.it](mailto:giacinto.barresi@iit.it)