

Denominazione:

## **Servizio di Bioingegneria della Riabilitazione**

Responsabile :

Ing. Roberto Colombo

Ubicazione:

Istituto Scientifico di Pavia, Via Salvatore Maugeri 10

Tel. 0382 592207

e-mail: roberto.colombo@fsm.it

Personale del laboratorio: Ing. I. Sterpi , Ing. I. Cusmano



### **Attività del Servizio**

Presso L'Istituto Scientifico di Pavia si svolge ricerca di base e applicata nel campo della Bioingegneria della Riabilitazione. In particolare l'attività svolta si riferisce alle seguenti tematiche principali:

- Robotica per la Neuroriabilitazione
- Nuove tecnologie per la Riabilitazione e l'Autonomia Funzionale
- Elaborazione ed Analisi dei Segnali Biologici

Gli obiettivi dell'attività di questo servizio, afferente al Gruppo di Studio di Bioingegneria e Tecnologie Biomediche, sono il miglioramento delle capacità diagnostiche e l'ideazione di nuovi strumenti terapeutici nell'ambito della Medicina Riabilitativa. Supporto essenziale per il perseguimento dei citati obiettivi è la progettazione e realizzazione di strumenti per l'esecuzione di studi legati all'attività lavorativa, al recupero del disabile, alla valutazione funzionale dell'anziano, dello sportivo e anche del paziente con piccoli traumi da carico, alla definizione del protocollo riabilitativo, al follow-up dello stesso e lo studio di materiali innovativi per applicazioni in riabilitazione.

### **Aree di Ricerca**

#### **Nuove Tecnologie per la Riabilitazione e l'Autonomia Funzionale**

Scopo di questo tema di ricerca è quello di sviluppare dispositivi innovativi per il trattamento clinico e la promozione dell'autonomia funzionale dei pazienti che afferiscono alle unità di Neuroriabilitazione, di Recupero e Rieducazione Funzionale, e di Terapia Occupazionale ed

Ergonomia dell'Istituto. In particolare nei pazienti con gravi cerebrolesioni acquisite, quali ictus e traumi cranici, viene proposta una tecnica di riabilitazione sensoriale-motoria che grazie all'ausilio di dispositivi robotizzati è utilizzata in supporto alle tradizionali tecniche riabilitative. Inoltre vengono studiati dispositivi per pazienti che pur conservando delle discrete capacità di movimento nello spazio, necessitano di incrementare le qualità motorie soprattutto durante l'esecuzione di movimenti funzionali che prevedono l'azione coordinata di più muscoli. Un ulteriore sviluppo di queste tecnologie è quello della loro applicazione in ambito remotizzato mediante lo studio e la validazione di sistemi e protocolli di teleriabilitazione. Il servizio collabora inoltre con l'Istituto di Veruno per lo sviluppo di dispositivi che vengono proposti a supporto ed integrazione dell'attività del terapeuta della riabilitazione.

#### *Principali obiettivi di ricerca raggiunti:*

- Applicazione di un dispositivo robotizzato a 3 gradi di libertà per il trattamento delle articolazioni di spalla-gomito, e della funzione di "grasping".
- Applicazione di un dispositivo a 3 gradi di libertà per il trattamento dell'articolazione del polso
- Messa a punto di un sistema per la somministrazione di compiti motori.
- Messa a punto di un sistema per l'analisi del movimento dell'arto superiore.
- Studio dell'efficacia del trattamento robot-assistito mediante la valutazione di parametri cinematici e cinetici.
- Messa a punto di un software per la modifica automatica dell'esercizio proposto sulla base della prestazione motoria ottenuta durante il corso del trattamento robot-assistito.

#### Partecipazione a Progetti Finanziati

- Studio comparativo di differenti dispositivi per la riabilitazione robotizzata dell'arto superiore
- COST Action TD1006 "European Network on Robotics for NeuroRehabilitation".
- Progetto europeo HUMOUR (HUMAN behavioral Modeling for enhancing learning by Optimizing hUMAN-Robot interaction).

#### Progetti di ricerca in corso

- Studio del controllo della forza durante riabilitazione robotizzata.
- Sviluppo di un'architettura e di dispositivi per tele-riabilitazione motoria.
- Utilizzo di tecniche robotiche per la riabilitazione del deficit motorio distale dell'arto superiore nei pazienti con esiti da stroke.
- Sviluppo di un algoritmo per l'ottimizzazione del training robot-assistito
- Sviluppo di un'architettura multidispositivo con modello di assistenza progressiva per la riabilitazione robotizzata dell'arto superiore.
- Applicazione clinica del Sistema REGENT per la riabilitazione dell'arto inferiore e del cammino
- Impiego di sensori inerziali per la valutazione della spasticità dell'arto inferiore

#### **Elaborazione ed Analisi dei Segnali Biologici**

Questo tema è dedicato allo sviluppo di procedure software per l'acquisizione, l'elaborazione ed analisi dei segnali biologici di pazienti nell'ambito dei diversi progetti di ricerca dell'Istituto.

#### *Principali obiettivi di ricerca raggiunti:*

- Sviluppo di un sistema portatile per l'analisi automatica di parametri di meccanica respiratoria.
- Analisi della variabilità del ciclo cardiaco durante il sonno.

#### **Attività Educazionale**

L'attività educativa del laboratorio ha lo scopo di diffondere l'attività svolta, i risultati della ricerca ed in generale la cultura relativa alle tematiche trattate attraverso la comunicazione nell'ambito di corsi e convegni sia a livello nazionale che a livello internazionale.

Il Laboratorio accoglie tesisti e specializzandi della facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia.