

PPR1 - SVILUPPO DI UN SISTEMA PROTESICO AVANZATO DI ARTO SUPERIORE



Partner esterno

Da individuarsi con la formula della “Compartecipazione”.

Durata

Durata: 3 anni dalla data di firma del contratto.

Decorrenza: 2013 e comunque legata all'individuazione del partner.

Responsabili interni

Ing. Emanuele Gruppioni; Dr Paolo Catitti

Descrizione della linea di ricerca

Le protesi di arto superiore sono certamente la sfida più grande per il settore della protesica e questo a causa della complessità delle funzioni che lo stesso arto superiore normalmente svolge. Se infatti è possibile adottare forti semplificazioni per l'arto inferiore, che effettua di atti motori massimamente ripetitivi, ciò non è evidentemente possibile per l'arto superiore.

Da qui la ricerca continua di nuove soluzioni tecnologiche come le mani poliarticolate o le tecniche avanzate di controllo, ambiti nei quali il Centro Protesi INAIL occupa attivamente un ruolo di primo piano, anche sul piano internazionale.

In considerazione di ciò e delle attività che da sempre caratterizzano la Ricerca del Centro Protesi, il presente progetto si propone di proseguire con gli avanzamenti tecnologici, perseguendo anche l'obiettivo di contribuire allo sviluppo di una tecnologia "Made in Italy".

Il progetto si propone di sviluppare una serie di dispositivi innovativi e soluzioni avanzate per migliorare e rendere più accessibili i sistemi protesici per l'arto superiore.

In particolare si intende affrontare lo sviluppo di una mano poliarticolata e di un polso innovativi che da un lato siano in grado d'interfacciarsi con le tecnologie oggi disponibili e che allo stesso tempo costituiscano la piattaforma di studio per l'implementazione di tecniche di controllo avanzate basate su elettromiografia (EMG) di superficie.

L'attività sarà quindi strutturata in 2 sottoprogetti:

- a) Protesi poliarticolata/polifunzionale, per amputazioni totali o parziali di mano, e polso attivo;
- b) Controlli avanzati della protesi basati su sensori EMG di superficie.

L'intento è che gli outcome del progetto siano dispositivi e tecnologie a disposizione degli assistiti trattati dall'INAIL particolarmente nel breve periodo.

Il progetto avrà quindi una forte valenza di ricerca applicata con l'obiettivo finale del massimo trasferimento tecnologico.

A livello mondiale, le principali aziende produttrici di componentistica protesica di arto superiore sono:

- Ottobock, con il sistema Michelangelo (mano polifunzionale e polso passivo in flessione-estensione) e l'ormai consolidata unità di pronazione-supinazione.



- RSLSteeper, con la mano poliarticolata/polifunzionale Bebionic3



- Touch Bionics, con la mano poliarticolata/polifunzionale i-Limb Ultra Revolution e la soluzione attiva i-Limb Digits per amputazioni digitali e parziali di mano



- Vincent Systems, con la mano poliarticolata Vincent Hand e le dita attive Vincent Finger (prodotto ancora poco diffuso)



I prodotti sopra riportati mirano al massimo recupero delle funzionalità, fornendo ai pazienti un considerevole numero di opzioni di presa. Resta però evidente la distanza dalla mano umana che, con i suoi molti gradi di libertà e l'elevato numero di ricettori sensoriali, è grado di adattarsi sia a compiti di precisione che di potenza, svolgendo inoltre un ruolo centrale nella vita di tutti i giorni, sia da un punto di vista funzionale che sociale.

Il progetto, evidentemente piuttosto ambizioso, si propone come una sfida tecnologica internazionale nel mettere in campo sinergicamente i partner clinici, tecnologici ed industriali strategici, necessari alla realizzazione dei dispositivi e delle tecnologie.

L'INAIL, all'interno delle strutture riabilitative d'eccellenza, si pone quindi come trait d'union tra le diverse discipline e i diversi partner, viste le competenze tecniche e mediche con cui si caratterizza, occupandosi del coordinamento generale di tutte le attività ed in particolare di quelle di sperimentazione clinica necessarie alla messa a punto dei dispositivi e delle tecnologie.

I trial clinici saranno svolti nel rigoroso rispetto di un predefinito protocollo di sperimentazione che verrà sottoposto ad un comitato etico per approvazione.

Relativamente all'approccio metodologico, si procederà prima ad un'approfondita analisi dello stato dell'arte, analizzando i dettagli delle soluzioni già sviluppate sia sotto il profilo tecnico che funzionale e alla luce di un'indagine accurata sulle richieste e sulle aspettative dei pazienti. In base a ciò, si procederà poi alla definizione delle specifiche

tecnico/applicative con particolare attenzione agli aspetti di sostenibilità economica e di miglioramento della qualità della vita dei pazienti. Da tali specifiche, si procederà quindi alla realizzazione dei primi prototipi la cui evoluzione deriverà dalle sperimentazioni cliniche su paziente.

Durante lo sviluppo, sarà inoltre attivata un'azione di monitoraggio brevettuale al fine di non incorrere in azioni di contraffazione e di garantire la protezione delle invenzioni.

Risultati attesi

Le principali attività che verranno svolte sono:

- 1) Analisi di mercato e dello stato dell'arte;
- 2) Definizione delle specifiche dei sottosistemi meccanico, elettronico e di controllo;
- 3) Studio del concept e del design;
- 4) Studio di fattibilità dei sottosistemi;
- 5) Sviluppo dei prototipi dei sottosistemi;
- 6) Assemblaggio e test dei prototipi;
- 7) Trial clinici e valutazione delle criticità;
- 8) Revisione dei sottosistemi;
- 9) Ingegnerizzazione dei dispositivi di prima generazione;
- 10) Revisione sottosistemi in base ai risultati dei test;
- 11) Reingegnerizzazione dei dispositivi e pre-serie mirata al trasferimento tecnologico;
- 12) Brevettazione e certificazione.