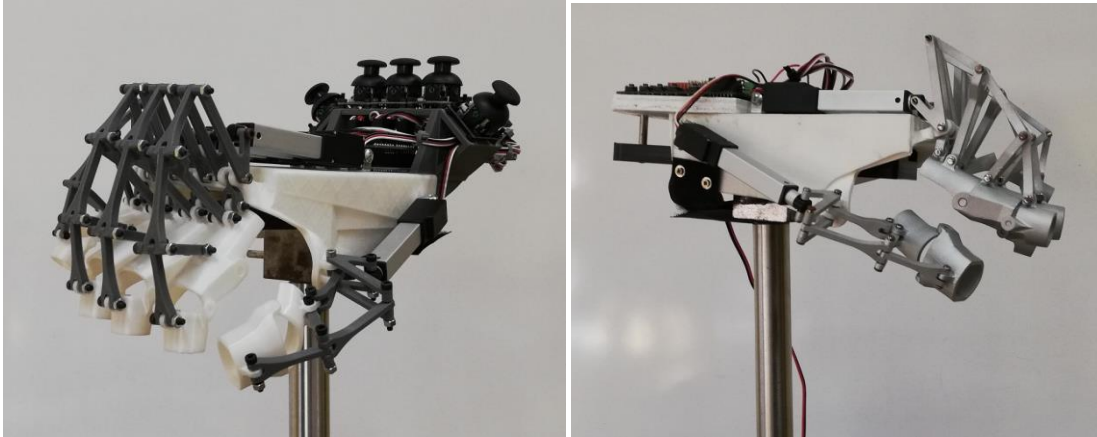


INNOVAZIONE DIGITALE 2021

ROBOHAND



Sommario:

- I Team
- Idea iniziale del progetto
- descrizione sintetica del progetto
- materiali riciclati
- caratteristiche innovative del progetto

- problematiche affrontate
- Aziende partner ICT
- I team che hanno partecipato alla realizzazione dell'esoscheletro Robo Hand sono due: La quinta ITT di Portomaggiore (Ferrara), indirizzo elettrico elettronico con articolazione automazione, referente prof. Luigi Doria docente di sistemi automatici e la quinta SSS di Argenta (Ferrara). Entrambe facenti parte del polo scolastico IISAP di Argenta.

- Idea iniziale del progetto

Il prototipo realizzato è stato pensato come tutore per migliorare la funzionalità dell'arto. L'idea progettuale è stata quella di realizzare uno strumento utile, maneggevole e di basso costo. Un'altra caratteristica che abbiamo pensato è quella della estrema silenziosità degli attuatori.

- descrizione sintetica del progetto

Il progetto consta di due esoscheletri che vengono utilizzati in momenti diversi. Inizialmente è il fisioterapista, indossando il guanto trasmettitore, ad insegnare al paziente il giusto movimento. Nella seconda fase, è il paziente che indossando il secondo esoscheletro, controllato da 5 joystick, ad esercitare il movimento dell'arto offeso.

Dopo aver realizzato la parte meccanica mediante stampante 3D con filamento PLA, grazie a 5 joystick aziona altrettanti attuatori lineari che grazie ad un sistema di leveraggi, movimentano le articolazioni delle falangi stimolando una ripresa motoria. In particolare, le suddette periferiche vengono regolate in velocità, utilizzando un microcontrollore (Geekduino) con un opportuno codice di programma. Il sistema è alimentato con un alimentatore a 6 volt, in grado di erogare la corrente necessaria richiesta dai 5 attuatori lineari.

- Materiali riciclati:

l'intera parte meccanica, costituita da leveraggi e falangi è stata realizzata da scarti di alluminio che avevamo in officina meccanica. La realizzazione meccanica, è stata realizzata dalla CPM "Castaldini" di Portomaggiore (FE). I vari disegni sono stati realizzati dai nostri studenti e caricati sulle loro macchine CNC per il taglio a filo di erosione.

- caratteristiche innovative del progetto

Il dispositivo, infatti, è impiegabile sia come supporto riabilitativo sia per restituire funzionalità a un arto che ha perso completamente la sua forza. Questo esoscheletro, ha la funzione di riabilitatore/abilitatore utilizzabile da chi lo indossa in completa autonomia. Inoltre, è stato studiato per essere portatile e leggero – pesa solo 650 grammi e si indossa facilmente. Rappresenta un dispositivo, capace di supportare le persone colpite da ictus ed emiparesi nel recupero delle funzionalità della **mano**. **In conclusione, le caratteristiche innovative si possono sintetizzare** in generale nella ottimizzazione circa l'impiego di risorse di basso costo, che possano poi essere trasferite al sistema industriale per la messa in produzione di dispositivi avanzati a costi competitivi e maggiormente sostenibili dal sistema sanitario e dai pazienti, allargando così il numero dei potenziali fruitori. Beneficiari dell'iniziativa saranno quindi non solo gli utenti, ma anche l'industria italiana nel settore protesico e riabilitativo.

- Idea iniziale del progetto

Il prototipo realizzato è stato pensato come tutore per migliorare la funzionalità dell'arto. L'idea progettuale è stata quella di realizzare uno strumento utile, maneggevole e di basso costo. Un'altra caratteristica che abbiamo pensato è quella della estrema silenziosità degli attuatori.

- descrizione sintetica del progetto

Dopo aver realizzato la parte meccanica mediante stampante 3D con filamento PLA, grazie a 5 joystick aziona altrettanti attuatori lineari che grazie ad un sistema di leveraggi, movimentano le articolazioni delle falangi stimolando una ripresa motoria. In particolare, le suddette periferiche vengono regolate in velocità, utilizzando un microcontrollore (Geekduino) con un opportuno codice di programma. Il sistema è alimentato con un alimentatore a 6 volt, in grado di erogare la corrente necessaria richiesta dai 5 attuatori lineari.

- caratteristiche innovative del progetto

Il dispositivo, infatti, è impiegabile sia come supporto riabilitativo sia per restituire funzionalità a un arto che ha perso completamente la sua forza. Questo esoscheletro, ha la funzione di riabilitatore-abilitatore utilizzabile da chi lo indossa in completa autonomia. Inoltre, è stato studiato per essere portatile e leggero – pesa solo 650 grammi e si indossa come un guanto. Rappresenta un dispositivo, capace di supportare le persone colpite da ictus ed emiparesi nel recupero delle funzionalità della mano. In conclusione, le caratteristiche innovative si possono sintetizzare in generale nella ottimizzazione circa l'impiego di risorse di basso costo, che possano poi essere trasferite al sistema industriale per la messa in produzione di dispositivi avanzati a costi competitivi e maggiormente sostenibili dal sistema sanitario e dai pazienti, allargando così il numero dei potenziali fruitori. Beneficiari dell'iniziativa saranno quindi non solo gli utenti, ma anche l'industria italiana nel settore protesico e riabilitativo.

- problematiche affrontate

le difficoltà incontrate riguardano la curvatura dei leveraggi che dovevano stendere e curvare le dita del paziente in modo armonico e naturale. Dopo

diverse prove e studiando il moto di tipo sinusoidale delle falangi, siamo riusciti ad avere un buon compromesso tra il movimento dei leveraggi, realizzati nel modo più semplice ed economico possibile, ed il movimento naturale delle dita. Quindi, per trovare una soluzione soddisfacente al problema di curvatura, abbiamo dovuto studiare anche la velocità nei diversi punti di una sinusoide. Ci siamo accorti, dopo questo studio, che la falange prossimale aveva una velocità decrescente, mentre la velocità di movimento riferita alla falange distale aumentava progressivamente, tipico del moto sinusoidale. Un altro problema che andava affrontato riguardava la velocità degli attuatori nello spingere i leveraggi. La forza applicata doveva essere moderata per rispettare i tempi di recupero fisioterapici dell'arto. Il problema è stato risolto a software, imponendo nel codice di programma tempi di uscita e rientro dei pistoni degli attuatori lineari il più dolce possibile.

- Aziende partner ICT

Aziende partner:

- Creativylab

Portomaggiore (FE)

mail: info@creativitylab.shop

<https://creativitylab.shop/>

Tel: 3405600931

- CPM di Castaldini Stefano

Via Venezuela, 4B, 44015 Portomaggiore FE

mail: info@cpmdicastaldini.it

<https://cpmdicastaldini.it/>

Tel. 0532 321061

Per la realizzazione dell'esoscheletro abbiamo chiesto una collaborazione con l'Azienda ICT di Castaldini sita nel territorio Portuense. L'azienda grazie ai suoi tecnici e macchinari funzionanti a filo di erosione, hanno contribuito a realizzare la parte meccanica dell'esoscheletro ricevente. Questa collaborazione Scuola/Azienda, ci ha permesso di constatare come si opera nel mondo del lavoro e l'importanza di lavorare in team e contribuire alla realizzazione di manufatti con le proprie idee confrontate con quelle degl'altri operatori.

Un'altra Azienda che ha contribuito alla realizzazione del progetto è stata la facoltà di ingegneria dell'università di Ferrara, utile per le indicazioni del sistema meccanico ed elettroniche.

Per i disegni del progetto e relativa stampa 3D, ci siamo confrontati con l'Azienda Creativylab di Portomaggiore (Ferrara). L'azienda ci ha fornito tutte le indicazioni necessarie per avere una buona stampa del progetto, mettendo a disposizione del nostro team le macchine e le competenze del personale addetti al disegno e relative stampe. Si riportano alcuni disegni dell'esoscheletro realizzati dal team dell'ITT di Portomaggiore:

