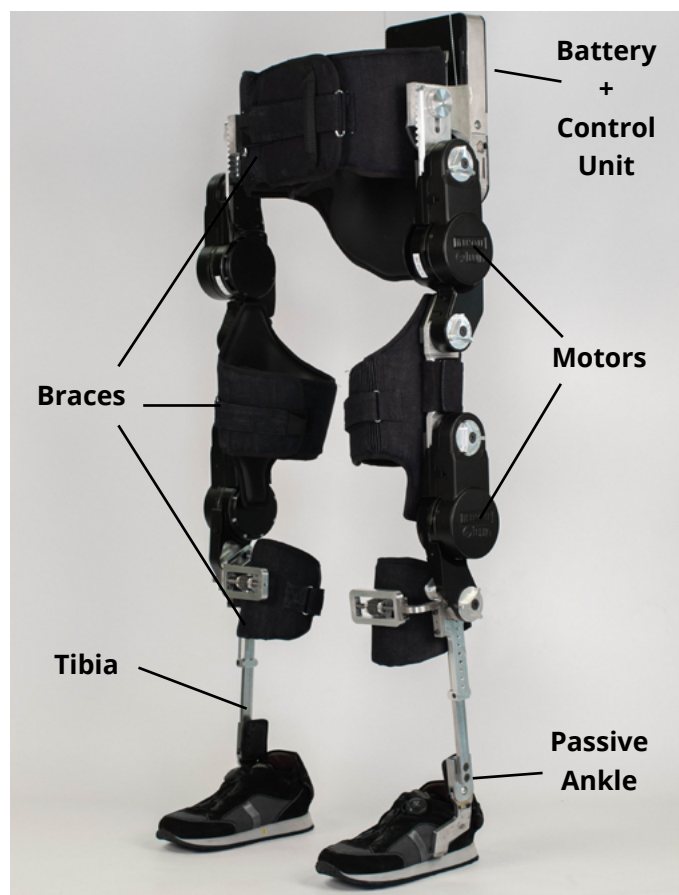


## TWIN: ESOSCHELETRO PER LA DEAMBULAZIONE DI SOGGETTI AFFETTI DA DEFICIT AGLI ARTI INFERIORI

### Finalità del progetto

L'obiettivo del progetto è quello di realizzare un esoscheletro attivo per consentire a soggetti con lesione midollare, completa o incompleta, con esiti di paraplegia agli arti inferiori di poter tornare a camminare per qualche ora al giorno. Sono infatti noti in letteratura gli *health benefits* recati dall'impiego di questi dispositivi nella vita quotidiana che abbracciano tutte le dimensioni bio-psico-sociale dell'ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*).

A partire dall'esperienza condotta nel 2010 al Centro Protesi Inail sui primi dispositivi commerciali, in cui è stato possibile valutarne attentamente i pregi e i difetti, è maturata l'idea di sviluppare un dispositivo innovativo a supporto dei trattamenti riabilitativi erogati dalle strutture dell'Inail, che potesse migliorare aspetti quali l'usabilità e il comfort.



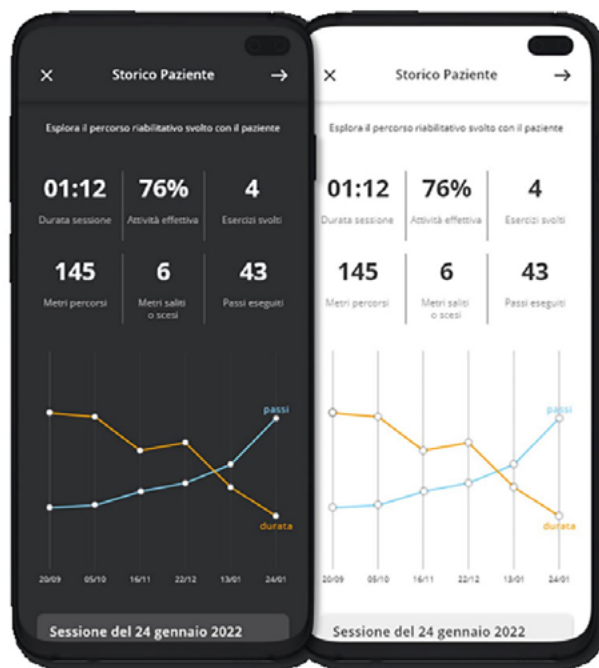
Accanto a questi aspetti, molta attenzione è stata data a riguardo della ricchezza di informazioni che la macchina è in grado di restituire ai clinici durante il percorso di addestramento: parametri fisiologici, per monitorare in real-time i principali indicatori dello stato del paziente (frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, pressione sanguigna, affaticamento muscolare), e parametri di macchina

(bilanciamento, numero di passi, distanza percorsa, tipologia di esercizio, tempo trascorso).

### Descrizione della soluzione tecnologica

L'attività di ricerca ha portato allo sviluppo di un primo prototipo di esoscheletro attivo dotato di quattro attuazioni per l'azionamento delle articolazioni di anca e ginocchio, grazie alle quali il paziente è in grado di portarsi da seduto alla stazione eretta, camminare - con l'ausilio delle stampelle -, compiere rampe e scale in salita e discesa, e riportarsi seduto. Nel secondo prototipo, oggi ad un livello avanzato di sviluppo, la potenza erogata dalle attuazioni può essere modulata in funzione del livello di deficit muscolare che presenta il paziente, fornendo quindi un supporto anche solo parziale alle attività. Questa strategia di controllo si basa sulla collaborazione tra l'esoscheletro e il paziente, lasciando quest'ultimo maggiormente libero di stabilire il comportamento del dispositivo.

Il sistema robotico è alimentato tramite batterie poste posteriormente al livello lombare assieme all'unità centrale di controllo, responsabile della sicurezza del dispositivo e del coordinamento di tutte le attuazioni nell'esecuzione delle diverse attività. L'architettura del sistema è di tipo distribuito con 5 unità (una per ogni attuazione e quella centrale) connesse mediante bus di campo CAN.



L'unità centrale è in grado di connettersi, mediante bluetooth, con una piattaforma tablet consentendo al terapeuta di impostare i parametri dell'esoscheletro - per ciascun paziente trattato in funzione dei progressi ottenuti - e di gestire l'intera sessione di addestramento. L'interfaccia del tablet presenta inoltre i parametri principali che vengono monitorati sia a riguardo della macchina sia del paziente.

Ulteriori sviluppi stanno oggi riguardando l'interfacciamento con una tuta sensorizzata, creata appositamente per acquisire

# FACT SHEET

**TWIN: ESOSCHELETRO PER LA DEAMBULAZIONE DI SOGGETTI AFFETTI DA DEFICIT AGLI ARTI INFERIORI**

alcuni dati fisiologici del paziente in addestramento, rilevanti dal punto di vista clinico, e che, in definitiva, consentono il suo monitoraggio real-time, ai fini di una maggior sicurezza, oltre ad una valutazione completa del paziente e dei suoi progressi sessione dopo sessione.

## Scenari applicativi

Twin, ha ottenuto prestigiosi riconoscimenti nel campo del design ed è stato fornito come piattaforma robotica a centri di ricerca internazionali.

Nella sua versione finale, verrà certificato come dispositivo medico in modo tale da consentirne l'impiego come robot

riabilitativo nelle strutture specialistiche, tra cui il Centro Protesi Inail.

Lo scenario complessivo che s'intende perseguire è quello di un percorso progressivo in cui, in funzione del grado di abilità raggiunta dal paziente, Twin possa essere utilizzato sia come piattaforma con la quale svolgere attività riabilitativa con una determinata cadenza temporale sia come dispositivo di uso personale domestico.

Si ritiene che il dispositivo finale possa trovare diffusione oltre che nel trattamento di pazienti con esiti di traumatismi, anche nel trattamento di patologie a carattere neurologico.



## PER ULTERIORI INFORMAZIONI

Contatti: [centroprotesi-budrio@inail.it](mailto:centroprotesi-budrio@inail.it)

## PAROLE CHIAVE

Dispositivi medici; Esoscheletri; Robotica riabilitativa

**Inail - Direzione centrale assistenza protesica e riabilitazione**

via Rabuina 14, 40054 - Vigorso di Budrio (BO)

[www.inail.it/centroprotesi](http://www.inail.it/centroprotesi)