

# BANDI iNEST Vs Ricercatori

17 Maggio 2024



## Spoke 5 Plumake s.r.l.

### EXOassist - Design of an affordable assistive exoskeleton for working tasks

**Keywords:** *Esoscheletri industriali,  
esoscheletri assistivi, ergonomia,  
strategie assistive.*

Durata: 15 mesi

Budget totale: 195.713 €

Coordinatore: *Riccardo Bertagnoli*

Le tecnologie robotiche possiedono un grande potenziale nel prevenire l'insorgenza di disturbi muscoloscheletrici (DMS) dovuti ad attività di movimentazione carico. Il presente progetto intende sviluppare in forma prototipale due esemplari di esoscheletro robotico all'arto superiore per assistere le persone in attività lavorative. Al fine di massimizzare le opportunità di mercato e promuovere la diffusione delle tecnologie sviluppate il progetto avrà una particolare attenzione verso la minimizzazione del costo dei materiali e dei componenti e la massimizzazione dell'efficienza energetica. Il progetto si propone di raggiungere questi obiettivi senza rinunciare alla qualità dei dispositivi, valutata in termini di compatibilità cinematica, ergonomia ed efficacia degli algoritmi per il dosaggio delle forze assistive.

## Stato dell'arte

La movimentazione manuale dei materiali è un'attività fisicamente impegnativa ed è uno dei principali fattori di rischio per i disturbi muscoloscheletrici (DMS) correlati al lavoro, che a loro volta sono la principale causa di assenteismo sul lavoro. Gli esoscheletri robotici hanno il potenziale per proteggere il sistema muscoloscheletrico dalle lesioni e ridurre l'insorgenza di disturbi muscoloscheletrici cronici.

L'esplosione degli esoscheletri industriali ha visto una grande varietà di progetti **passivi** che utilizzano componenti elastici fissati al corpo umano per bilanciare le forze gravitazionali dovute ai carichi. Gli esoscheletri **attivi** utilizzano attuatori potenziati che mirano a fornire un'assistenza fisica più efficace e versatile. Grazie a un'efficiente combinazione di elementi passivi e attivi, gli esoscheletri **ibridi** possono preservare una certa leggerezza, grazie alla bassa richiesta di potenza, fornendo allo stesso tempo soluzioni altamente adattive.



## Obiettivi

L'obiettivo del presente progetto è quello di progettare e realizzare un prototipo di esoscheletro ibrido/attivo per l'arto superiore per l'assistenza ad attività lavorative di movimentazione carichi.

Il progetto si concentrerà su aspetti di compatibilità cinematica, ergonomia, alto rapporto qualità/costo, efficienza energetica dei sistemi di attuazione ed algoritmi innovativi per il dosaggio delle forze assistive, qui denominati "strategie assistive".

L'esoscheletro sarà realizzato in duplice copia. I due prototipi di esoscheletro saranno rivolti a soggetti sani ma potranno essere in futuro adattati a soggetti con debolezza muscolare



## Risultati KPIs

I risultati attesi del progetto saranno la realizzazione dei prototipi che erogheranno assistenza adattiva rispetto al carico sollevato dall'operatore. Gli indicatori per misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi sono:

1. Per i sistemi di attuazione: ingombro, peso, consumo energetico, performance.
2. Per il sistema di comunicazione e controllo: performance di comunicazione real-time, e di controllo.
3. Per gli esoscheletri realizzati: compatibilità cinematica ed efficacia delle strategie assistive su task di sollevamento carichi.



## Articolazione progetto



Il raggiungimento degli obiettivi e dei sotto-obiettivi del progetto sarà scandito dai seguenti WP:

WP1 - Progettazione di un sistema hardware-software di comunicazione e controllo

WP2 - Progettazione dei sistemi di attuazione

WP3 - Progettazione cinematica e meccanica dell'esoscheletro

WP4 - Realizzazione meccanica e test di due prototipi

WP5 – Strategie assistive e validazione in ambiente industrialmente rilevante

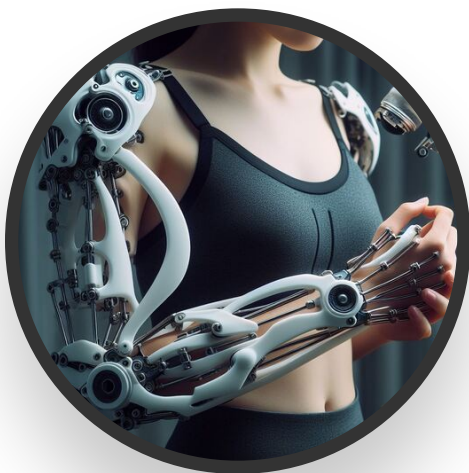


## Impatti attesi

L'impatto economico dei DMS in termini di perdita di produttività è stimato al 2% del PIL europeo, per non parlare dell'impatto indiretto sui sistemi sanitari nazionali [1]. Gli esoscheletri passivi esistenti necessitano di calibrazioni manuali e sono poco versatili rispetto alla tipologia di carico e task.

Le tecnologie robotiche ed esoscheletriche rappresentano anche uno strumento estremamente promettente per l'assistenza delle persone affette da patologie croniche che causano una riduzione delle capacità motorie.

A livello globale la dimensione globale del mercato degli esoscheletri è stata valutata a 334,5 milioni di dollari nel 2022 e si prevede che si espanderà a un tasso di crescita annuale composto del 16,9% in termini di entrate.



## Immagine rappresentativa progetto

