PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 25 - numero 5310 di Mercoledì 18 gennaio 2023

# Prevenzione dei DMS: gli esoscheletri sono la soluzione giusta?

***Cosa sono e come si dividono gli esoscheletri occupazionali? Quali sono i vantaggi e i rischi connessi al loro uso? Sarà pubblicato un rapporto tecnico su questi dispositivi? Ne parliamo con Luigi Monica (DIT, Inail).***

Bologna, 18 Gen ? La campagna europea 2020-2022 " Ambienti di lavoro sani e sicuri. Alleggeriamo il carico!", dedicata al tema della prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici, si è ormai conclusa e uno degli ultimi convegni che ne hanno parlato si è tenuto il 22 novembre 2022 a Bologna durante la manifestazione " Ambiente Lavoro".

Durante il workshop "**La campagna europea "Alleggeriamo il carico!": il contributo dell'Inail- Focal Point Italia di EU-OSHA**" sono stati presentate diverse relazioni sui disturbi muscolo-scheletrici (DMS) realizzati anche con riferimento a un accordo di collaborazione con l'Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro ( EU-OSHA) in merito alla pubblicazione di alcuni articoli e approfondimenti sul tema. E una delle relazioni ha affrontato, in particolare, il tema degli esoscheletri occupazionali, uno degli sviluppi possibili ? come vedremo nell'articolo, più futuri che presenti ? dello sviluppo tecnologico e digitale applicato al mondo del lavoro.

Proprio con l'intenzione di parlare degli **sviluppi innovativi in materia di salute e sicurezza** e in continuità con l'intervista realizzata a Maria Rosaria Fizzano ? " Il presente e il futuro della sicurezza sul lavoro: i dispositivi IoT" ? a Bologna abbiamo intervistato **Luigi Monica** (Inail, Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici) che durante il workshop ha presentato la relazione "*Esoscheletri occupazionali: dispositivi robotici indossabili dall'industria del futuro per la prevenzione dei DMS*".

Durante l'intervista presentiamo anche il lavoro che si sta facendo in sede di **Commissione UNI** per la redazione di un futuro **rapporto tecnico** sul tema.

**Cosa sono gli esoscheletri occupazionali?**

**Quanto sono diffusi oggi nel mondo del lavoro?**

**Ci sono esoscheletri più adatti ad alcune attività rispetto ad altre?**

**Quali sono i vantaggi e i rischi connessi all'uso di questi dispositivi?**

**Si è costituito un gruppo di lavoro UNI per arrivare a fornire indicazioni su alcuni dispositivi indossabili come gli esoscheletri. Quali sono le finalità e cosa verrà prodotto?**

**Cosa può fare l'Inail per aumentare la diffusione di esoscheletri nelle aziende?**

L'intervista si sofferma su vari argomenti:


- Cosa sono gli esoscheletri e quando sono utilizzabili nel mondo del lavoro
- Le tipologie di esoscheletri, i vantaggi e i rischi possibili per la sicurezza
- Gli esoscheletri occupazionali e il futuro rapporto tecnico UNI



Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[USB007] ?#>


Come sempre diamo ai nostri lettori la possibilità di visualizzare integralmente l'intervista e/o di leggerne una parziale trascrizione.

**L'intervista di PuntoSicuro a Luigi Monica**

# Cosa sono gli esoscheletri e quando sono utilizzabili nel mondo del lavoro

**Sono ormai alcuni anni che parliamo dei vantaggi e dei rischi connessi all'evoluzione tecnologica in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Cerchiamo oggi di avere informazioni sugli esoscheletri. Cosa sono gli esoscheletri occupazionali?**

**Luigi Monica**: Gli **esoscheletri occupazionali**, lo dice la parola, sono esoscheletri utilizzati durante il lavoro. Ne esistono anche altri di esoscheletri, come quelli in ambito militare per il potenziamento delle capacità delle performance umane o quelli utilizzati nel settore riabilitativo per supportare chi è menomato da problematiche legate ad infortuni o a malattie professionali.

Gli esoscheletri occupazionali sono un'evoluzione di questi esoscheletri con finalità completamente diverse, perché tendono a **supportare l'uomo durante la propria attività** proprio per ridurre quel sovraccarico biomeccanico che, ad esempio, la movimentazione manuale dei carichi può portare. Ovvero il lavorare con le mani, con le braccia al di sopra delle spalle, quindi avere posture incongrue durante l'attività lavorativa per lungo tempo, ovvero procedere con una lavorazione con movimenti ripetuti. E quindi sovraccaricare alcune articolazioni.

Gli esoscheletri, che si classificano in varie tipologie, a seconda poi dell'articolazione che vanno a supportare, servono proprio a mitigare quel **sovraccarico biomeccanico**. Non tendono a potenziare l'uomo o a sostituire l'uomo: servono a supportarlo, per queste sono esoscheletri occupazionali.

**Prima di inoltrarci nei vantaggi o nelle criticità di queste attrezzature, cerchiamo di capire quanto sono diffuse. Ci sono aziende che utilizzano esoscheletri? Voi, come Inail, avete informazioni di questo tipo?**

**L.M.**: Noi da danni approfondiamo queste tecnologie abilitanti dell'industria 4.0 (...) e lo facciamo per andare a verificare e valutare quali siano quelle tendenzialmente efficaci nel miglioramento dei livelli di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro. Gli esoscheletri hanno questa potenzialità.

Non abbiamo dati sulla diffusione degli esoscheletri. Sappiamo di applicazioni già valutate con efficacia attraverso studi scientifici. Oggi parliamo ancora di studi scientifici proprio perché gli esoscheletri sono sì un prodotto che vediamo pubblicizzare e commercializzare, ma sono **ancora in una fase di sviluppo**, di ingegnerizzazione.

Quando parliamo di esoscheletri, (...) dobbiamo parlare di un **abito sartoriale**, di qualcosa che vada calzato sull'attività, sul lavoratore, e non possa essere oggi diffusamente impiegato e considerato come la panacea ai disturbi muscolo-scheletrici.

L'esoscheletro è qualcosa che possiamo ritenere oggi l'**ultima soluzione al problema**.

Prima devo implementare tutte le misure che sono previste dall'ergonomia classica. Quindi la definizione dei compiti lavorativi, la miglioria della postazione di lavoro e, laddove non riesco a raggiungere risultati eccellenti, posso incominciare a valutare l'adozione di un esoscheletro.

Questo vuol dire che ci vuole anche uno **studio per la corretta scelta dell'esoscheletro**. Non possiamo acquistare il primo che capita. Le aziende che l'hanno implementato in maniera efficace hanno avuto anni di sperimentazione, coinvolgimento del personale, delle rappresentanze sindacali. Perché comunque è un'innovazione importante che va studiata oculatamente.

Oggi non abbiamo la certezza assoluta di effetti positivi o negativi a lungo termine, ovvero di altre problematiche che potrebbero insorgere. Quindi va considerato un dispositivo di ottima applicazione, però ancora da trattare con un **principio precauzionale**. Quindi da studiare attentamente prima dell'implementazione corretta.

## Le tipologie di esoscheletri, i vantaggi e i rischi possibili per la sicurezza

**Riguardo ai vantaggi dell'uso degli esoscheletri, ci sono particolari esoscheletri più adatti ad alcune attività rispetto ad altre?**

**L.M.**: Sì, su questo c'è molta chiarezza. (...) Perché, comunque, il fatto di avere una **postura incongrua**, quindi avere per tempo prolungato, ad esempio, le mani al di sopra delle spalle, come può avvenire in un lavoro sottoscocca in un'azienda automotive, indica che è possibile utilizzare un **esoscheletro passivo**. Cioè un esoscheletro che supporta le spalle, ma non ha "motori elettrici" che forniscono un aiuto esterno al lavoratore. Ma tramite sistemi elastici il lavoratore riesce ad avere una posizione prolungata, ma sostenuta da parte di questo mezzo esterno.

Ci sono altre applicazioni anche con **semplici esoscheletri** che si aprono a mo' di sedia, di seggiola, che servono, ad esempio, a supportare l'operatore quando si trova a dover lavorare caricando le ginocchia, quindi in posizione seduta. Noi ci troviamo, ad esempio, a dover intervenire nella sostituzione di una ruota, (...) di uno pneumatico di un'automobile e siamo in quella posizione in cui carichiamo l'articolazione delle ginocchia. Esistono esoscheletri o simil esoscheletri che, comunque, permettono di aprirsi

nel momento in cui noi andiamo in posizione abbassata e quindi si forma una seggiola che ci sostiene. (...).

Se poi dobbiamo **movimentare carichi**, **trainare carichi**, **spingere carichi** ovviamente abbiamo bisogno di una coppia assistiva esterna. Quindi un passivo normalmente, che sfrutta soltanto elementi elastici, non è di grande aiuto. Bisognerebbe ricorrere a un **esoscheletro attivo**, questo vuol dire andare incontro a un dispositivo molto più complesso per progettazione e costruzione, molto più costoso e anche più pesante. Ed è questo uno degli studi che bisogna portare avanti per affinare ancora meglio il dispositivo.

Oggi sì aiutiamo l'operatore, che sta sollevando un carico di 10, 15 kg, a ridurre il sovraccarico biomeccanico, ma non è possibile pensare di fargli indossare un esoscheletro attivo che pesa, caso mai, altri 10 kg. Quindi noi sì stiamo alleviando la movimentazione, ma stiamo caricando il corpo con un peso esterno.

Quindi si deve ancora lavorare un po' per avere poi una diffusione più articolata e invasiva di questi dispositivi.

**So che l'Agenzia europea si è già occupata dell'impatto del loro utilizzo sulla sicurezza e salute dei lavoratori individuando anche alcune criticità. Come Inail state affrontando il tema dei rischi connessi all'utilizzo degli esoscheletri?**

**L.M.**: Stiamo approfondendo il "Discussion Paper" che ci ha permesso di redigere l'Agenzia Europea per la salute e la sicurezza di Bilbao.

Già si pone un problema di progettazione. È necessario un approccio "***Human-centered design***", che vede l'uomo al centro, l'attività al centro dello studio di un esoscheletro perché proprio, lo dicevo, è un vestito sartoriale che non può essere applicato in maniera generica. (...)

Solo alcuni dispositivi hanno avuto il benestare del comitato etico per la sperimentazione sugli uomini. Noi abbiamo sviluppato una serie di esoscheletri e abbiamo avuto il consenso del comitato etico e quindi abbiamo incominciato ad applicare l'esoscheletro in alcune attività lavorative.

Effettivamente ci sono **notevoli benefici per particolari attività**, ma esistono anche degli **effetti che potrebbero presentarsi a lungo termine**.

Uno, per fare un esempio, è correlato all'**effetto memoria**.

Io ricordo, quando ero piccolo e andavo sui tappeti elastici, che alla fine dei miei 10 minuti sul tappeto elastico avevo un "effetto memoria": le gambe non rispondevano poi correttamente al salto. E comunque un esoscheletro potrebbe dare quella sensazione. (...) Parliamo di una muscolatura sollecitata per lungo tempo, quindi parliamo di applicazioni 8 ore a settimana per 40 ore lavorative, per un mese lavorativo e così via via.

Quindi bisogna valutare molto bene questi aspetti. Per questo noi, come Istituto, applichiamo un **principio precauzionale**: prima è necessario essere certi che alcune applicazioni possono essere soluzioni efficaci (...).

Un altro problema è l'**interferenza**.

L'esoscheletro aumenta le dimensioni del corpo umano. Immaginiamo che bisogna evacuare in caso di incendio, quindi la porta è di 80 cm e l'esoscheletro deve garantire un'evacuazione efficace. Se ci sono più persone e c'è l'uso di esoscheletri,

bisognerebbe adottare una porta di 120 non di 80 cm?  Vanno studiate anche queste cose. Anche in relazione all'accesso in ambienti confinati, luoghi ristretti, ...

Ci sono anche problematiche che non sono proprie dell'uso dell'esoscheletro ma dipendono dalle interferenze con l'ambiente esterno.

## Gli esoscheletri occupazionali e il futuro rapporto tecnico UNI

**Concludiamo l'intervista ricordando che si è costituito un Gruppo di lavoro UNI per arrivare a fornire indicazioni su alcuni dispositivi indossabili come gli esoscheletri. Mi pare che si stia arrivando ad un rapporto tecnico. Con quali finalità?**

**L.M.**: Sì, grazie alla **Commissione sicurezza** dell'UNI (...) è stato individuato un gruppo di lavoro proprio sui **dispositivi indossabili**. La prima attività si è concentrata sugli esoscheletri e come primo step si è pensato di arrivare ad un **Technical report** per definire proprio lo stato dell'arte degli esoscheletri.

L'Italia è la prima, tra gli Stati europei, che si sta muovendo sull'argomento. Infatti, in attesa di norme CEN o ISO che trattano l'argomento, almeno in Italia si cerca di fare chiarezza sugli aspetti che abbiamo discusso in precedenza e poi si vuole andare a definire quali sono le aree di un possibile **intervento normativo**.

Ad esempio, **non esiste una norma per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico con l'utilizzo di esoscheletri**. Oggi tutte le metodiche valutano il sovraccarico biomeccanico, quindi i potenziali disturbi muscolo-scheletrici, ma senza l'utilizzo di esoscheletri. Non ci sono valutazioni corrette che casomai possono già dare un'indicazione positiva o negativa nella applicazione di esoscheletri.

Quindi sicuramente il **Technical report** darà una fotografia e cercherà di rendere più chiara l'area degli esoscheletri e poi prospetterà dei lavori normativi nazionali che andranno a sanare alcune lacune normative che oggi ci sono in Europa.

(...)

Articolo e intervista a cura di Tiziano Menduto

Licenza Creative Commons