

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6091 di Venerdì 29 maggio 2026

Esoscheletri occupazionali, opportunità e rischi per la salute e sicurezza sul lavoro

Benefici, limiti e quadro normativo dei dispositivi indossabili per la prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici.

Una approfondita monografia dell'Inail analizza definizioni, applicazioni, rischi, normative e implicazioni ergonomiche degli esoscheletri utilizzati sul lavoro per la movimentazione dei carichi e il mantenimento di posture incongrue. Il volume analizza definizioni, principi di funzionamento, classificazioni (antropomorfi, non antropomorfi, rigidi o "soft"), ambiti di applicazione, benefici e possibili controindicazioni, con l'obiettivo di fornire un quadro chiaro e aggiornato per un utilizzo appropriato e sicuro.

Una tecnologia in crescita nei luoghi di lavoro.

Nel contesto dell'industria 4.0, gli esoscheletri occupazionali si stanno diffondendo in numerosi ambiti lavorativi. Si tratta di dispositivi indossabili che generano una forza esterna a supporto di specifici distretti corporei, riducendo l'impegno fisico durante attività di movimentazione manuale dei carichi o nel mantenimento di posture fisse e incongrue. L'obiettivo è prevenire l'insorgenza dei disturbi muscoloscheletrici (DMS), che colpiscono in particolare rachide, spalle e arti superiori. I risultati sperimentali, soprattutto in ambienti controllati, evidenziano una riduzione del carico biomeccanico e dell'affaticamento nel breve periodo.

Benefici e criticità ancora da chiarire.

Una monografia dell'Inail, che nasce dall'impegno congiunto dei dipartimenti di ricerca dell'Istituto ? Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro ed Ambientale (Dimeila) e Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici (Dit) ? si pone l'obiettivo di analizzare approfonditamente le tematiche connesse agli esoscheletri e di fornire a tutti gli operatori della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro una guida chiara per un utilizzo appropriato e sicuro di questi dispositivi. Accanto ai potenziali vantaggi, la letteratura scientifica invita infatti alla prudenza. Gli studi disponibili, fin qui, sono per lo più di breve durata e condotti in laboratorio, mentre restano limitate le evidenze sugli effetti nel medio-lungo periodo in contesti reali. Tra le possibili criticità, vengono segnalati l'aumento del carico su muscoli non direttamente supportati, modifiche nei meccanismi di controllo motorio, un maggiore impegno cognitivo e possibili variazioni nei carichi articolari. Anche l'impatto su metabolismo energetico, comfort termico e risposta fisiologica del lavoratore sono aspetti ancora poco approfonditi, ma centrali per una valutazione complessiva della salute. Gli autori evidenziano inoltre che gli esoscheletri non devono essere considerati la prima soluzione ergonomica: in via preliminare vanno adottati interventi su organizzazione, layout e attrezzature. Il loro uso va limitato alle fasi operative realmente gravose e deve essere accompagnato da formazione specifica e sorveglianza sanitaria.

Pubblicità

Il nodo della valutazione del rischio.

Un tema cruciale riguarda l'inquadramento normativo e la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico. Le metodologie oggi utilizzate, sviluppate sulla base degli standard internazionali di ergonomia, sono state progettate per attività svolte senza l'ausilio di esoscheletri. Di conseguenza, risulta complesso stimare correttamente il livello di rischio nelle attività che prevedono il loro impiego. Si affacciano nuove prospettive, come l'uso di reti di sensori e algoritmi di intelligenza artificiale, ma il quadro tecnico e regolatorio è ancora in evoluzione.

Esoscheletri occupazionali - considerazioni su salute e sicurezza

A fronte di una comprovata efficacia nel breve periodo, la letteratura scientifica non fornisce ancora indicazioni certe nel medio-lungo periodo anche in relazione ad eventi avversi che potrebbero verificarsi durante l'uso di questi sistemi. Tra questi ultimi sarebbe cruciale descrivere in che modo questi dispositivi impattano sul "comfort" del lavoratore con particolare riferimento a quello termico, e su altri aspetti rilevanti quali, ad esempio, l'impegno metabolico. Inoltre, è particolarmente importante una chiara definizione del quadro normativo entro cui considerare gli esoscheletri, della modalità con cui è possibile fare una corretta valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico in attività che prevedono il loro utilizzo ed approfondire il tema della sicurezza ad essi associato.

Questa monografia si pone l'obiettivo di analizzare approfonditamente i temi sopra elencati e di fornire a tutti gli operatori della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro una guida chiara per un utilizzo appropriato e sicuro di questi dispositivi.

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, " [Esoscheletri occupazionali. Considerazioni su salute e sicurezza](#)", a cura di Giovanni Luca Amicucci, Sara Anastasi, Giorgia Chini, Simona Del Ferraro, Corrado Delle Site, Luciano Di Donato, Alessandra Ferraro, Vincenzo Molinaro, Luigi Monica, Fabio Pera, Marco Pirozzi, Alberto Ranavolo, Alessio Silveti, Giovanna Tranfo, Tiwana Varrecchia, con il coordinamento di Corrado Delle Site e Luigi Monica (Dit, Inail), Alberto Ranavolo e Giovanna Tranfo (Dimeila, Inail), Collana Ricerche, edizione 2025 (formato PDF, 1.68 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " [Considerazioni su salute e sicurezza nell'uso degli esoscheletri occupazionali](#)".

Fonte: [INAIL](#)



Licenza [Creative Commons](#)

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it