PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

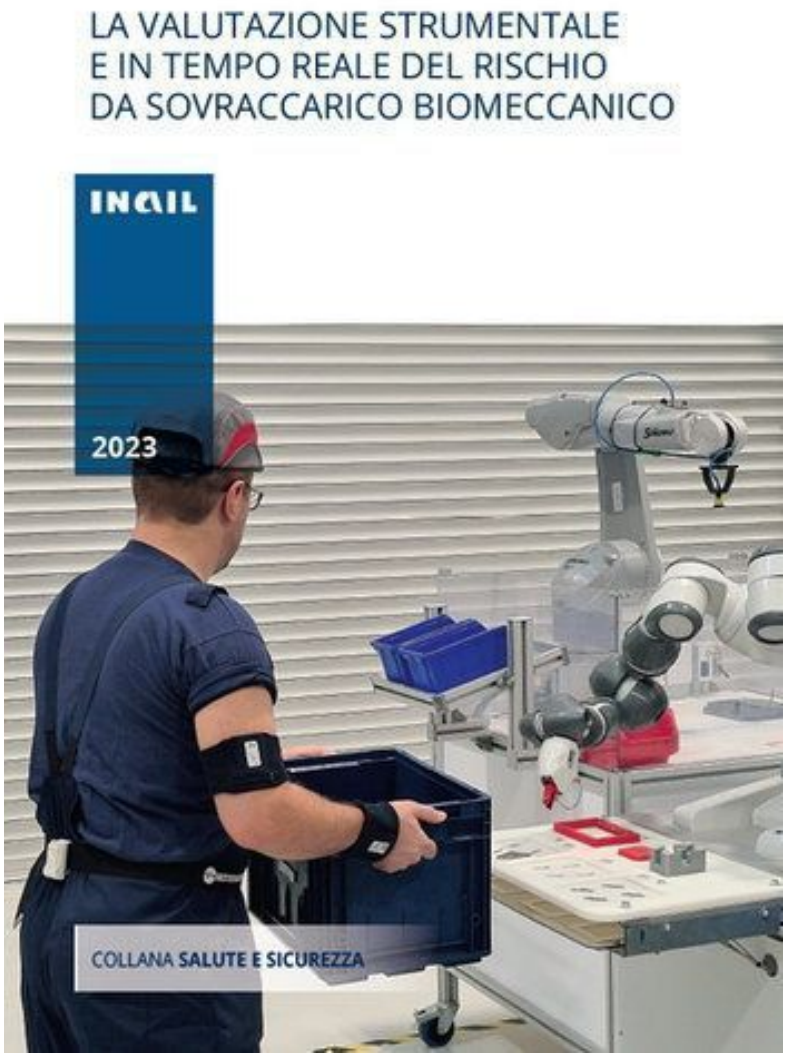
Anno 25 - numero 5502 di Lunedì 13 novembre 2023

Inail: valutazione strumentale e in tempo reale del rischio biomeccanico

L'Inail pubblica un documento che si sofferma sulle novità della valutazione strumentale e in tempo reale del rischio da sovraccarico biomeccanico. Le reti di sensori indossabili, gli algoritmi di intelligenza artificiale e la valutazione del rischio.

Roma, 13 Nov ? Non c'è dubbio che per migliorare la prevenzione dei rischio nei luoghi di lavoro le **nuove tecnologie** siano diventate nel tempo "sempre più mature e pronte per un utilizzo sul campo grazie al processo di miniaturizzazione che le ha rese indossabili, senza cavi e con peso e dimensioni ridotti, mentre i più recenti protocolli di comunicazione dati e gli algoritmi propri dell' intelligenza artificiale hanno conferito a questi dispositivi la capacità di stimare il rischio con precisione, accuratezza e in tempo reale". E, con particolare riferimento alla **valutazione strumentale del rischio da sovraccarico biomeccanico** nelle attività di movimentazione manuale dei carichi, la **valutazione quantitativa** del livello di rischio in tempo reale "si è resa ancora più necessaria con la quarta rivoluzione industriale che sta determinando un popolamento sempre più significativo nei luoghi di lavoro di tecnologie robotiche collaborative, rendendo, di fatto, ibrida la attuale società del lavoro". E dunque la necessità di "governare e controllare con criterio l'interazione tra il lavoratore umano e il collega robot ha aperto nuove sfide all'interno della comunità scientifica, fra le quali è cruciale la possibilità di conferire ai robot un comportamento modulabile e controllabile in base alle reali esigenze e necessità del lavoratore".

A presentare in questi termini un nuovo documento, prodotto dal Dipartimento Inail di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale (Dimeila), sul tema delle novità in materia di valutazione del rischio biomeccanico, è la premessa di Giovanna Tranfo, direttrice del Dipartimento.



Il nuovo documento "**La valutazione strumentale e in tempo reale del rischio da Sovraccarico Biomeccanico**" - curato da Alberto Ranavolo, Giorgia Chini, Francesco Draicchio, Tiwana Varrecchia ? si sofferma, ad esempio, sulle reti di sensori indossabili e sugli algoritmi di intelligenza artificiale che offrono la possibilità di stimare in tempo reale il rischio da sovraccarico biomeccanico nelle attività di movimentazione manuale dei carichi (MMC) eseguite senza e con l'ausilio di tecnologie robotiche collaborative (HRC).

Nel presentare la pubblicazione Inail l'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- La valutazione del rischio biomeccanico e gli studi del laboratorio LEF
- Il rischio biomeccanico, la valutazione quantitativa e il rating delle variabili
- L'indice del documento Inail

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[SA007] ?#>

La valutazione del rischio biomeccanico e gli studi del laboratorio LEF

La premessa ricorda anche che la monografia è stata realizzata con "l'intento di rendere fruibili i risultati delle attività di ricerca svolte dal **Laboratorio di ergonomia e fisiologia** (LEF) del Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale (Dimeila) sul tema della valutazione strumentale del rischio da sovraccarico biomeccanico nelle attività di movimentazione manuale dei carichi".

Si segnala che, nello specifico, i ricercatori e tecnici del Laboratorio di ergonomia e fisiologia hanno "esplorato la possibilità di quantificare il rischio biomeccanico attraverso l'uso di tecnologie per il monitoraggio del movimento umano e di algoritmi sempre più performanti". E la misura del livello di rischio in tempo reale "sta permettendo di progettare e sviluppare appropriati **sistemi di feedback vibrotattili, visivi e acustici** per il lavoratore, in grado di informarlo sulla eventuale necessità di modificare l'esecuzione dell'attività lavorativa al fine di ridurre il rischio stesso, costituendo uno strumento di formazione sul campo e di miglioramento della percezione del rischio".

Inoltre il Laboratorio LEF sta contribuendo allo studio dell'**interazione uomo-robot** in ambito occupazionale grazie a numerosi progetti nazionali e internazionali.

In particolare il progetto SOPHIA è stato quello che "più di tutti ha permesso al gruppo di lavoro del LEF di approfondire il tema in questione e di proporre alla letteratura un nuovo approccio di valutazione del rischio biomeccanico".

Il progetto ha, inoltre, "consentito di lavorare sul versante degli standard internazionali di ergonomia della serie **ISO 11228** che, grazie al supporto e al coordinamento dell'Istituto di normazione tedesco (Din), ha permesso la definizione di specifiche linee guida con il CEN Workshop Agreement intitolato '*Guideline for introducing and implementing real-time instrumental-based tools for biomechanical risk assessment*'".

Il rischio biomeccanico, la valutazione quantitativa e il rating delle variabili

Nel capitolo dedicato alle nuove **opportunità offerte dal nuovo scenario dell'industria 4.0** il documento ricorda che "i più recenti e innovativi sensori indossabili miniaturizzati senza fili (wireless) possono essere indossati dal lavoratore senza che esso modifichi la naturale strategia motoria durante l'esecuzione dell'attività lavorativa".

E le **reti di sensori** possono includere "dispositivi per la misura della cinematica del movimento (unità di misura inerziali (IMU) e telecamere di profondità 3D), della cinetica del movimento (guanti e solette sensorizzate per la misurazione delle forze che il lavoratore scambia con l'ambiente di lavoro) e del comportamento dei muscoli scheletrici (sensori di elettromiografia di superficie (sEMG))".

E se i dati da tutti i sensori "possono essere acquisiti contemporaneamente al fine di migliorare sensibilmente l'accuratezza e la precisione della valutazione biomeccanica", nell'ambito della valutazione del rischio biomeccanico questi dispositivi possono essere utilizzati con una **doppia finalità**:

- per la '**valutazione quantitativa strumentale diretta**';
- per il '**rating delle variabili di input per approcci tradizionali/standard**'.

In particolare si indica che la **valutazione strumentale quantitativa diretta** "può essere eseguita nei casi in cui i metodi tradizionali/standard non sono utilizzabili o, quando lo sono, per ottenere una conferma della loro bontà". Mentre il **rating delle variabili di input** per gli approcci tradizionali/standard "può essere utilizzato per incrementare precisione e accuratezza degli approcci stessi". Ad esempio ? continua il documento ? "alcuni metodi per la valutazione del rischio biomeccanico di attività di movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza richiedono la misurazione dell'ampiezza dei movimenti articolari dell'arto superiore, che può essere facilmente e automaticamente effettuata utilizzando IMU e algoritmi dedicati".

Si sottolinea, inoltre, che "il cambiamento sostanziale dei luoghi di lavoro con la crescente presenza di tecnologie collaborative uomo-robot, di dispositivi assistivi indossabili come gli esoscheletri, di dispositivi per il feedback sensoriale e di procedure gestite da algoritmi propri dell'intelligenza artificiale, si sta rivelando significativamente positiva per ciò che riguarda la riduzione dell'impegno fisico del lavoratore, del livello di rischio biomeccanico" e dell'insorgenza dei DMS sul lavoro.

Se gli attuali **metodi di valutazione del rischio biomeccanico**, "essendo stati concepiti in periodi in cui questo cambiamento non si era ancora manifestato, sono solo parzialmente utilizzabili in questo nuovo scenario", è necessario **aggiornare gli standard** esistenti per l'ergonomia umana. Ad esempio, includendo gli approcci strumentali, "concepiti su presupposti scientificamente robusti, in attività lavorative di MMC eseguite senza e con l'ausilio di tecnologie robotiche".

In questo senso il documento ha l'obiettivo di "definire i criteri di base che devono essere rispettati per eseguire una corretta valutazione strumentale e in tempo reale del rischio biomeccanico".

L'indice del documento Inail

Concludiamo riportando l'indice del documento Inail "**La valutazione strumentale e in tempo reale del rischio da Sovraccarico Biomeccanico**".

Introduzione

Le patologie correlate al lavoro a carico del sistema muscoloscheletrico
La normativa di riferimento
Approcci elencati negli standard internazionali di ergonomia: punti di forza e limiti
Le nuove opportunità offerte dal nuovo scenario dell'industria 4.0
Obiettivi

Trattazione: materiali e metodi
Le reti di sensori
Gli indici per il monitoraggio dell'impegno fisico del lavoratore e per la valutazione del rischio biomeccanico
Gli algoritmi dell'intelligenza artificiale

Risultati
Il tool sviluppato con il progetto SOPHIA
Il tool sviluppato con il progetto i-MELA

Conclusioni

Riferimenti bibliografici e sitografici

Riferimenti normativi

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, " La valutazione strumentale e in tempo reale del rischio da Sovraccarico Biomeccanico", a cura di Alberto Ranavolo, Giorgia Chini, Francesco Draicchio, Tiwana Varrecchia, Collana Salute e Sicurezza, edizione 2023 (formato PDF, 5.77 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " Novità nella valutazione strumentale e in tempo reale del rischio biomeccanico".

Licenza Creative Commons

---

www.puntosicuro.it