NUOVE TECNOLOGIE INDOSSABILI PER LA SALUTE SUL LAVORO: un’innovazione necessaria per ridurre i disturbi Muscolo-Scheletrici correlati al lavoro.

scritto da goal | 18 Settembre 2024



*dii Paolo Belluco**

In Italia e in Europa, la sicurezza e la salute sul lavoro sono una questione di fondamentale importanza, sottolineata dall’alto numero di incidenti e patologie correlate al lavoro che continuano a verificarsi ogni anno. Nonostante le campagne di sensibilizzazione, c’è ancora molto da fare per **educare alla cultura della sicurezza** e garantire che tutti i lavoratori siano protetti e che le aziende possano operare in un ambiente sicuro ed efficiente. In questo contesto, diverse tecnologie innovative, tra le quali quelle indossabili (**wearable device**) stanno emergendo come strumenti chiave per migliorare la sicurezza e la salute sul lavoro.

Patologie Correlate al Lavoro e l’Importanza delle Tecnologie di Monitoraggio

Esiste un’altissima prevalenza di ***disturbi muscolo-scheletrici*** (**DMS**) nella forza lavoro europea, con oltre 100 milioni di cittadini europei che soffrono di DMS cronici, di cui 40 milioni attribuiscono direttamente questa problematica al

proprio lavoro. Il 46% dei lavoratori europei riferisce dolori alla schiena, mentre il 43% ha dolori muscolari alle spalle, al collo e agli arti superiori *(Fonte: Eurostat)*. È stato dimostrato che i DMS aumentano l'ansia, causano problemi di sonno, aumentano la fatica e riducono il benessere non solo fisico, ma anche mentale. I costi connessi ai DMS legati al lavoro hanno un elevato impatto, ammontando intorno al 2% del PIL europeo. Questi costi incidono direttamente sulla produttività aziendale. Inoltre, i DMS costano ai fondi pensione milioni di euro, contribuendo all'aumento dei costi dovuti all'invecchiamento della popolazione.

In Italia, secondo l'INAIL, queste patologie includono condizioni infiammatorie e degenerative delle articolazioni, dei dischi vertebrali, della cartilagine, dei muscoli, dei tendini, dei legamenti e dei nervi periferici. I DMS sono associati a fattori di rischio fisici, come la movimentazione manuale dei carichi (**MMC**), il sollevamento di carichi pesanti, movimenti ripetitivi e posture incongrue mantenute per lunghi periodi. I dati dell'INAIL evidenziano che, nel 2021, delle 55.202 denunce di malattia professionale, ben 38.472 (il 70%) riguardavano disturbi muscoloscheletrici. Inoltre, nello stesso anno, si è registrato un aumento del 22,8% delle denunce di malattia professionale rispetto all'anno precedente, in cui la pandemia da Covid-19 aveva temporaneamente attenuato il fenomeno. Questo aumento riflette la necessità urgente di intervenire con soluzioni efficaci per prevenire e gestire queste patologie, che rappresentano una parte consistente delle malattie professionali in Italia.

Le tecnologie indossabili (wearable computer)

In questo scenario, sta diventando sempre più rilevante l'adozione di tecnologie come i sistemi di monitoraggio indossabili (*wearable computer device*) basati su **sensori**, integrati nei vestiti o in altri oggetti indossabili (orologi, caschi, occhiali, etc.) che hanno la capacità di **acquisire dati** e di poterli inviare a piattaforme informatiche con la

alta capacità di elaborazione ed interpretazione, data dallo sviluppo dell'**intelligenza artificiale** (IA). I dispositivi wearable per il monitoraggio e la valutazione dello stato psicofisico dei lavoratori sono tecnologie avanzate che, grazie a sensori integrati, raccolgono dati fisiologici come: la frequenza cardiaca, la pressione sanguigna, la respirazione, il movimento del corpo e molti altri segnali fisiologici. Inizialmente impiegati soprattutto in contesti medici e sportivi, questi dispositivi sono ora pronti per essere utilizzati anche nella sicurezza sul lavoro. Infatti, gli attuali dispositivi indossabili, wireless e miniaturizzati, permettono l'acquisizione di tutte quelle informazioni necessarie per il calcolo di appropriati indici che la letteratura scientifica ha dimostrato essere sensibili al livello di rischio e correlati alle variabili che generano il danno *(Fonte: INAIL*).



Immagine: Concept generato attraverso la AI.

L'uso di algoritmi di **machine learning** (i.e. una particolare branca della IA) permette una classificazione ottimizzata e automatica del **livello di rischio biomeccanico** durante l'esecuzione di attività di MMC.Il lavoratore può essere anche avvertito in tempo reale che si trova in una situazione di forte rischio di sovraccarico e può ridurre il rischio modificando il suo comportamento e preservando la propria salute e sicurezza.

Questi approcci strumentali possono essere utilizzati per stimare direttamente il rischio o per quantificare le variabili richieste dai metodi tradizionali. La possibilità di disporre di un analisi del livello di rischio accurato e preciso, in tempo reale, offre una maggiore capacità di **prevenzione dei DMS**. Questo approccio non solo riduce il rischio di infortuni, ma migliora anche l'efficienza complessiva delle operazioni produttive. Questi dispositivi (e

la loro infrastruttura di calcolo) non si limitano a raccogliere dati e restituire un riscontro al lavoratore, in tempo reale, ma possono analizzare i dati per identificare potenziali **rischi muscoloscheletrici a lungo termine**. Possono quindi, individuare schemi e tendenze che segnalano l'insorgenza di disturbi come ad esempio, problematiche legate alla postura, arrivando anche a fornire raccomandazioni personalizzate per migliorare la postura o suggerire movimenti da eseguire per prevenire lesioni croniche.

L'Impatto Sociale ed Economico delle Tecnologie di Sicurezza

L'adozione di queste tecnologie per la sicurezza e salute sul lavoro avrà un impatto considerevole superando la semplice protezione fisica dei lavoratori. Queste innovazioni influenzeranno positivamente sia l'ambito sociale che economico, contribuendo a creare un ambiente di lavoro non solo più sicuro, ma anche più produttivo. Elenchiamo brevemente gli ambiti a nostro parere più significativi:

- ***Riduzione dei Costi Sanitari e Assicurativi:*** uno degli effetti più immediati delle tecnologie di sicurezza è la sostanziale riduzione dei costi sanitari e assicurativi. Questo si traduce in significativi risparmi per le aziende, con una riduzione dei premi assicurativi, e per lo Stato, con un minore impatto economico sulla sanità pubblica.
- ***Miglioramento della Produttività e Qualità del Lavoro:*** lavoratori che si sentono sicuri sono più motivati, diminuendo le assenze per malattia e mantenendo attiva la forza lavoro, riducendo le interruzioni nei processi produttivi. Inoltre, il monitoraggio in tempo reale delle condizioni lavorative permette di ottimizzare le operazioni, correggendo prontamente inefficienze o rischi. Questo non solo incrementa la produttività ma migliora anche la qualità complessiva del lavoro e dei prodotti o servizi offerti.
- ***Vantaggio Competitivo e Sostenibilità per le Imprese***: in

un contesto economico competitivo, investire in tecnologie di sicurezza può essere strategico, anche in Italia, dove prevalgono le piccole e medie imprese (PMI). Le aziende che adottano queste soluzioni proteggono i loro dipendenti e migliorano anche la loro reputazione, attirando talenti e elevando il morale dei lavoratori, riducendo così il turnover e i costi di formazione dei nuovi assunti.

- ***Benefici a Lungo Termine per la Società:*** *u*na diminuzione degli infortuni e delle malattie professionali implica una popolazione lavorativa più sana e una minore pressione sul sistema sanitario, favorendo una maggiore partecipazione economica. Inoltre, la diffusione di queste tecnologie può stimolare innovazione e sviluppo di nuove competenze tra i lavoratori, preparandoli a operare in un ambiente sempre più automatizzato e tecnologicamente avanzato.

Siamo convinti che l'investimento in tecnologie di sicurezza e salute sul lavoro non riguardi solo la protezione dei lavoratori, ma rappresenta un elemento chiave per il successo economico e sociale.

La Sfida dell'Implementazione e le Prospettive Future

Nonostante i benefici evidenti, l'implementazione di queste tecnologie in Italia e non solo, presenta alcune sfide. La complessità e le specifiche esigenze dei luoghi di lavoro e la variabilità associata alle attività (non solo MM) richiedono la necessità di produrre una conoscenza e una cultura tecnico-scientifica ancora maggiore sul tema. È fondamentale garantire che questi strumenti siano efficacemente utilizzabili dai professionisti della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e che siano accettati dai lavoratori stessi e che quindi, non vengano percepiti come uno strumento di controllo, ma come un supporto alla loro vita lavorativa. Ergo, è cruciale affrontare le questioni legate al trattamento dei dati personali e alle implicazioni etiche di tali tecnologie.

Mentre, sul versante normativo sarà determinante aggiornare gli standard ergonomici a livello italiano e internazionale, per includere questi innovativi approcci, non solo nella valutazione del rischio biomeccanico, ma anche come sistema di monitoraggio continuo.

Inoltre, progettare un computer indossabile richiede competenze interdisciplinari diversificate, tra cui medicina del lavoro, ingegneria biomedica, elettronica, ergonomia, design del prodotto e naturalmente informatica. Ogni aspetto del dispositivo deve essere attentamente considerato per garantire che sia funzionale, comodo e sicuro per l'utente finale. Questa quindi, è la sfida che attende tutte le aziende che stanno compiendo sforzi nella progettazione e implementazione di queste tecnologie.

Conclusioni

La sicurezza e la salute sul lavoro sono una priorità che non può essere trascurata. In Italia, l'adozione di tecnologie basate su dispositivi indossabili e intelligenza artificiale, può rappresentare un cambiamento radicale nel modo in cui affrontiamo questa sfida. Queste innovazioni non solo proteggono i lavoratori, ma migliorano anche l'efficienza e la competitività delle aziende, contribuendo a creare un ambiente di lavoro più sicuro e sostenibile per tutti. In un momento storico in cui l'innovazione tecnologica sta ridefinendo, sempre più velocemente, ogni settore, è fondamentale che anche la sicurezza sul lavoro possa beneficiare di questi progressi, permettendo all'Italia di affrontare il futuro con maggiore fiducia e responsabilità.

**Ingegnere in Milano*

#SicurezzaSulLavoro #WearableTech #TecnologieIndossabili #DMSi #SaluteLavoratori #machinelearning #DisturbiMuscoloScheletrici #Ergonomia #IoT #InnovazioneTecnologica #Salute #Sicurezza