PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 27 - numero 5764 di Venerdì 10 gennaio 2025

Gli esoscheletri e le novità del rapporto tecnico UNI 11950:2024

Cosa sono gli esoscheletri? Cosa indica il nuovo rapporto tecnico UNI? Come è strutturato? Come fare una valutazione qualitativa delle caratteristiche degli esoscheletri? Quale sarà il futuro? Ne parliamo con Luigi Monica (DIT, Inail).

Bologna, 10 Gen ? Ci sono **tematiche** e **dispositivi** che per la loro importanza e funzionalità arrivano a interessare più campagne europee " Ambienti di lavoro sani e sicuri", le campagne promosse dall'Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (EU-OSHA) per migliorare la prevenzione di infortuni e malattie professionali nel mondo del lavoro.

Stiamo parlando, in questo caso, di alcuni dispositivi specifici, gli esoscheletri occupazionali, identificabili come tecnologie robotiche portatili o come dispositivi indossabili e strutture meccaniche esterne al corpo in grado di supportare i lavoratori durante l'esecuzione di varie attività, ad esempio connesse alla movimentazione manuale dei carichi.

Ne abbiamo parlato nel 2022 a proposito della campagna 2020-2022 " Ambienti di lavoro sani e sicuri. Alleggeriamo il carico!", dedicata al tema della prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici, intervistando **Luigi Monica** (Inail, Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici). E ne parliamo oggi, in relazione alla campagna 2023-2025 " Lavoro sano e sicuro nell'era digitale", come uno dei più promettenti dispositivi tecnologici in grado di ridurre alcune condizioni di rischio.

E se nell'ultima intervista fatta a Luigi Monica si era accennato ad un atteso e importante rapporto tecnico, oggi finalmente possiamo parlare del nuovo Rapporto tecnico UNI/TR 11950:2024 "*Sicurezza e salute nell'uso degli esoscheletri occupazionali orientati ad agevolare le attività lavorative*".

Un rapporto presentato al convegno "**Esoscheletri occupazionali orientati ad agevolare le attività lavorative - Rischi ed opportunità**" che si è tenuto a Bologna il 19 novembre 2024 durante la manifestazione Ambiente Lavoro.

Per conoscerne i contenuti, i vantaggi o le eventuali criticità abbiamo dunque nuovamente intervistato a Bologna **Luigi Monica**, che presentava una relazione proprio sul nuovo rapporto tecnico.

Cosa sono gli esoscheletri? Quando si utilizzano e con che vantaggi?

Che cos'è un rapporto tecnico UNI e che valenza ha per le aziende?

Veniamo al nuovo rapporto tecnico UNI. Come ci si è arrivati? Quali sono gli scopi e i campi di applicazione? Come è strutturato?

In cosa consiste una valutazione qualitativa delle caratteristiche degli esoscheletri occupazionali?

Bisogna rivedere i modelli di valutazione che attualmente sono impiegati per lo studio del rischio da sovraccarico biomeccanico?

Questo Rapporto tecnico è venuto incontro alle esigenze relative agli esoscheletri occupazionali. Il Rapporto è riuscito interamente nel suo intento?

Ci saranno ulteriori iniziative in Inail e, nel caso, in UNI, che riguarderanno gli esoscheletri?

L'intervista si sofferma su vari argomenti:

- Gli esoscheletri e la funzione dei rapporti tecnici UNI
- Il nuovo rapporto tecnico UNI/TR 11950:2024
- Gli esoscheletri occupazionali: primi passi e progetti futuri

Pubblicità

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

Gli esoscheletri e la funzione dei rapporti tecnici UNI

Cerchiamo di ricordare innanzitutto ai nostri lettori, prima di avventurarci nella presentazione del rapporto, che cosa sono gli esoscheletri, quando si utilizzano e con che vantaggi...

Luigi Monica: Gli **esoscheletri** sono dei dispositivi indossabili che mirano a mitigare il **sovraccarico biomeccanico**, quindi, quel carico che si ha sulle articolazioni del corpo durante determinate attività, come può essere la movimentazione dei carichi o l'adozione di posture incongrue, come le braccia al di sopra delle spalle. Quindi posizioni prolungate nel tempo o movimenti ripetuti nel tempo creano delle sollecitazioni, appunto sovraccarico biomeccanico, delle articolazioni e a lungo andare dei disturbi muscolo scheletrici che rappresentano la malattia professionale più indennizzata e denunciata all'Inail.

Continuiamo con un'altra domanda introduttiva. Che cos'è un rapporto tecnico e che valenza ha per le aziende?

Luigi Monica: Un **rapporto tecnico** non è una norma tecnica, bisogna precisarlo.

Ha uno scopo: quello di rappresentare lo **stato dell'arte** di un determinato settore, di un determinato prodotto. Quindi non troverete nel rapporto tecnico nuovi requisiti aggiuntivi, rispetto a quello che oggi è, come detto, lo stato dell'arte di questa tecnologia.

Vedremo poi nel dettaglio quali sono le sezioni del rapporto tecnico, ma era necessario fotografare, per questo nuovo dispositivo che si sta implementando in vari ambienti di lavoro, le conoscenze, le valutazioni in modo tale che sia la portata di tutti la conoscenza di questo dispositivo. Quindi si usi un lessico comune, si usi una indicazione generale che comunque sia comune e trasversale in tutti gli ambienti di lavoro.

Quindi si sono volute fornire delle **informazioni sullo stato dell'arte**.

Il nuovo rapporto tecnico UNI/TR 11950:2024

Veniamo al rapporto tecnico. Cominciamo a raccontarne gli scopi e gli ambiti di applicazione...

Luigi Monica: Lo scopo è proprio quello di andare a definire la **terminologia** da utilizzare nel settore degli esoscheletri, individuare quelle **caratteristiche minimali** che devono essere comunicate dal fabbricante al datore di lavoro. Quali sono alcuni requisiti che devono essere alla base della progettazione e costruzione di un esoscheletro, quali le valutazioni di un datore di lavoro nel momento in cui ipotizza la scelta di questo dispositivo per mitigare appunto il rischio da sovraccarico biomeccanico. E conclude, il rapporto tecnico, dando una serie di **indicazioni** su quelli che sono i settori che già hanno implementato un esoscheletro nel proprio ambiente di lavoro, fornendo quali sono poi i **test valutativi** che sono stati condotti, riferendosi poi a una bibliografia molto corposa.

Per chi lavora nel settore della ricerca, più di un rapporto tecnico è una **review scientifica** di tanti articoli, proprio perché si sta parlando di un nuovo prodotto che ancora, in molti casi, è un prototipo in fase di sperimentazione. E quindi abbiamo dovuto attingere alle pubblicazioni scientifiche proprio per avere delle conoscenze più valide sull'argomento.

Può dire qualcosa in più sulla struttura e sui contenuti del rapporto tecnico?

Luigi Monica: Come dicevamo, noi abbiamo cercato di seguire un filo conduttore. Quindi siamo partiti dalla **progettazione e costruzione** - quindi fissando alcuni requisiti tratti dalle norme di ergonomia classica, quindi sull'accettabilità del dispositivo, sull'usabilità del dispositivo applicando quello che si chiama poi lo *Human-centered design*, quindi la progettazione che vede l'uomo al centro e quindi dei desiderata da soddisfare.

Poi abbiamo ovviamente pensato alla fase successiva alla progettazione e costruzione, quindi all'**immissione sul mercato**; dunque come deve essere accompagnato l'esoscheletro dal punto di vista informativo.

Oggi si discute se l'esoscheletro **sia una macchina o un dispositivo di protezione individuale**. Non si ha ancora una chiara indicazione a livello di applicazione di direttiva di prodotto. Comunque ricade sicuramente nella direttiva generale della sicurezza dei prodotti e c'è un obbligo informativo da parte del fabbricante.

Quindi il **fabbricante** deve comunicare all'utilizzatore la destinazione d'uso, il peso, la possibilità di regolare ed altre condizioni che sono necessarie all'idonea scelta da parte del datore di lavoro o dell'utilizzatore finale.

L'utilizzatore però poi lo deve inserire all'interno del proprio ambiente di lavoro, quindi deve fare una **scelta ponderata**. E nel rapporto tecnico vengono date altre indicazioni per correttamente vestire poi l'attività lavorativa che dovrà essere mitigata.

Fino, come detto, a concludere con una serie di indicazioni anche su quali sono i **rischi ulteriori** che possono essere inseriti in un ambiente di lavoro.

Non c'è dubbio che l'esoscheletro è un dispositivo efficace a ridurre il sovraccarico biomeccanico, ma non possiamo solo considerare questo aspetto nell'utilizzo di un'attrezzatura così complessa.

Ci saranno sicuramente delle **interazioni con l'ambiente di lavoro**, **con l'uomo**, che devono essere presi in considerazione e valutate.

Facciamo un esempio classico, se io ho un esoscheletro il mio ingombro è aumentato. Quindi in caso di evacuazione o di emergenza ? con la necessità di allontanarsi dal posto di lavoro ? il lavoratore può essere comunque ostacolato dall'ingombro maggiore dell'esoscheletro. Questa è una valutazione che deve essere fatta prima di acquistare l'esoscheletro.

Dunque cerchiamo di fornire delle informazioni anche al datore di lavoro per la **scelta più oculata** del dispositivo.

Soffermiamoci sul punto relativo alle valutazioni correlate all'uso degli esoscheletri. In cosa consiste una valutazione qualitativa delle caratteristiche degli esoscheletri occupazionali?

Luigi Monica: Oggi **non abbiamo dei metodi di valutazione della riduzione del sovraccarico biomeccanico con l'utilizzo degli esoscheletri**. Ci sono le norme canoniche che vanno a valutare il sollevamento, il traino, la spinta. Però tutte queste norme non hanno una applicazione specifica nel caso di esoscheletri.

Oggi la valutazione del rischio di riduzione del sovraccarico biomeccanico viene fatto attraverso **questionari**, quindi qualitativa, o attraverso **misurazioni** con elettromiografia di superficie, analisi del movimento, consumo di ossigeno e altre tecniche che comunque non sono ancora riconosciute per norma, quindi noi le consideriamo a carattere sperimentale.

Normalmente si associano anche, come detto, dei questionari di accettabilità da parte del lavoratore.

Quindi tutto questo è una valutazione che deve essere comunque fatta dal datore di lavoro e inoltre deve essere fatta anche una valutazione di quelle caratteristiche che possono, come detto, impattare con l'ambiente di lavoro e anche con lo stesso lavoratore.

Immaginiamo un'azienda che opera anche nel **periodo estivo**, ci saranno delle temperature che aumenteranno proprio con l'uso dell'esoscheletro. Quindi andranno scelti esoscheletri con materiali traspiranti che hanno superato delle certificazioni particolari, per appunto garantire il benessere termoigrometrico del lavoratore. Lavoratore che comunque, indossando un esoscheletro, avrà comunque un carico ulteriore che potrebbe poi nuocere al suo benessere termoigrometrico.

Si è detto nel convegno che, nell'interazione uomo, ambiente e lavoro, è importante rivedere i modelli di valutazione del rischio di sovraccarico biomeccanico...

Luigi Monica: Sì, dicevo appunto che quelli oggi normati **non hanno applicazione con l'esoscheletro** e le ultime edizioni delle norme lo riportano proprio in maniera esplicita. Si fa chiaramente riferimento al fatto che non si possano applicare con l'uso di questo dispositivo.

Oggi è **tutto legato a sperimentazione**, per lo più, o, come dicevamo, a **questionari**. Anche il fabbricante dovrebbe fornire queste evidenze scientifiche nel momento in cui commercializza il prodotto in modo da guidare anche l'utilizzatore, il datore di lavoro, nella scelta più ottimale.

Ci si augura, in futuro, appunto che si possa fare uno **studio a lungo spettro**, uno studio epidemiologico a lungo spettro che possa fornire appunto delle indicazioni più chiare su quali sono gli effetti dell'utilizzo di un esoscheletro. E dall'altra parte permetta di cercare di trovare delle soluzioni condivise sulla misura del sovraccarico biomeccanico, quindi sulla mitigazione del sovraccarico biomeccanico, con l'utilizzo dell'esoscheletro.

Oggi esistono vari metodi, però non sono armonizzati. Sono metodi che propongono varie Associazioni, varie Università. Si parla, ad esempio, del "peso equivalente" sviluppato in collaborazione anche con noi (...) in una pubblicazione scientifica, ma siamo ancora a livello di sperimentazione. Andrà comunque fatto uno studio più su larga scala per poter quindi cercare di avere un'armonizzazione e una precisa strada da seguire che possa quindi coadiuvare il datore di lavoro nel valutare con numeri, con valutazioni quantitative, l'effettivo miglioramento nelle situazioni e nei luoghi di lavoro.

Gli esoscheletri occupazionali: primi passi e progetti futuri

Concludiamo cercando di capire se, a suo parere, questo Rapporto tecnico è venuto incontro alle esigenze relative agli esoscheletri occupazionali. Lei nel 2022 aveva detto che il Technical report avrebbe fatto chiarezza, facendo una sorta di fotografia di queste nuove tecnologie, rendendo più chiare ed evidenti le aree di utilizzo e stimolando il risanamento di alcune lacune normative. Il Rapporto è riuscito interamente nel suo intento?

Luigi Monica: È un **primo passo**. È un primo passo perché, secondo me, la normativa - chiamiamolo il Testo Unico, il decreto legislativo 81/2008 - non contempla specificatamente gli esoscheletri.

Perché gli esoscheletri non sono - secondo il mio modesto parere - dei **dispositivi di protezione individuale**, perché non avendo uno studio epidemiologico su larga scala non possiamo dire che proteggono il lavoratore. Potrebbero essere delle **attrezzature di lavoro**, ma nella definizione di attrezzatura di lavoro data dall'articolo 69 del decreto legislativo 81, si parla di macchine utensili, dispositivi che vengono utilizzati durante il lavoro. L'esoscheletro è un dispositivo a servizio dell'operatore, non è utilizzato specificatamente per eseguire un compito lavorativo.

E quindi siamo in un **limbo**. Tenderei a classificarlo, con un principio cautelativo, come attrezzatura di lavoro. Ma probabilmente andrebbe trovata una **categoria specifica** per questo dispositivo, proprio perché non è proprio un'attrezzatura di lavoro e non è un dispositivo di protezione individuale.

Ci saranno ulteriori iniziative in Inail e in UNI, che riguarderanno gli esoscheletri?

Luigi Monica: Il rapporto tecnico nasce da un gruppo di lavoro ancorato nella Commissione sicurezza dell'Uni. Il **gruppo tecnico è ancora attivo** e quindi si sta ragionando su possibili **nuovi lavori** che vadano, ad esempio, a inquadrare, a fare una fotografia - anche in questo caso un altro technical report - su quelle che sono ad oggi le **metodologie di valutazione** di rischio da sovraccarico biomeccanico, diffusamente implementate negli ambienti di lavoro con l'utilizzo di un esoscheletro. Fornendo, caso mai, un **protocollo per la sperimentazione dell'esoscheletro**: quindi standardizzare anche una metodica di valutazione.

Questi potrebbero essere i prossimi passi. È una sfida anche questa abbastanza interessante, ma comunque una grande sfida. Perché normalmente al tavolo di questo gruppo di lavoro siedono tanti soggetti che, a vario titolo sono interessati all'argomento, però ovviamente hanno posizioni diverse e quindi è necessaria poi un'armonizzazione non sempre facile.

(...)

Articolo e intervista a cura di Tiziano Menduto

Il link al sito della campagna "Lavoro sano e sicuro nell'era digitale".

Licenza Creative Commons