PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 23 - numero 4897 di Martedì 23 marzo 2021

Movimentazione manuale dei carichi: come valutare i sollevamenti semplici?

La campagna europea 2020-2022 sui disturbi muscoloscheletrici e gli strumenti presenti nella banca dati europea. Un documento Inail si sofferma sulla movimentazione manuale dei carichi e sulle attività di sollevamento semplici.

Bilbao, 23 Mar ? Malgrado l'attuale emergenza COVID-19 continua la campagna 2020-2022 dell'Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (EU-OSHA) dal titolo " Ambienti di lavoro sani e sicuri. Alleggeriamo il carico!" che parte dalla necessità di supportare il mondo del lavoro di fronte alla rilevanza assunta dai disturbi muscoloscheletrici (DMS) tra le malattie professionali.

PuntoSicuro è media partner della campagna e ha il compito non solo di mantenere alta l'attenzione su questa tipologia di disturbi, ma anche di ricordare i materiali che la campagna mette a disposizione; materiali che sono contenuti in una "**banca dati**" di strumenti pratici, documenti orientativi e buone prassi per migliorare la prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici.

Ci soffermiamo in particolare su un documento Inail che è inserito nella Banca Dati ? ad oggi i contributi italiani alla banca dati sono 25 - e che riguarda in particolare le cosiddette **attività di sollevamento semplici** nella **movimentazione manuale dei carichi**.

Nell'articolo di presentazione ci soffermiamo in particolare sui seguenti argomenti:

- Le attività di sollevamento semplici e l'equazione RNLE
- Gli elementi per il calcolo del peso limite e dell'indice di rischio
- La movimentazione manuale dei carichi e le condizioni di rischio

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

Le attività di sollevamento semplici e l'equazione RNLE

Il documento "**Attività di sollevamento semplici**", a cura di U. Caselli, F. Nappi, D. Rughi (Contarp Inail), indica che "nella movimentazione di carichi simili per peso e dimensioni, seguendo identiche modalità di sollevamento (medesime altezze di presa e destinazione ad esempio), il rischio può essere valutato applicando la **norma tecnica UNI ISO 11228.1**, il cui modello

di analisi riprende, con opportune modifiche, il **metodo Revised NIOSH Lifting Equation** (RNLE) pubblicato dal NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) nel 1994".

E applicando tale **algoritmo**, "una volta definito opportunamente il peso dei vari fattori organizzativi e geometrici che caratterizzano il sollevamento, è possibile calcolare il '**peso limite raccomandato**' (RWL). Questo ultimo, calcolato a partire dal peso massimo sollevabile in condizioni ideali, rappresenta il carico massimo sollevabile da un operatore nelle condizioni di movimentazione imposte dall'attività lavorativa in esame senza che questi sia esposto a rischio".

Si indica poi che "dal confronto fra il peso effettivamente movimentato e il valore di RWL, si può procedere alla stima dell'**Indice di Rischio** (IR)".

Riprendiamo la formula dal documento:

IR = Peso sollevato/Peso limite raccomandato,

dove:

- il peso sollevato è espresso in kg;
- il peso limite raccomandato (RWL), in kg, è il prodotto fra la costante di p massa di riferimento) e 6 fattori dipendenti dalle geometrie e dall'organizz di lavoro:

$$RWL = m_{ref} \times h_m \times v_m \times d_m \times a_m \times f_m \times c_m.$$

Ricordiamo, come riportato nella sezione "Conoscere il rischio" del portale Inail, che l'equazione RNLE consente di "definire la dannosità delle attività di movimentazione manuale di carichi per l'operatore che le esegue, risultando valida esclusivamente per quelle effettuate nell'arco delle 8 ore di lavoro giornaliere, che sottintendono il mantenimento della postura eretta da parte dell'operatore". Si ricorda anche che l'equazione e i suoi recenti aggiornamenti "permettono di procedere alla valutazione delle azioni di sollevamento coinvolgenti una sola tipologia di carico, che viene movimentato sempre seguendo le medesime geometrie (**compiti semplici**), oppure di quelle azioni che sottintendono la movimentazione di varie tipologie di carichi (differenti per dimensioni e pesi) secondo geometrie anch'esse varie (**compiti compositi, variabili e sequenziali**)".

Gli elementi per il calcolo del peso limite e dell'indice di rischio

Torniamo ora al documento che, sempre con riferimento alle **attività di sollevamento semplici** (alle attività di sollevamento complesso l'Inail dedica un secondo documento presente nella Banca Dati), riporta le varie grandezze e valori necessari per calcolare il peso limite raccomandato e stimare l'indice di rischio.

Queste i valori presenti nella formula:

- **m_{ref} - Costante di peso**. "Il NIOSH, al fine di proteggere in termini di benessere psicofisico e salute almeno il 90% della popolazione di riferimento, ha identificato in 23 kg il valore della costante senza operare alcuna distinzione in base all'età ed al sesso degli operatori. Altre fonti di letteratura tecnica, tra cui la norma UNI EN ISO 11228.1, prevedono valori della costante di peso diversi a seconda della fascia di età considerata, del sesso ed in funzione della percentuale di popolazione di riferimento che si vuole proteggere dal rischio di contrarre patologie legate al sovraccarico biomeccanico;
- **h_m ? Fattore orizzontale.** Per la stima del suddetto fattore è necessario conoscere la distanza lineare massima (in cm) del peso dal corpo dell'operatore durante il sollevamento ovvero la distanza orizzontale del carico dal baricentro del corpo. È misurata tra il punto centrale della linea congiungente i malleoli interni (baricentro corporeo) e la proiezione a terra del punto di mezzo tra la presa delle mani. Il valore di h_m diminuisce all'aumentare della distanza orizzontale. Per tale parametro la condizioni ottimale (h_m assume valore 1) coincide con una distanza orizzontale uguale o inferiore a 25 cm. La condizione peggiore si ottiene quando invece la distanza del carico dal corpo eguaglia o supera 63 cm, in corrispondenza della quale hm assume un valore nullo. Il Fattore orizzontale h_m deve essere valutato sia nella fase iniziale della movimentazione, quando l'oggetto viene sollevato, sia al termine, quando l'oggetto viene rilasciato; se i due valori calcolati utilizzando le apposite tabelle non coincidono, ai fini del calcolo successivo va utilizzato quello con il valore più basso corrispondente alla condizione peggiore dal punto di vista operativo;
- **v_m ? Fattore altezza del sollevamento.** È funzione dell'altezza dal suolo, espressa in cm, delle mani dell'operatore misurata come distanza verticale che va dal piano di appoggio dei piedi sino al centro del punto di presa del carico. Il parametro va misurato all'inizio e al termine della movimentazione, onde valutare la fase maggiormente onerosa a carico dell'operatore. L'altezza da terra ottimale per afferrare un carico è situata a 75 cm, che coincide grosso modo a quella delle nocche quando la mano è in posizione di riposo lungo un fianco: in questa condizione v_m assumerà valore 1. Ad altezze differenti, superiori o inferiori a tale livello, il valore del fattore diminuisce fino ad annullarsi in corrispondenza del piano di calpestio o a un'altezza di 175 cm;
- **d_m** ? **Fattore dislocazione verticale**. Misura l'escursione verticale, espressa in cm, della posizione delle mani dell'operatore durante la movimentazione del carico. È funzione della differenza fra l'altezza da terra delle mani misurata all'origine e alla destinazione del sollevamento. La condizione ottimale (d_m pari a 1) si ottiene quando la dislocazione non supera i 25 cm; in questo caso il parametro d_m assume valore unitario. Per escursioni maggiori, il fattore diminuisce progressivamente fino a risultare pari a 0 nel caso di dislocazioni di 175 cm o oltre;
- **a_m ? Fattore asimmetria**. L'angolo di asimmetria non dipende dalla posizione dei piedi o dalla torsione del tronco dell'operatore ma più propriamente dalla posizione del carico considerato in relazione al piano sagittale del soggetto. Il piano sagittale è il piano mediano che divide il corpo in due parti uguali quando quest'ultimo è in posizione neutrale, in assenza di torsioni del busto. La linea di asimmetria congiunge la proiezione a terra del punto di mezzo delle caviglie con la proiezione a terra del punto di mezzo delle mani dell'operatore all'inizio della movimentazione. L'angolo tra la linea di asimmetria e il piano sagittale varia fra 0° (è la condizione ideale del sollevamento quando il carico è posto di fronte all'addetto) e 135° (condizione peggiore), con valori di a_m rispettivamente pari a 1 e 0,57: oltre i 135° il valore del fattore si annulla;
- **c_m** ? **Fattore presa**. Esprime le modalità con cui può essere afferrato un oggetto, basandosi sull'aspetto qualitativo della presa; si classifica come buona (c_m = 1), sufficiente (c_m = 095) e scarsa (c_m = 0.9). Fondamentali risultano essere in proposito le dimensioni del carico e la presenza e tipologia di eventuali maniglie esterne o inviti presenti nell'oggetto, da utilizzare per migliorare la presa all'atto del sollevamento;
- **f_m** ? **Fattore frequenza**. È funzione di due variabili rappresentate dal numero di oggetti sollevati nell'unità di tempo (minuto) e dalla durata dell'attività di sollevamento (riferita al turno di lavoro giornaliero di 8 ore). Per quest'ultima variabile sono previste tre fasce:
    - **breve durata** (sollevamenti che coinvolgono l'operatore fino ad un'ora, seguiti da un periodo di recupero di estensione pari ad almeno 1,2 volte la durata dell'attività di sollevamento);
    - **media durata** (movimentazioni di durata compresa fra 1 e massimo 2 ore, seguite da tempistiche di recupero di estensione pari ad almeno 0,3 volte la durata dell'attività di sollevamento);
    - **lunga durata** (movimentazioni di durata superiore alle 2 ore, ma inferiore a 8 ore, seguite da normali periodi di recupero)".

Una volta determinate ? continua il documento ? "la durata e la frequenza delle operazioni di sollevamento, si può procedere alla stima del corrispondente **Fattore frequenza f_m**, grazie all'uso di un'apposita tabella. Analogamente agli altri, il fattore f_m potrà

assumere valori compresi fra 1 e 0, in funzione dei valori di frequenza e durata individuati".

La movimentazione manuale dei carichi e le condizioni di rischio

Il documento, che vi invitiamo a leggere integralmente, sottolinea infine "come i **fattori di maggior 'peso'** nell'equazione siano rappresentati dalla frequenza di movimentazioni eseguite, dal grado di asimmetria e dalla distanza di presa del carico dal corpo, responsabili di influenzare significativamente il risultato finale, rappresentato dal **peso limite raccomandato**".

E in definitiva una volta che sia quantificato ciascuno dei fattori richiesti dall'equazione RNLE, "si procede al calcolo del valore di RWL e, successivamente, al calcolo dell'indice di rischio IR, ossia il rapporto fra il peso effettivamente sollevato (in kg) e RWL".

Chiaramente in base al valore assunto dal rapporto "è possibile stabilire se la movimentazione del carico avviene **in assenza o meno di rischio**; valori superiori a 1 indicano condizioni di rischio palese tanto maggiore quanto maggiore è il valore dell'indice IR".

Si sottolinea che oltre a definire se la movimentazione manuale dei carichi (MMC) viene svolta o meno in condizioni di rischio, "l'algoritmo messo a punto dal NIOSH consentire di identificare gli elementi che la rendono rischiosa e di ipotizzare e porre in atto tutta una serie di misure finalizzate alla riduzione del rischio".

Identificati poi i fattori maggiormente critici ? "rappresentati nella gran parte dei casi, dalla frequenza, dalla distanza orizzontale e dall'angolo di asimmetria" - si può, infatti, "intervenire modificando quelle condizioni che più delle altre contribuiscono a determinare il rischio in modo da aumentare il valore del peso limite raccomandato".

In conclusione rimandiamo alla consultazione della banca dati europea e alla lettura integrale del documento Inail presente.

Il link al sito della campagna "Ambienti di lavoro sani e sicuri. Alleggeriamo il carico!".

Il link alla banca dati della campagna europea.

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, " Attività di sollevamento semplici", a cura di U. Caselli, F. Nappi, D. Rughi (Contarp, Inail), Conoscere il rischio ? Movimentazione manuale dei carichi, documento presente nella Banca dati della campagna europea "Ambienti di lavoro sani e sicuri. Alleggeriamo il carico!" (formato PDF, 454 kB).

Leggi gli altri articoli di PuntoSicuro sui disturbi muscolo scheletrici

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

---

www.puntosicuro.it