

**“II° corso di aggiornamento per coordinatori della sicurezza
in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori e per
Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione ai
sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (20 ore)”**

***La valutazione dl rischio da Movimentazione Manuale dei Carichi e
la nuova UNI ISO 11228 – 1:2022***

Docente: Ing. Luigi Carlo Chiarenza

Movimentazione manuale dei carichi



Una non corretta Movimentazione Manuale può provocare distorsioni, lumbalgie (il comune mal di schiena), lumbalgie acute o "colpo della strega", ernie del disco, strappi muscolari, fino alle lesioni dorso-lombari gravi.

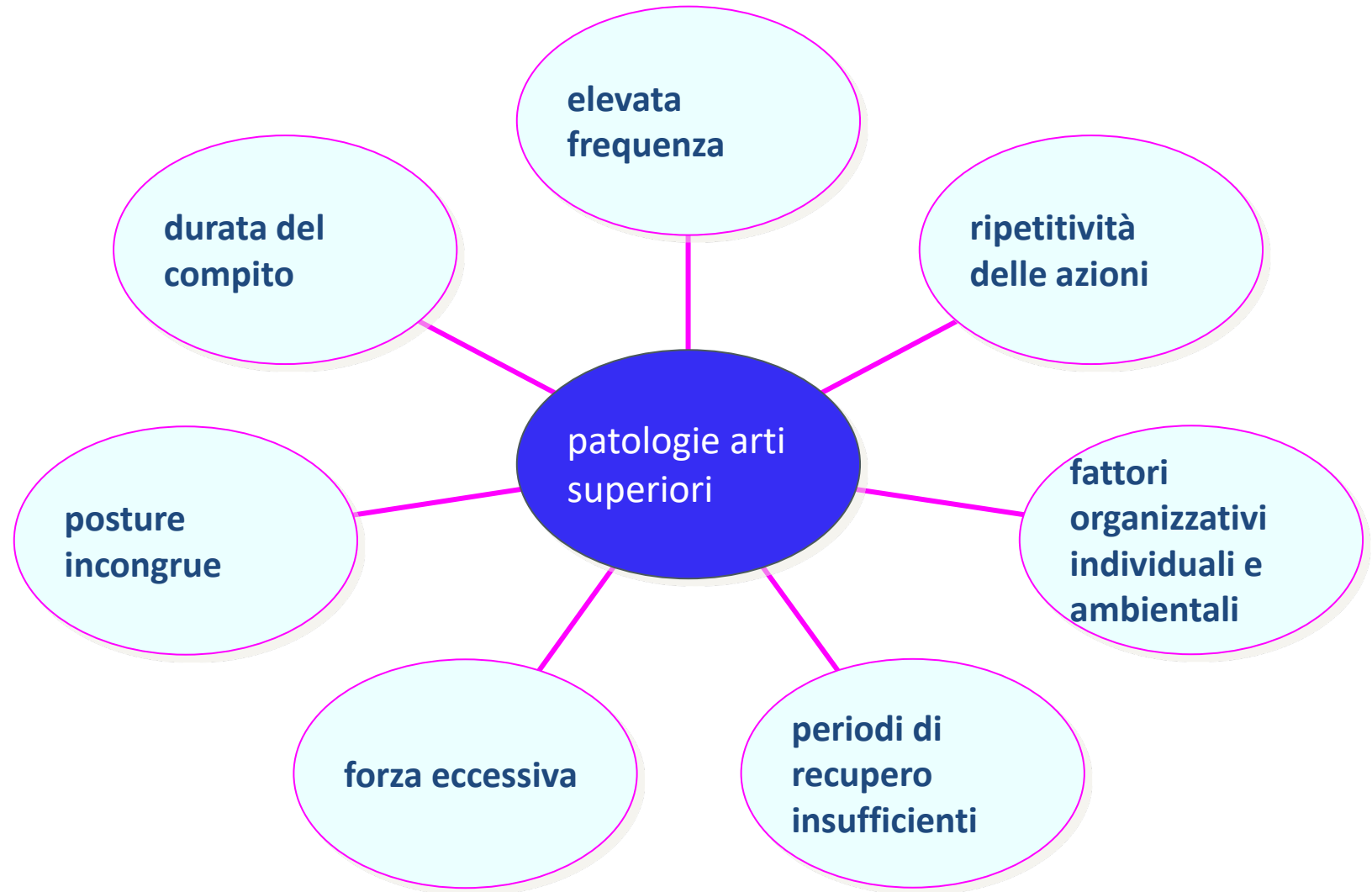
Il 20% degli infortuni lavorativi avviene a livello del rachide lombare in occasione di attività di sollevamento di oggetti pesanti eseguite in modo imprudente

A questi rischi, strettamente legati all'attività, si collegano altri possibili rischi dovuti al trasporto di un carico:

- esso può cadere, provocando contusioni o fratture;
- può essere caldo o tagliente, con possibilità di ustioni o lesioni;
- può non far vedere scalini o oggetti che si trovano per terra, facendo inciampare.



I principali fattori di rischio



Rischi per la salute causati da movimentazione manuale dei carichi

Patologia muscoloscheletrica

Colonna
vertebrale

Arti superiori



Quadri clinici principali



Lavorazioni a rischio

Lavorazioni a ritmi prefissati e/o con obiettivi di produzione

- Montaggio, assemblaggio, microassemblaggio su linea
- Preparazioni manuali, confezionamento, imballaggio su linea
- Levigatura, sbavatura, rifinitura, manuale e/o con strumenti vibranti nella lavorazione del legno, plastica, ceramica, ecc.
- Approvvigionamento e/o scarico linea e/o macchina per il trattamento superficiale di manufatti
- Operazioni di cernita o selezione con uso dell'arto superiore
- Operazioni di taglio manuale o con taglierine elettriche, cucitura manuale o a macchina, orlatura e altre rifiniture, stiratura a mano o con presse nel settore abbigliamento, lavanderie, calzaturiero, pellettiero
- Lavorazioni delle carni: macellazione, taglio, confezionamento

Lavorazioni a rischio

A ritmi non vincolati, ma continui o a ritmi elevati

- Operazioni di cassa in supermercato
- Decorazione e rifinitura su tornio
- Uso di martello, mazza o badile per almeno 1/3 del turno di lavoro
- Uso di attrezzi manuali con uso di forza (leve, pinze, tenaglie, taglierina, raschietti, punteruoli)
- Scultura, incisione e taglio manuale di marmo, legno, pietra, metalli
- Operazioni di taglio manuale con coltelli, forbici, ...
- Operazioni di posatura di pavimenti, tegole, ...
- Lavori al VDT (data entry, cad-cam, grafica)
- Imbiancatura, verniciatura, stuccatura, raschiatura
- Uso di strumenti vibranti: mole, frese, martelli e scalpelli pneumatici
- Lavorazioni agricole e di allevamento: potatura, raccolta e cernita, tosatura, mungitura, ...



Modalità operative a rischio

Modalità operative	Patologie correlate
Lavori che comportano abitualmente movimenti ripetuti o impegno della SPALLA	-Tendinite della cuffia dei rotatori e rottura della cuffia -Tendinite del bicipite e del deltoide - Borsite sottoacromiodeltoidea
Lavori che comportano abitualmente: - Movimenti ripetitivi di presa -Movimenti ripetitivi di prono-supinazione e di flesso-estensione - Appoggio sul gomito	GOMITO - Epicondilite laterale - Epicondilite mediale (o epitrocleite) - Compressione del nervo ulnare - Igroma delle borse sinoviali

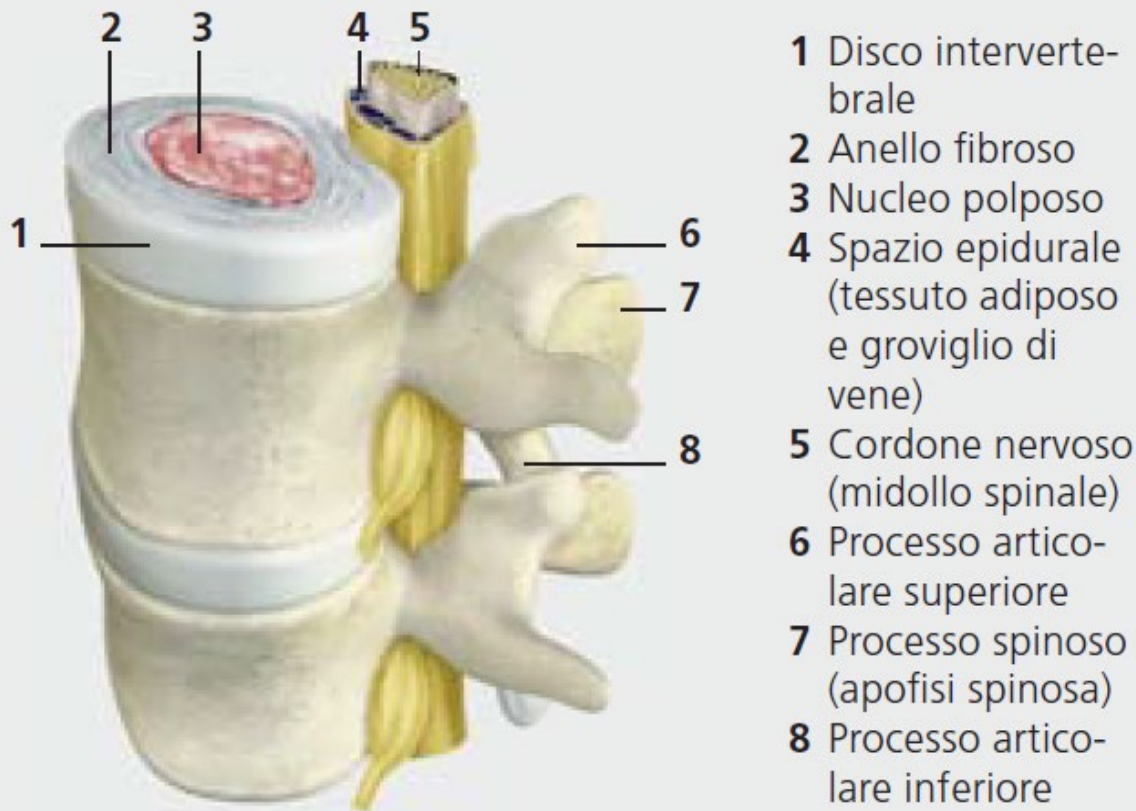


Modalità operative a rischio

Modalità operative	Patologie correlate
Lavori che comportano abitualmente: - Movimenti ripetuti dei flessori ed estensori della mano - Movimenti ripetuti di estensione del polso o di presa della mano - Appoggio prolungato sul polso o sulla parte inferiore del palmo	POLSO-MANO-DITA - Tendiniti e tenosinoviti delle dita (dita a scatto) - Sindrome del Tunnel Carpale - Sindrome del Canale di Guyon

Regione Veneto – Azienda ULSS 17 – Sovraccarico biomeccanico degli arti superiori - 2008

Anatomia del rachide



L'unità funzionale del rachide è costituita da due vertebre contigue, il disco intervertebrale e le articolazioni intervertebrali

Le strutture muscolo-legamentose hanno un'importante funzione di sostegno e permettono il movimento nei diversi piani



RACHIDE

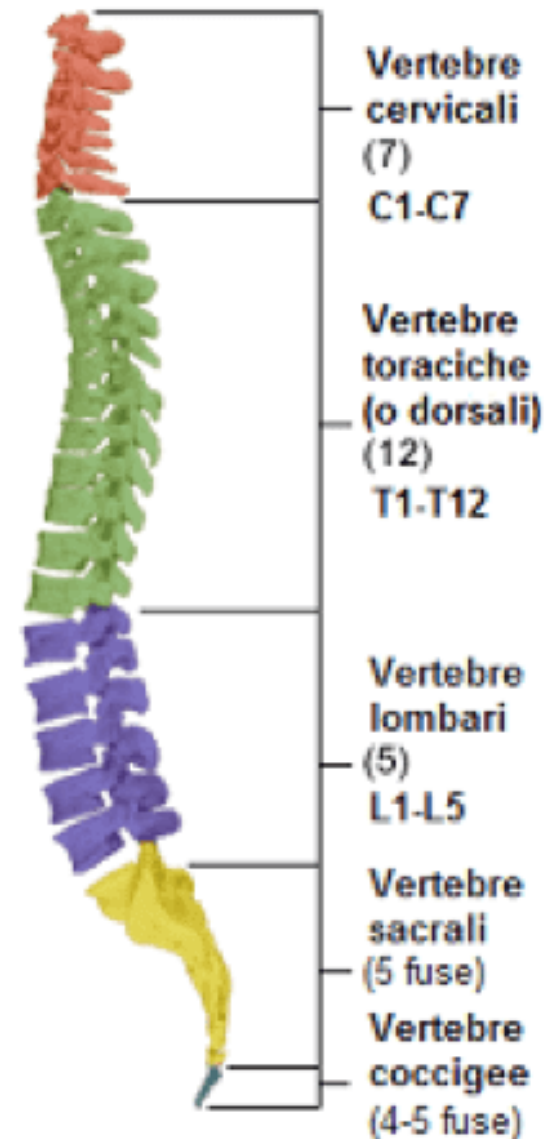
Il rachide è la formazione osteoartromuscolare che si trova dorsalmente nel tronco e costituisce un supporto per la testa e le varie parti del tronco stesso e dà attacco agli arti superiori ed inferiori.

Lo scheletro del rachide è dato dalle vertebre articolate tra loro nella colonna vertebrale.

Le vertebre sono 33, suddivise in:

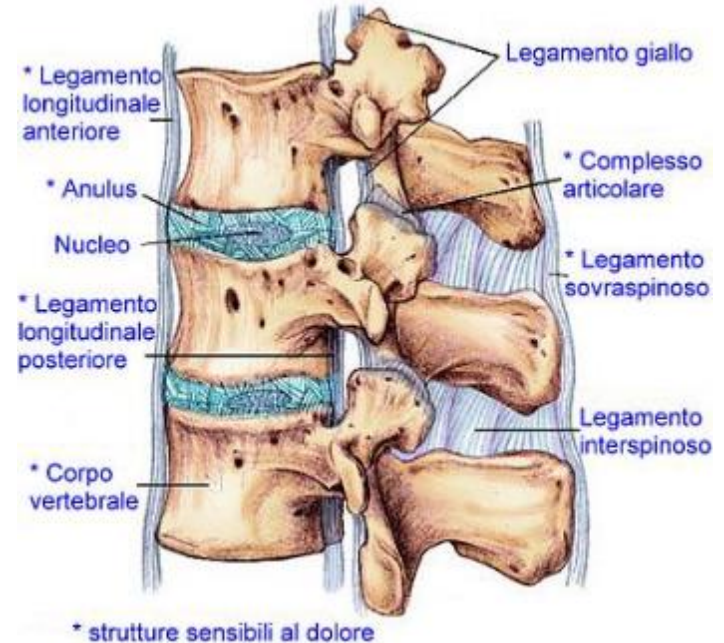
- sette vertebre cervicali
- dodici vertebre dorsali
- cinque vertebre lombari
- cinque vertebre sacrali
- quattro vertebre coccigee

nel canale vertebrale, situato al loro interno, scorre il midollo spinale.



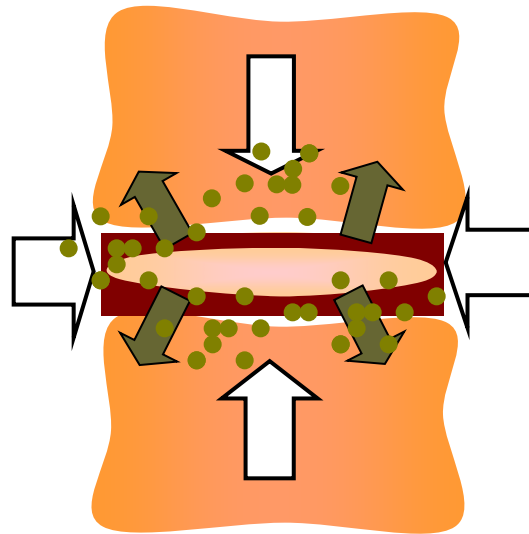
Anatomia del rachide

La parte anteriore è una struttura flessibile, con funzioni prevalentemente statiche in grado di sopportare carichi elevati e di assorbire eventi traumatici

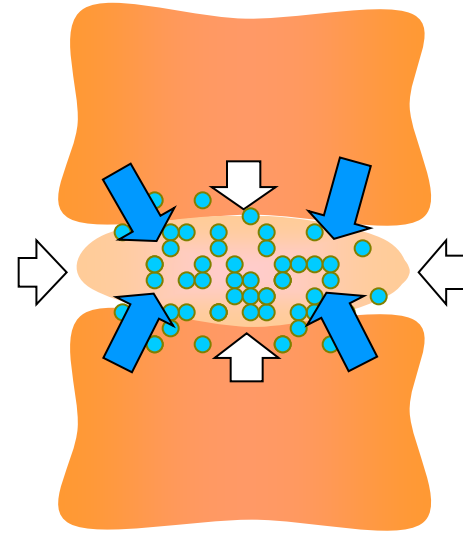


La parte posteriore, oltre ad offrire protezione alle strutture nervose, svolge un ruolo dinamico permettendo i movimenti della colonna

Funzionalità dei dischi intervertebrali



Aumento pressione
Fuoriuscita sostanze nutritive

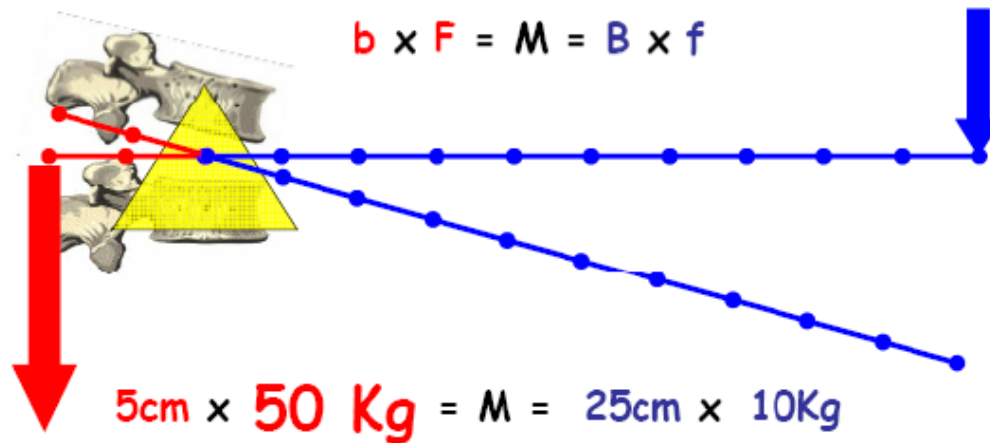


Diminuzione pressione
Ingresso sostanze nutritive



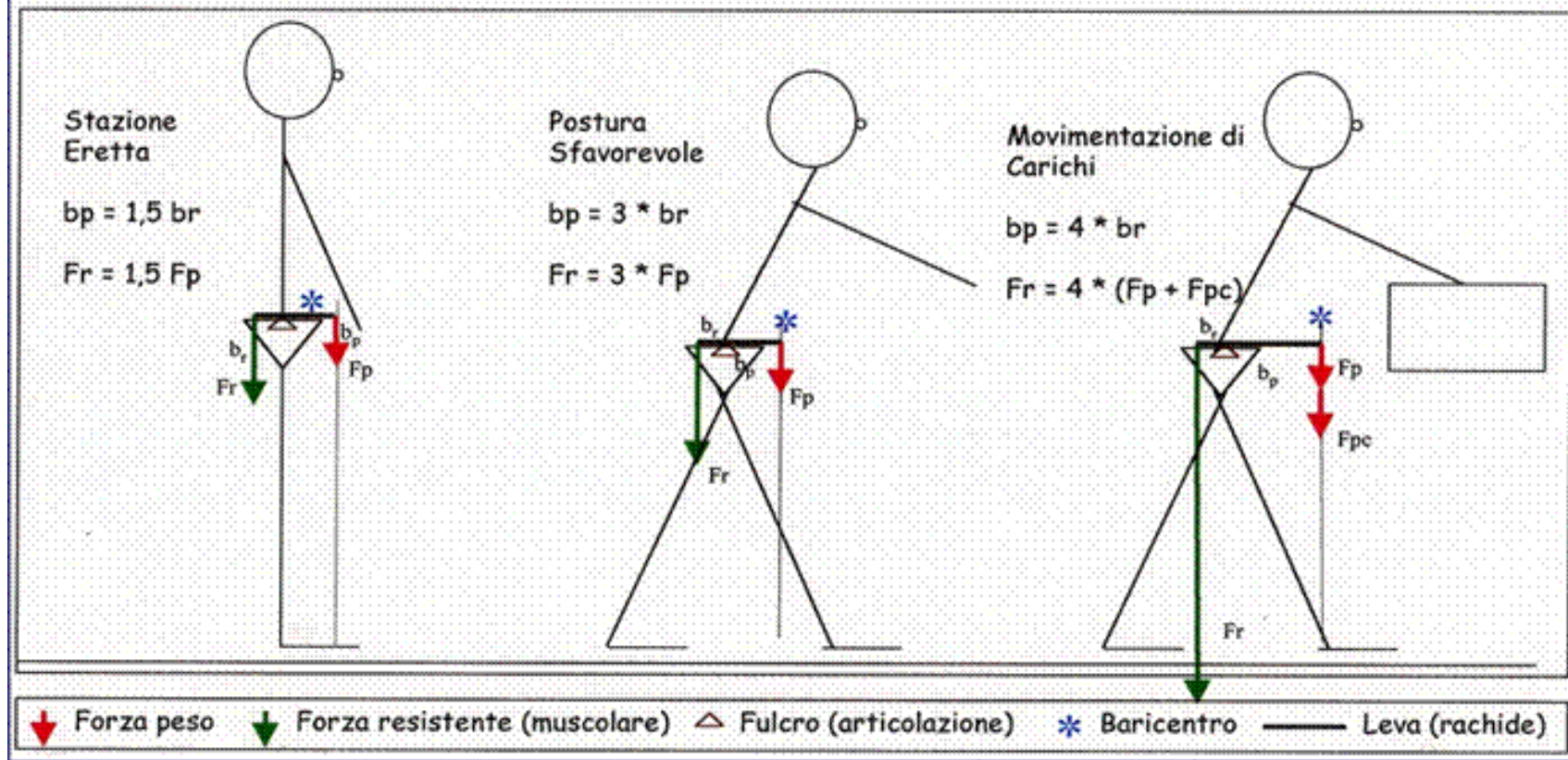
Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali

Carico lombare fino a 250 kg favorisce l'eliminazione delle scorie dal disco;

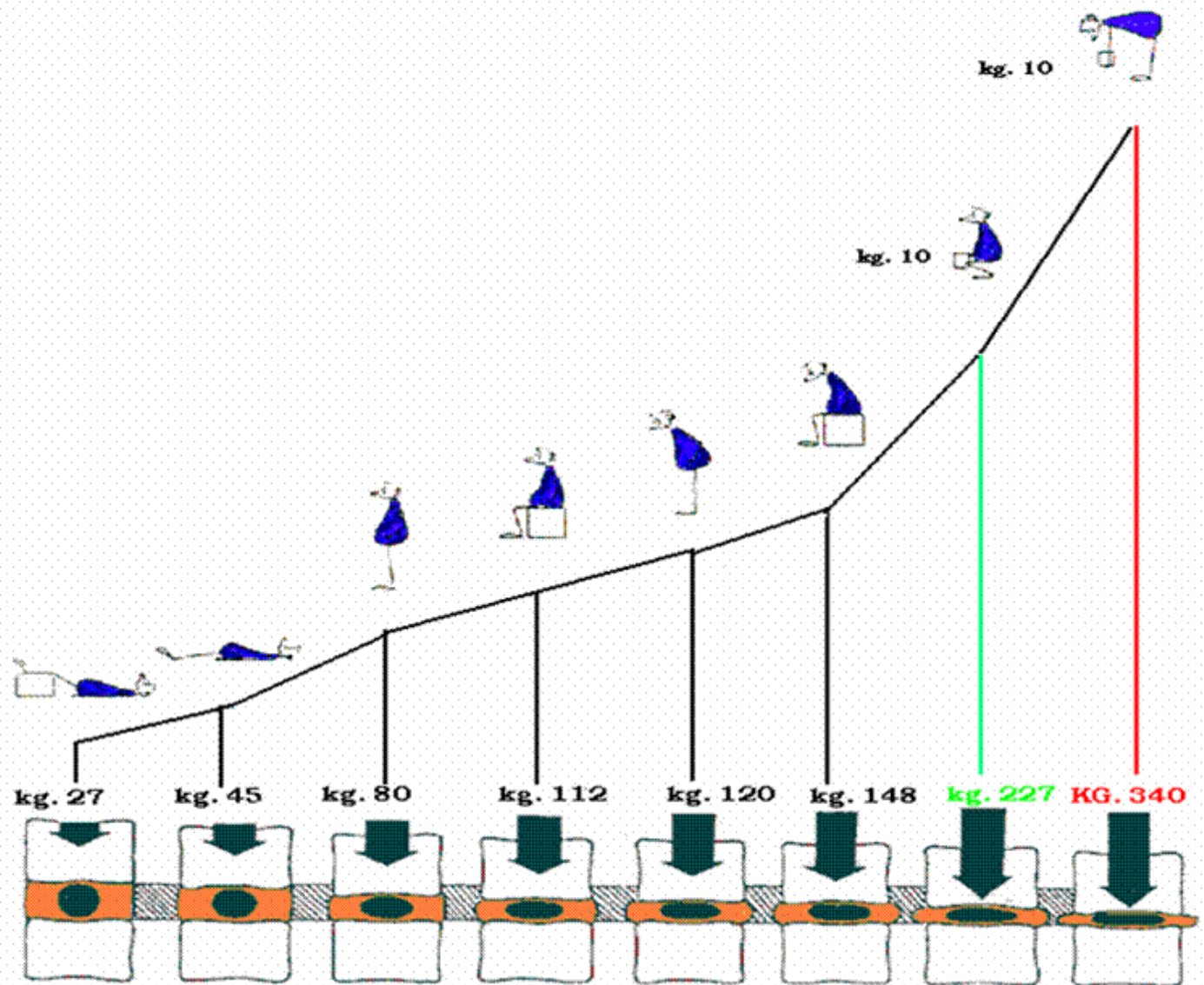


**Sollevare peso di 10 kg a schiena dritta e ginocchia flesse;
Carico lombare fino a 250 kg**

Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali

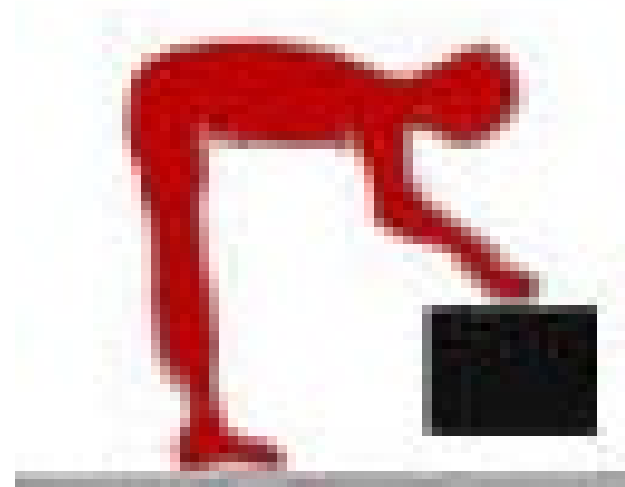
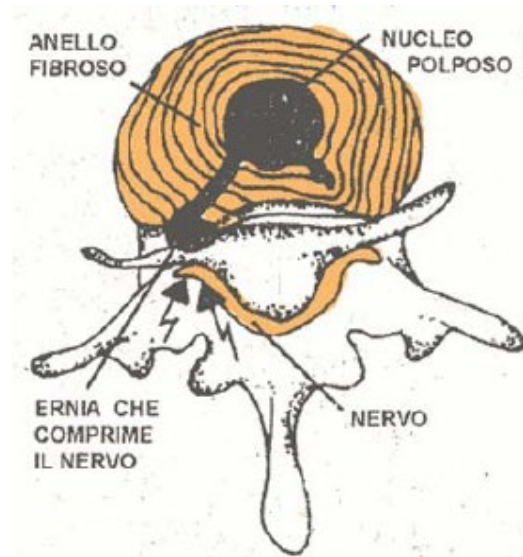


Pressioni sui dischi intervertebrali



Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali

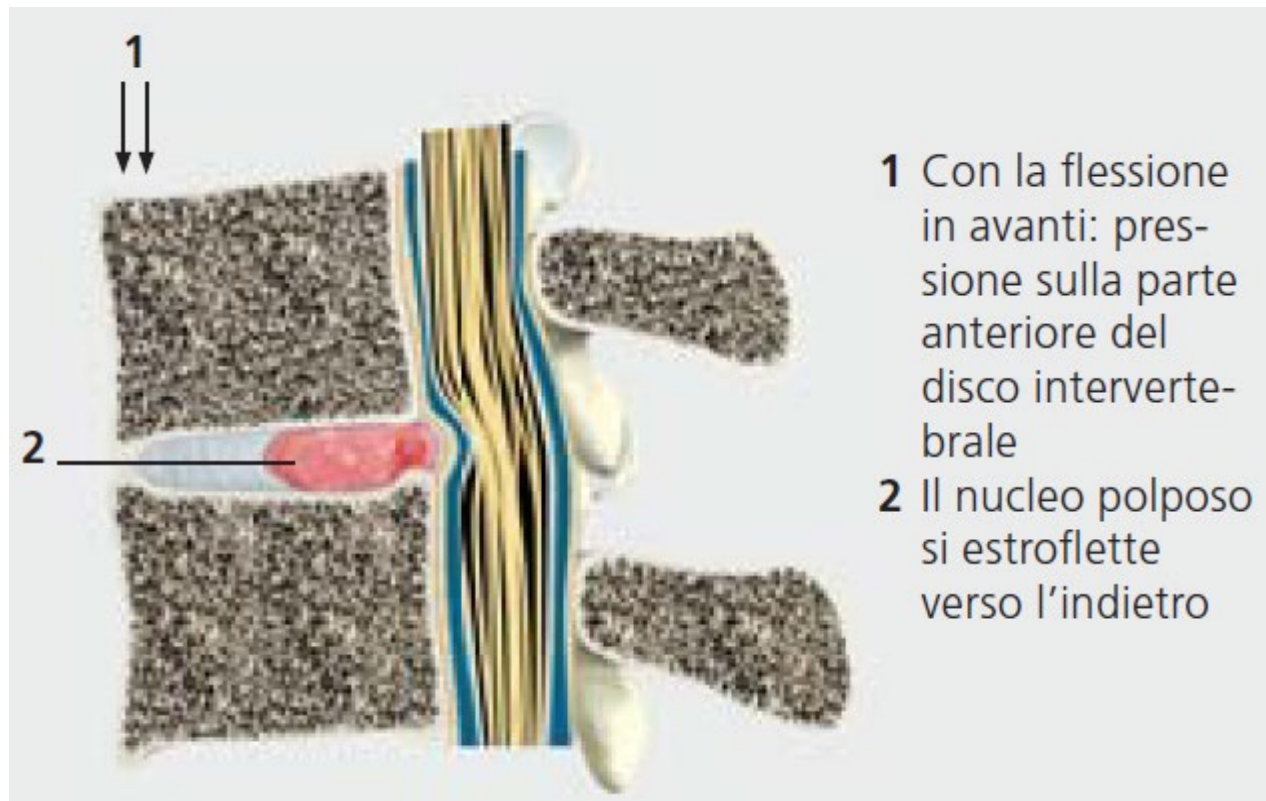
I carichi di rottura per le limitanti vertebrali sono in media pari a 600-700 Kg in soggetti maschi di età inferiore ai 40 anni e di 400-500 Kg per soggetti maschi di 40 -60 anni. Sono state verificate condizioni di rottura anche per valori intorno a 300 Kg nelle classi di età superiore



**Sollevare peso di 10 kg con tronco flesso in avanti a 90 gradi;
Carico lombare di circa 340 kg!**

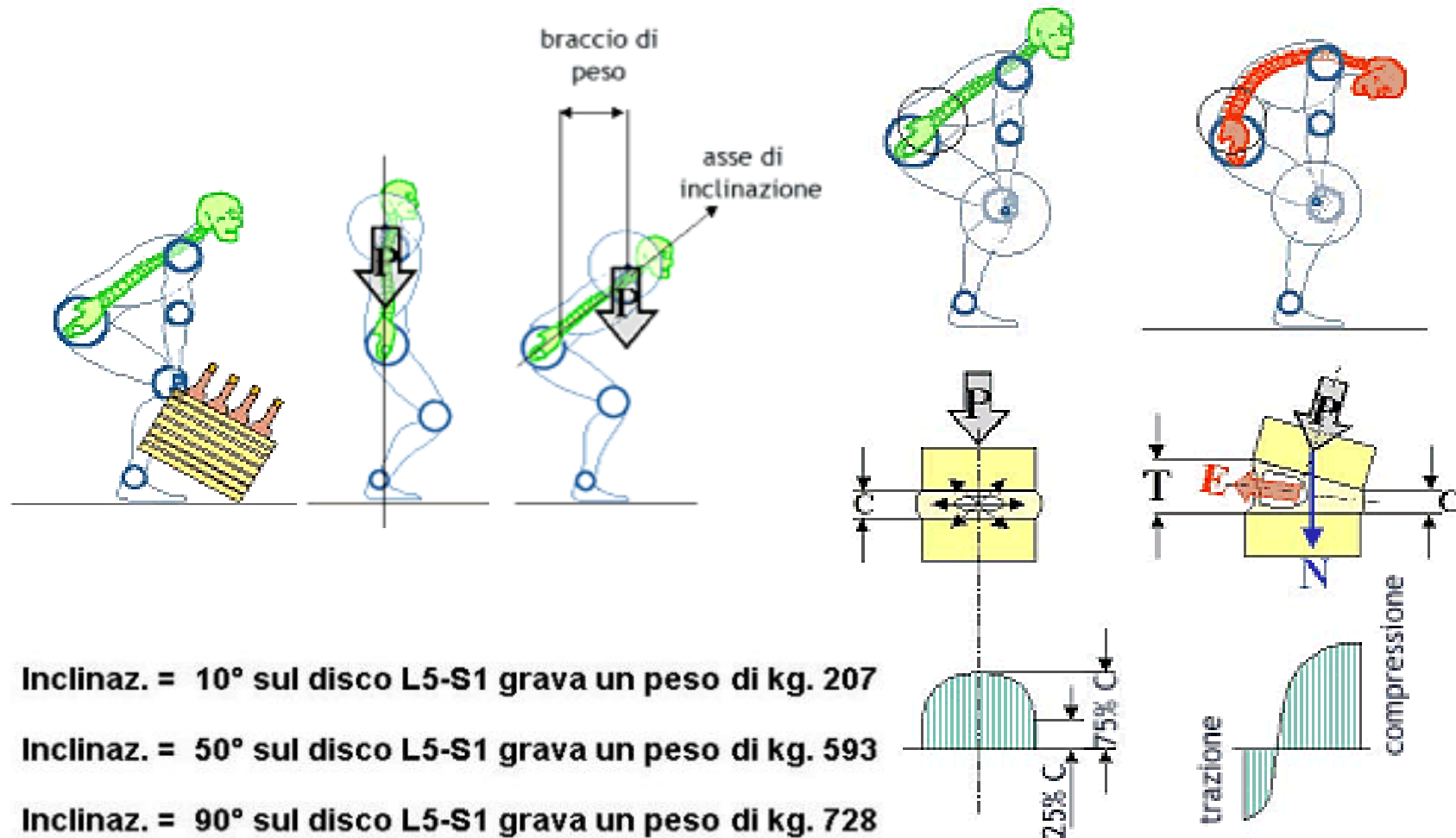
Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali

Carico lombare sopra 650 kg possibili microfratture delle cartilagini;



**Sollevare peso di 50 kg a schiena flessa e gambe dritte;
Carico lombare sopra i 650 kg!!!**

Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali



**C1 - RIFORNIMENTO SANGUIGNO
ALLA TESTA E AL CERVELLO**

C2 - OCCHI, SENI VENTRALI

C3 - FACCE, ORECCHIO ESTERNO

C4 - BRACCIA, DOSSA

C5 - CORDE VOCALI

**C6 - MUSCOLI DEL COLLO,
SPALLE, TONILLE**

D1 - SPALLERACCI, MANO

D2 - CUORE

D3 - POLMONI, TORACE

D4 - COSTELLE

D5 - FEGATO

D6 - STOMACO

D7 - PANCREAS

D8 - MILZA, DIAFRAMMA

D9 - GHIANDOLE ADRENALI

D10 - RENI

D11 - RENI, UTERO

**D12 - INTESTINO, TENDI,
TUBE DI FALLOPPIO**

L1 - INTESTINO CRASSO, COLON

**L2 - APPENDICE, ADDOME, ANCA,
COSCIA**

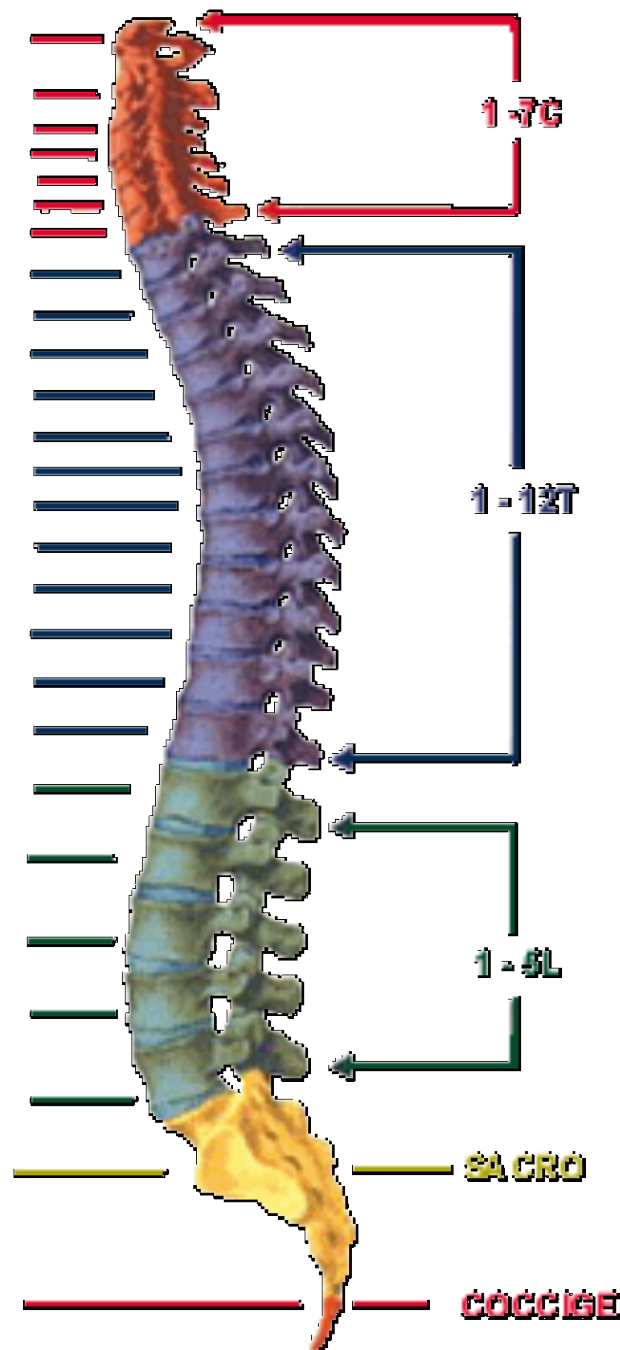
**L3 - ORGANI SESSUALI, VESICOLA,
GIMCRCHIO**

**L4 - MUSCOLI DELLA SCHIENA BASSA,
NERVO SCIATICO**

L5 - GAMBIA, GASTOLA, PIEDE

OSSA DELL'ANCA, Natiche

RETTO, ANO



► Il nucleo polposo, nella sua migrazione, può andare a comprimere strutture molto delicate come le radici nervose.

► La radice nervosa risponde, allora, all'irritazione con una reazione infiammatoria e il dolore si propaga in tutto il territorio corrispondente ai filamenti nervosi coinvolti.

► A livello lombare, per esempio, è tipica l'irritazione del nervo sciatico (radice L4, L5).



Movimentazione Manuale dei carichi

Le Tecnopatie

Tra le tecnopatie che godono della “**presunzione legale d’origine**” con la pubblicazione delle nuove Tabelle delle malattie professionali (MP) nell’industria e nell’agricoltura (D.M. 09/04/08). Queste includono alcune malattie muscolo-scheletriche, in precedenza non contemplate, fra cui l’ernia discale lombare (voce 77 nell’industria e 22 nell’agricoltura), dovuta fra l’altro a “movimentazioni manuali di carichi svolte in modo non occasionale in assenza di ausili specifici”.



INAIL



Tabella delle malattie professionali (DM 9 aprile 2008)

TABELLA DELLE MALATTIE PROFESSIONALI		
78) MALATTIE DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DELL'ARTO SUPERIORE:		
a) TENDINITE DEL SOVRASPINOSO (M75.1)	Lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano a carico della spalla movimenti ripetuti, mantenimento prolungato di posture incongrue.	2 anni
b) TENDINITE DEL CAPOLUNGO BICIPITE (M75.2)		2 anni
c) TENDINITE CALCIFICA (MORBO DI DUPLAY) (M75.3)		4 anni
d) BORSITE (M75.5)		2 anni
e) EPICONDILITE (M77.0)	Lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti dell'avambraccio, e/o azioni di presa della mano con uso di forza.	2 anni
f) EPITROCLEITE (M77.1)		2 anni
g) BORSITE OLECRANICA (M70.2)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano un appoggio prolungato sulla faccia posteriore del gomito.	2 anni
h) TENDINITI E PERITENDINITI FLESSORI/ESTENSORI (POLSO-DITA) (M65.8)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti e/o azioni di presa e/o posture incongrue della mano e delle singole dita.	1 anno
i) SINDROME DI DE QUERVAIN (M65.4)		1 anno
l) SINDROME DEL TUNNEL CARPALE (G56.0) ALTRE	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti o prolungati del polso o di prensione della mano, mantenimento di posture incongrue, compressione prolungata o impatti ripetuti sulla regione del carpo.	2 anni



Tabella delle malattie professionali (DM 9 aprile 2008)

79) MALATTIE DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL GINOCCHIO:		
a) BORSITE (M70.4)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, con appoggio prolungato sul ginocchio.	2 anni
b) TENDINOPATIA DEL QUADRICIPITE FEMORALE (M76.8)	Lavorazioni svolte in modo non occasionale con movimenti ripetuti di estensione o flessione del ginocchio e/o mantenimento di posture incongrue.	2 anni
c) MENISCOPATIA DEGENERATIVA (M23.3)		2 anni

Le denunce di malattia professionale protocollate dall'Inail nel 2019 sono state 61.310; 1.725 in più rispetto allo stesso periodo del 2018 (+2,9%). Le patologie del sistema osteo-muscolare e del tessuto connettivo (38.492 casi) e del sistema nervoso (6.678, con una prevalenza della sindrome del tunnel carpale).

Tuttavia non vanno escluse “altre potenziali situazioni di danno per la salute, quali la discopatia artrosica (caratterizzata da deterioramento dei dischi intervertebrali), l'artrosi dorsale (malattia degenerativa delle placche cartilaginee che delimitano inferiormente e superiormente i corpi vertebrali), il varicocele ed anche quel tipo di ernia inguinale che una volta veniva chiamata ‘ernia da sforzo’



Tabella M1.4 - Denunce di malattie professionali per settore ICD-10 denunciato.

Settore ICD-10	Settembre 2019	Settembre 2020	Gennaio-Settembre 2019	Gennaio-Settembre 2020
Alcune malattie infettive e parassitarie (A00-B99)	0	1	11	5
Tumori (C00-D48)	90	68	1.786	1.149
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario (D50-D89)	0	0	10	6
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (E00-E90)	0	0	8	2
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	15	13	342	237
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	282	248	4.891	3.493
Malattie dell'occhio e degli annessi oculari (H00-H59)	1	4	57	25
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	161	148	3.155	2.017
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	10	3	187	125
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	122	68	2.015	1.280
Malattie dell'apparato digerente (K00-K93)	4	2	60	51
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	6	9	308	156
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	1.415	1.411	27.899	19.291
Malattie dell'apparato genitourinario (N00-N99)	0	1	17	4
Sintomi, segni e risultati anormali di esami clinici e di laboratorio non classificati altrove (R00-R99)	0	0	0	0
Traumatismi, avvelenamenti ed alcune altre conseguenze di cause esterne (S00-T98)	0	0	8	9
Non Determinato	2.086	2.000	4.404	3.851
Totale	4.192	3.976	45.158	31.701



Legislazione di riferimento

Decreto Legislativo n. 81/2008 e s.m.i.

Titolo I Capo III Sezione I Misure di tutela ed obblighi

Art. 15. Misure generali di tutela

1. Le *misure generali di tutela* della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono: (...)
 - d) il *rispetto dei principi ergonomici* nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo;

Titolo III – Capo I Uso delle attrezzature di lavoro

Art. 71 Obblighi del Datore di lavoro

6. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché *il posto di lavoro e la posizione dei lavoratori durante l'uso delle attrezzature presentino requisiti di sicurezza e rispondano ai principi dell'ergonomia*





TITOLO VI DEL D.Lgs 81/08

MOVIMENTAZIONE MANUALE

DEI CARICHI

Tale Titolo, diviso in 2 Capi (**Disposizioni generali** e **Sanzioni**) comprende quattro articoli (dal 167 al 170) ed un allegato (**allegato XXXIII**)

Il campo di applicazione, chiarisce che cosa si intende per azioni od operazioni di m.m.c., non solo cioè quelle più tipiche di sollevamento, ma anche quelle, rilevanti, di **spinta, traino e trasporto** di carichi che “*in conseguenza di condizioni ergonomiche sfavorevoli comportano **rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari***”



Titolo VI

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Capo I Disposizioni generali

Art. 167

1. Le norme del presente titolo si applicano alle *attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi* che comportano per i lavoratori *rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari*.
2. Ai fini del presente titolo, s'intendono:
 - a) movimentazione manuale dei carichi: (...)
 - b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolo-tendinee e nervovascolari.



Titolo VI

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Art. 168

Obblighi del datore di lavoro

- *Evitare la necessità* di MMC da parte dei lavoratori.
- Qualora non sia possibile evitare (...) *ridurre il rischio*, tenendo conto dell'allegato XXXIII, ed in particolare:
 - a) *organizza* i posti di lavoro (...);
 - b) *valuta, se possibile anche in fase di progettazione*, le condizioni di sicurezza e di salute;
 - c) *evita o riduce i rischi*, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'allegato XXXIII;
 - d) *sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria* di cui all'articolo 41, sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio di cui all'allegato XXXIII.

Le *norme tecniche* costituiscono criteri di riferimento per le finalità del presente articolo e dell'allegato XXXIII, ove applicabili. Negli altri casi si può fare riferimento alle *buone prassi* e alle *linee guida*.



Titolo VI

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Art. 169.

Informazione, formazione e addestramento

1. Tenendo conto dell'allegato XXXIII, il datore di lavoro:
 - a) fornisce ai lavoratori le *informazioni* adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato;
 - b) assicura ad essi la *formazione* adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività.
2. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori l'*addestramento* adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi.



Allegato XXXIII

La *prevenzione del rischio* di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari, connesse alle attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi dovrà considerare, in modo integrato, il complesso degli *elementi di riferimento* e dei *fattori individuali di rischio* riportati nel presente allegato.



RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

Allegato XXXIII

- UNI ISO 11228-1 (Ed. 2022) – si riferisce alle attività di **sollevamento di carichi e trasporto**;
- UNI ISO 11228-2 (Ed. 2009) – si occupa delle attività di **traino e spinta**;
- UNI ISO 11228-3 (Ed. 2009) – approfondisce i sollevamenti di **bassi carichi ad alta frequenza (gesti ripetitivi)**.



RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

Allegato XXXIII

Le *norme tecniche della serie ISO 11228* (parti 1-2-3) relative alle attività di movimentazione manuale sono da considerarsi tra quelle previste all'articolo 168 comma 3.

- NORME ISO

- UNI ISO 11228- 1: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 1: **Sollevamento e Trasporto.**
- UNI ISO 11228- 2: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 2: **Spinta e Traino.**
- UNI ISO 11228- 3: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 3: **Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza.**

- NORME UNI EN

- UNI EN 1005-2: Sicurezza del macchinario; Prestazione fisica umana: **Movimentazione manuale di macchinario e di parti componenti il macchinario.**



RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

UNI EN 1005

La UNI EN 1005.2 dal titolo “Manual handling of machinery and component part of machinery”, pubblicata nel 1998 e revisionata nel 2009, specifica le raccomandazioni ergonomiche per la progettazione di macchinari che prevedono attività di **movimentazione manuale connessa all’uso dei macchinari e di parti degli stessi**, compresi gli strumenti collegati alle macchine.

Si applica alla movimentazione manuale di parti componenti il macchinario e oggetti lavorati dalla macchina (in entrata/uscita) di **3 kg o maggiori, per un trasporto minore di 2 m.**

Non tratta al contrario del mantenimento di oggetti (senza camminare), di azioni di spinta e traino e di sollevamenti effettuati da seduti.

Al fine della riduzione dei rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori, il progettista/fabbricante del macchinario dovrebbe eliminare il **rischio già in sede di progettazione** o, quando ciò non risulti possibile, fornire ausili tecnici e/o riprogettare il macchinario, fornendo al contempo specifiche tecniche ed istruzioni per il corretto utilizzo dello stesso



VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Art. 29 comma 3 del d.lgs. 81/08

La **valutazione va aggiornata** in seguito a:

- modifiche del processo produttivo;
- modifica dell'organizzazione del lavoro significativa ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori;
- **evoluzione della tecnica**, della prevenzione o della protezione;
- infortuni significativi;
- risultati della sorveglianza sanitaria che ne evidenzino la necessità; rielaborazione della valutazione dei rischi.



Allegato XXXIII del D.Lgs 81/08

Stabilisce i fattori che vanno presi in considerazione nella valutazione/gestione del rischio e può essere utilizzato come punto di riferimento nella valutazione dei rischi da MMC:

- **Caratteristiche del carico**
- **Sforzo fisico richiesto**
- **Caratteristiche dell'ambiente di lavoro**
- **Esigenze connesse all'attività**
- **Fattori individuali di rischio del lavoratore**



ELEMENTI DI RIFERIMENTO

Per valutare l'insorgere di un rischio per la salute dei lavoratori è comunque necessario prendere in considerazione, oltre al peso del carico, anche i seguenti dati:

le **dimensioni**, la **forma** e le **caratteristiche**;

l'**altezza di sollevamento**, la **distanza da percorrere**, la **possibilità o meno di ripartire il carico**;

Le **caratteristiche dell'ambiente di lavoro** (quanto spazio si ha a disposizione, dove spostare i carichi, il percorso da fare...);

il **tipo di mansione** svolta dal lavoratore (se è temporanea, oppure ripetitiva con pause più o meno previste, oppure se è un lavoro normale e continuo).



Caratteristiche del carico

Elementi di riferimento

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorsolombare nei casi seguenti:

- il carico è ***troppo pesante***;
- è ***ingombrante*** o ***difficile da afferrare***;
- è ***in equilibrio instabile*** o il suo ***contenuto rischia di spostarsi***;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere ***tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco***;
- può, ***a motivo della struttura esterna e/o della consistenza***, comportare ***lesioni per il lavoratore***, in particolare in caso di urto.

Sforzo fisico richiesto

Elementi di riferimento

Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso-lombare nei seguenti casi:

- è ***eccessivo***;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di ***torsione del tronco***;
- può comportare un ***movimento brusco del carico***;
- è compiuto ***con il corpo in posizione instabile***.





Caratteristiche dell'ambiente di lavoro

Elementi di riferimento

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio

tra l'altro dorso-lombare nei seguenti casi:

- lo **spazio libero**, in particolare verticale, è **insufficiente** per lo svolgimento dell'attività richiesta;
- il **pavimento è ineguale**, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore;
- il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di **sicurezza o in buona posizione**;
- il **pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli** che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi;
- il **pavimento o il punto d'appoggio** sono **instabili**;
- la **temperatura**, l'**umidità** o la **circolazione dell'aria** sono inadeguate.
- un **ritmo** imposto da un processo che **non può essere modulato** dal lavoratore.



Esigenze connesse all'attività

Elementi di riferimento

L'attività può comportare un rischio tra l'altro dorso-lombare se comporta una o più delle seguenti esigenze:

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;

Il lavoratore può correre un rischio nei seguenti

Elementi di riferimento, fattori individuali di rischio

- inidoneità fisica a svolgere il compito in questione
- indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione





Valutazione del rischio





Valutazione del rischio

Risulta **necessario preventivamente** alla valutazione del rischio, procedere ad un'accurata analisi organizzativa dell'attività lavorativa (compito) in esame, al fine della puntuale definizione delle caratteristiche e peculiarità delle azioni di sollevamento portate a termine.

È **indispensabile** distinguere le differenti modalità di movimentazione seguite, in funzione della tipologia degli oggetti sollevati, delle geometrie e delle sequenze di movimentazione, ovvero della presenza o meno ed estensione di pause e momenti di recupero. In particolare l'entità dei carichi movimentati, come anche le frequenze di sollevamento, risultano rappresentare alcune fra le variabili di maggiore “peso” da considerare e stimare.



Valutazione del rischio

Prevede un approccio alla valutazione e gestione dell'eventuale rischio articolato in 4 successivi passaggi:

- identificazione delle attività con Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC) secondo criteri univoci;
- valutazione rapida del rischio (ed eliminazione delle eventuali situazioni evidentemente critiche);
- stima ed eventuale valutazione analitica del rischio;
- riduzione del rischio e adozione di misure di tutela .

Le movimentazioni valutabili, come indicato da numerosi studi illustrati dalla letteratura tecnica, devono coinvolgere **carichi pari a 3 kg o superiori**, dal momento che il sollevamento di pesi inferiori al suddetto valore non risulta essere generalmente correlabile a rischi per il rachide, specificatamente per il tratto lombare dello stesso.



Con la pubblicazione del 2022(marzo 2022) la Norma ISO 11228-1 è stata rivista la norma con riferimento ai seguenti punti:

- revisione dello scopo per includere l'abbassamento;
- ampliamento della stima del rischio ed ampliamento degli Allegati A, B,C;

Inoltre sono stati aggiunti i seguenti allegati:

- D "Indice di Sollevamento";
- E "Modello semplificato per il calcolo RML e L1" ;
- F "Sollevamento Manuale Multi-task";
- G "Esempi di movimentazione manuale di oggetti";
- H "Trasporto";
- I "Esposizione e rischio: Tabella D.1".



La Norma Tecnica si applica in condizioni specifiche
i **Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC)**:

- per oggetti con massa superiore a 3 Kg;
- in condizioni di velocità di cammino moderata tra 0,5 m/s e 1,0 m/s su superficie orizzontale;
- giornata di lavoro di 8 ore (ma può considerare anche giornate di lavoro fino a 12 ore).

La nuova edizione della norma conferma l'approccio per step e ognuno rappresenta una verifica che consente il passaggio a quello successivo solo se positiva. Al contrario, evidenzia la necessità di riprogettare l'attività lavorativa.

Gli step previsti dalla normativa sono i seguenti:

Step 1: verifica dei pesi limiti

Step 2: valutazione rapida

Step 3: determinazione dei limiti

Step 4: pesi raccomandati cumulativi per giornata

Step 5: pesi raccomandati cumulativi in base al tempo



•Step 1: verifica dei pesi limiti

La prima verifica da effettuare consiste nel controllare che il peso sollevato sia inferiore ai **pesi di riferimento**

PESO LIMITE SUDDIVISO PER SESSO E PER FASCIA D'ETÀ – COSTANTE DI PESO (CP)		
FASCIA D'ETÀ	UOMO	DONNA
<i>Compresa tra 20 e 45 anni</i>	25 kg	20 kg
<i>Non compresa tra 20 e 45 anni</i>	20 kg	15 kg

Rispetto alla precedente versione della Norma, viene aggiunta una tabella nell'allegato B che definisce i pesi di riferimento da utilizzare (**già riportati nella ISO TR 12295**) e definisce l'intervallo di riferimento per l'età adulta tra 20 e 45 anni (e non più 18 e 45 come nella versione precedente).



•Step 2: valutazione rapida

Sulla base di una serie di condizioni di accettabilità che dipendono dalle geometrie del compito da svolgere, da questo step può emergere un rischio **accettabile** o **critico** o **dubbio**; nei primi due casi, la valutazione del rischio è completata, nel terzo caso si procede con lo step successivo.

Da questo punto di vista la nuova versione delle UNI ISO 11228-1 non introduce particolari novità e la metodologia di valutazione rimane come la precedente, prevista anche all'interno della **ISO TR 12295**.

Sollevamento - Valutazione rapida - Condizione accettabile

3 - 5 Kg	Rotazione del tronco assente	NO	SI
	Carico mantenuto vicino al corpo	NO	SI
	Dislocazione verticale tra anche e spalle	NO	SI
	Frequenza massima permessa: meno di 5 sollevamenti al minuto	NO	SI
5,1 - 10 Kg	Rotazione del tronco assente	NO	SI
	Carico mantenuto vicino al corpo	NO	SI
	Dislocazione verticale tra anche e spalle	NO	SI
	Frequenza massima permessa: meno di 1 sollevamento al minuto	NO	SI
PIU' DI 10 Kg	Assenza di carichi oltre 10 Kg.	NO	SI

Se tutte le domande hanno ricevuto una risposta affermativa, allora il compito di sollevamento esaminato è accettabile e non è necessario continuare la valutazione del rischio, fatta eccezione per l'esame del prospetto 4 per altri fattori da considerare.

Se ad almeno una delle domande è stata data una risposta negativa, la valutazione deve continuare (vedere prospetto 3 e prospetto 4).

Trasporto - Valutazione rapida - Condizione accettabile



Trasporto

Calcolare la massa cumulativa (kg totali trasportati durante le durate indicate per la distanza indicata). La massa cumulativa trasportata è inferiore o uguale ai valori di massa cumulativa raccomandati considerando le distanze (± 5 m) e la durata (1 min; 1 h; 4 h; 8 h)?

Durata	Distanza da 1 m a ≤ 5 m per attività	Distanza da > 5 m a 10 m per attività	Valutazione	
Da 6 h a 8 h	4800 kg	3600 kg	No	Si
4 h	4000 kg	3000 kg	No	Si
1 h	2000 kg	1500 kg	No	Si
1 min	60 kg	45 kg	No	Si

Condizioni accettabili per il trasporto: trasportare con due mani al massimo per una distanza di 10 m, prelevando e deponendo l'oggetto in altezza, dove l'altezza di prelievo e deposito varia da 0,75 m a 1,10 m, considerando il ciclo completo compreso il ritorno al punto di partenza a mani vuote percorrendo la stessa distanza. L'attività di trasporto viene eseguita in un ambiente interno confortevole, su un pavimento duro, piano, antiscivolo, senza ostacoli e in uno spazio di lavoro che consente la libertà di movimento e postura del corpo. Non ci sono ostacoli all'attività. Non sono necessarie posture scomode durante il trasporto.

No

Si

Se tutte le domande ricevono risposta affermativa, il sollevamento esaminato è accettabile e non è necessario continuare la valutazione del rischio, salvo applicare la tabella 4 per analizzare altri fattori. In caso di risposta negativa ad almeno una delle domande, la valutazione prosegue (tabella 3 e tabella 4).



> 5 kg a 10 kg	L'asimmetria (es. rotazione del corpo, torsione del tronco) è	No sì	
	assente Il carico è mantenuto vicino al corpo (es. dove spazio tra il corpo e No Sì l'elemento è ridotto a icona)		
	Lo spostamento verticale del carico è tra i fianchi e la spalla	No sì	
	Frequenza massima: meno di un sollevamento al minuto	No sì	
Oltre 10 kg	Sono assenti carichi superiori a 10 kg	No sì	
Se a tutte le domande viene data risposta affermativa, l'attività di sollevamento esaminata è accettabile e non è necessario continuare la valutazione del rischio, se non per rivedere la Tabella 4 per considerare altri fattori.			
In caso di risposta negativa ad almeno una delle domande, la valutazione prosegue (cfr. tabella 3 e tabella 4).			

Tabella 3 — Sollevamento o trasporto — Valutazione rapida — Condizione critica

Condizione critica per il sollevamento: disposizione del compito e condizioni di frequenza eccedenti il massimo suggerito			
Posizione verticale	La posizione della mano all'inizio e alla fine del sollevamento è più alta di 175 cm o più bassa della superficie ai piedi	No	sì
Spostamento verticale	La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm	No	sì
Distanza orizzontale	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore dello sbraccio completo del braccio (>63 cm)	No	sì
Asimmetria	Estrema torsione del corpo (da entrambi i lati di oltre 45°) senza muovere i piedi	No	sì

ESEMPI



Tabella 3 — Sollevamento o trasporto — Valutazione rapida — Condizione critica

Condizione critica per il sollevamento: disposizione del compito e condizioni di frequenza eccedenti il massimo suggerito			
Posizione verticale	La posizione della mano all'inizio e alla fine del sollevamento è più alta di 175 cm o più bassa della superficie ai piedi	No	sì
Spostamento verticale	La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm	No	sì
Distanza orizzontale	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore dello sbraccio completo del braccio (>63 cm)	No	sì
Asimmetria	Estrema torsione del corpo (da entrambi i lati di oltre 45°) senza muovere i piedi	No	sì

ESEMPI

Distanza di trasporto (per azione) da 10 m a 20 m in un periodo da 6 h a 8 h?	1 200 kg in 6 h a 8 h	No	sì
Distanza di percorrenza (per azione) superiore a 20 m	La distanza di trasporto è generalmente superiore a 20 m	No	sì
Se almeno una delle condizioni ha una risposta affermativa, considerare il rischio come elevato ed è presente una condizione critica. Procedere con la riprogettazione dell'attività e continuare con la tabella 4 per identificare ulteriori fattori da considerare, quindi continuare con l' allegato A per identificare le azioni correttive urgenti.			



Tabella 4 — Sollevamento e trasporto — Ulteriori fattori da considerare

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per il sollevamento e il trasporto?		
Presenza di stress termico estremo (basso o alto) (es. temperatura, umidità, circolazione dell'aria)	No	sì
La forma o la configurazione dell'oggetto presenta spigoli vivi, superfici o sporgenze	No	sì
Le superfici di contatto sono troppo fredde o troppo calde	No	sì
Appigli o agganci impropri		
Le attività di sollevamento o trasporto durano più di 8 ettari al giorno?	No	sì
Se almeno una delle domande ha una risposta affermativa, la condizione specificata deve essere affrontata e i rischi ridotti al minimo.		

ESEMPI



•Step 3: determinazione dei limiti

In questa fase viene verificato il peso di riferimento tenendo conto delle geometrie di spostamento richieste dai compiti e dell'organizzazione dell'attività lavorativa.

La verifica si basa sul metodo NIOSH che prevede compito singolo o composto a seconda della realtà da analizzare e valutare.

Le novità introdotte dalla nuova versione della normativa in questo step sono:

1. Inserimento tabella per classificare a fasce i valori di indice di sollevamento calcolati

2. Correzione formula relativa ai compiti composti. “Correzione” della formula introdotta da Tom Waters per calcolare l'indice di sollevamento composto quando, nell'arco della giornata, vengono svolti più compiti diversi di sollevamento dalla stessa persona. Viene limitato a 10 il numero massimo di sub-compiti da analizzare con questa formula per compensare gli errori che la formula genera quando i compiti da analizzare sono molti.

Modifica della formula per il calcolo del **Recommended Mass Limit** con l'aggiunta degli ultimi fattori di rischio (sollevamento a più operatori, sollevamento a un arto, tempo di sollevamento > 8 ore)

$$RML = m_{ref} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [o_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

4. Modifica della tabella relativa alla frequenza

Per tenere conto anche della dislocazione verticale e limitare il numero di sollevamenti al minuto valutabili con il metodo.



•Step 4: pesi raccomandati cumulativi per giornata

A questo step si arriva quando è previsto il trasporto di pesi per distanze superiori a 1 metro e impone dei limiti in termini di peso cumulativo nel turno di lavoro (6 ton).

Rispetto alla precedente versione della norma, rimangono invariati i limiti di 25 kg per singolo sollevamento e i 15 sollevamenti al minuto; lo step fornisce i riferimenti per verificare che il peso, complessivamente sollevato e trasportato nell'arco della giornata, non ecceda certi limiti **(limite ridotto a 6.000 kg rispetto ai 10.000 kg)** previsti dalla precedente versione).

Le **condizioni di riferimento** sono descritte come il trasporto di un oggetto con due mani su una distanza di 2 m, la presa e la deposizione dell'oggetto in quota, dove l'altezza di raccolta e di deposizione varia tra 0,75 m e 1,10 m, con **il ciclo completo** compreso il ritorno al punto di partenza a mani vuote sulla stessa distanza.

L'esercizio di trasporto viene eseguito in un ambiente interno confortevole, su un pavimento duro, piano, antiscivolo, senza ostacoli di intralcio, e in uno spazio di lavoro che consenta la libertà di movimento e postura del corpo.



•Step 5: pesi raccomandati cumulativi in base al tempo

Le formule previste dalla normativa per questo step consentono di verificare il peso trasportato cumulativo, tenendo conto della distanza, dell'altezza delle mani e di altri fattori.

La nuova versione della normativa introduce una tabella che permette di verificare che i pesi sollevati e trasportati cumulativamente nell'arco delle ore, non superino certi valori:

Distanza di trasporto >1m e ≤ 2m	Kg per min	Kg per 1h	Kg per 2h	Kg per 3h	Kg per 4h	Kg per 5h	Kg per 6h to 8h
limiti raccomandati per la massa cumulativa per il trasporto manuale	75	2.500	3.400	4.200	5.000	5.600	6.000

Ad esempio, il limite di una massa cumulativa di 75 kg per un singolo minuto può

essere raggiunto da una massa di $12,5 \text{ kg} \times 6 \text{ volte/min}$.

Quando le condizioni di trasporto differiscono dalla condizione di riferimento, i limiti raccomandati devono essere adeguati applicando rapporti di correzione (moltiplicatori Allegato H) nel calcolo.

$$RML = m_{ref} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [o_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

prospetto B.1 Massa di riferimento, m_{ref} , per differenti popolazioni

Campo di applicazione	m_{ref}	Percentuale di popolazione di utilizzatori protetta			Gruppo di popolazione	
	kg	F e M	F	M		
Utilizzo non professionale	5	Dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Utilizzo professionale	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale	Popolazione lavorativa
	20	da 90 a 95	85	99		
	23	90	75	99	Popolazione lavorativa adulta	
	25	85	da 70 a 75	da 95 a 99		

Legenda

F Femmina

M Maschio

Nota 1 La massa di riferimento di 23 kg è stata usata più spesso nell'equazione di sollevamento NIOSH ed è stata riscontrata essere protettiva per almeno il 99% dei lavoratori maschi sani e per almeno il 75 % delle lavoratrici sane a LI = 1,0.

Nota 2 I dati sulla percentuale di popolazione utente protetta sono stati ricavati da diversi studi e sono rappresentati come risultati medi rappresentativi^{[10],[14],[24],[26],[31],[42]}.

$$RML = m_{ref} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [o_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

Si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato **mref** che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m ;
- la **distanza orizzontale** di presa del carico, **h** , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il **fattore altezza**, **v** , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la **distanza verticale** di sollevamento, **d** ;
- la **frequenza** delle azioni di sollevamento, **f** (numero medio di sollevamenti al minuto);
- la **durata** delle azioni di sollevamento, **t** ;
- l'**angolo di asimmetria** (torsione del busto), **α** ;
- la **qualità della presa** dell'oggetto, **c** .
- operazione con **una sola mano**, **o** ;
- operazione a **due persone**, **p** ;
- **tempo di movimentazione** manuale **esteso** (più di 8 h), **ε** .





$$RML = m_{\text{ref}} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [o_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

$$h_M = \frac{0,25}{h}$$

Se $h \leq 0,25$ allora $h_M = 1$

Se $h > 0,63$ allora $h_M = 0$

$$v_M = 1 - 0,3 \times |0,75 - v|$$

Se $v > 1,75$ allora $v_M = 0$

Se $v < 0$ allora $v_M = 0$

$$d_M = 0,82 + \frac{0,045}{d}$$

Se $d > 1,75$ allora $d_M = 0$

Se $d < 0,25$ allora $d_M = 1$

$$\alpha_M = 1 - 0,0032 \times \alpha$$

Se $\alpha > 135^\circ$ allora $\alpha_M = 0$

Se un moltiplicatore eccede il valore di 1, il suo valore deve essere interpretato come 1.



Tabella B.1 — Massa di riferimento, m_{ref} , per diverse popolazioni

Professionale uso	15	95	90	99	Popolazione attiva in generale	Popolazione attiva
	20	da 90 a 95	85	99		
	23	90	75	99	Popolazione attiva adulta	
	25	85	da 70 a 75	da 95 a 99		



Moltiplicatore per la qualità della presa (c_M)

Qualità della presa	Valori di c_M	
	Altezza <0,75 m	Altezza ≥0,75 m
Buona	1,00	1,00
Sufficiente	0,95	1,00

Compiti di sollevamento continuo e periodi di riposo richiesti

Categorie	Definizioni, t	Periodi di riposo richiesti
Durata breve	$t \leq 1$ h	≥100% della durata dei compiti di sollevamento continui e ripetitivi
Durata media	$1 \text{ h} < t \leq 2$ h	≥30% della durata dei compiti di sollevamento continui e ripetitivi
Durata lunga	$2 \text{ h} < t \leq 8$ h	Nessuna quantità specificata: si presumono le normali pause del mattino, del pomeriggio e per il pranzo

Valori del moltiplicatore per la frequenza (f_M) dell'equazione (A.1)

Frequenza di sollevamento numero di sollevamenti/min	Valori di f_M					
	$t_L \leq 1$ h		$1 \text{ h} < t_L \leq 2$ h		$2 \text{ h} < t_L \leq 8$ h	
	$v < 0,75$ m	$v \geq 0,75$ m	$v < 0,75$ m	$v \geq 0,75$ m	$v < 0,75$ m	$v \geq 0,75$ m
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



$$RML = m_{ref} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [o_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

Sollevamento con una sola mano : Quando il sollevamento viene eseguito con una sola mano, aggiungere il moltiplicatore **o=0.6**

Sollevamento eseguito da due o tre persone, il RML per ciascuna persona deve essere ricavato utilizzando la massa sollevata reale, dividendo per due o tre (a seconda del numero di persone che sollevano) e sommando il moltiplicatore delle persone, **p=0,85**

Moltiplicatore di tempo esteso, e_M , per compiti di movimentazione manuale che durano più di 8 ore per turno^{[18],[43]}

Ore (con MMH) nel turno	≤ 8	da 8 a 9	da 9 a 10	da 10 a 11	da 11 a 12
e_M (moltiplicatore di tempo esteso)	1	0,97	0,93	0,89	0,85



Allegato E

Modello semplificato per il calcolo di RML e LI

CALCOLO DEL LIMITE DI MASSA RACCOMANDATO E DELL'INDICE DI SOLLEVAMENTO

MASSA DI RIFERIMENTO (kg.)	SOCIETÀ SUPERFICIE POSTO DI LAVORO COMPITO						DATA	
							OSSERVATORE	
	MASCHI			FEMMINE			ORIGINALE NIOSH	
20-45 ANNI	25			20			23	
<20 e >45 ANNI	20			15				

Distanza delle mani dal pavimento all'inizio del sollevamento

altezza (cm)	0	10	20	30	40	50	60	70	75	80
MOLTIPLICATORE	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	1,00	0,99
altezza (cm)	90	100	110	120	130	140	150	160	175	>175
MOLTIPLICATORE	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,70	0,00

Distanza verticale del carico tra l'inizio e la fine del sollevamento

distanza (cm)	≤ 25	40	55	70	85	100	170
MOLTIPLICATORE	1,00	0,93	0,90	0,88	0,87	0,87	0,86
distanza (cm)	115	130	145	160	175	>175	
MOLTIPLICATORE	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0	

Distanza orizzontale tra il carico C. di G. e il corpo C. di G. durante il sollevamento

distanza (cm)	≤ 25	28	30	32	34	36	38	40	42	44
MOLTIPLICATORE	1,00	0,89	0,83	0,78	0,74	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57
distanza (cm)	46	48	50	52	54	56	58	60	63	>63
MOLTIPLICATORE	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,00

SOLLEVAMENTO CON UNA SOLA MANO

NO	SI
1,00	0,60

SOLLEVAMENTO REALIZZATO DA DUE O PIÙ PERSONE

NO	SI
1,00	0,85

Diagrammi:

A: Sollevamento con una mano da una superficie.

B: Sollevamento con una mano da una superficie.

C: Sollevamento con una mano da una superficie.

Calcoli:

mref

X

X

vM

X

X

dM

X

X

hM

X

X



$$LI = m/RML$$

Lifting Index Value o Indice di Sollevamento Valore	Livello di Esposizione RISCHIO DA DVR	Interventi raccomandati
$LI < 1$	rischio molto basso,	Nessun intervento richiesto in generale per la salute della popolazione.
$1 < LI < 1,5$	rischio basso	Fare attenzione a condizioni di basse frequenze / pesi elevati e a posture estreme o statiche Considerare tutti i fattori nella riprogettazione dei compiti e delle postazioni di lavoro e valutare interventi per ridurre LI sotto il valore 1
$1,5 < LI < 2$	rischio moderato	Riprogettare i compiti e le postazioni di lavoro secondo priorità per ridurre il valore di LI. Effettuare un'analisi dei risultati per confermare l'efficacia degli interventi
$2 < LI < 3$	rischio alto	Riprogettare i compiti e le postazioni di lavoro il più presto possibile per ridurre il valore di LI
$LI > 3$	rischio molto alto	Riprogettare i compiti e le postazioni di lavoro immediatamente per ridurre il valore di LI



EN 1005:2009

La norma specifica le raccomandazioni ergonomiche per la progettazione di macchinario che implica una movimentazione manuale del macchinario e delle sue parti componenti, inclusi gli strumenti collegati alla macchina, per applicazioni professionali e domestiche.

$IR > 1.0 \rightarrow$ rischio non tollerabile
$0,85 < IR < 1.0 \rightarrow$ rischio significativo
$IR < 0,85 \rightarrow$ rischio tollerabile

NIOSH

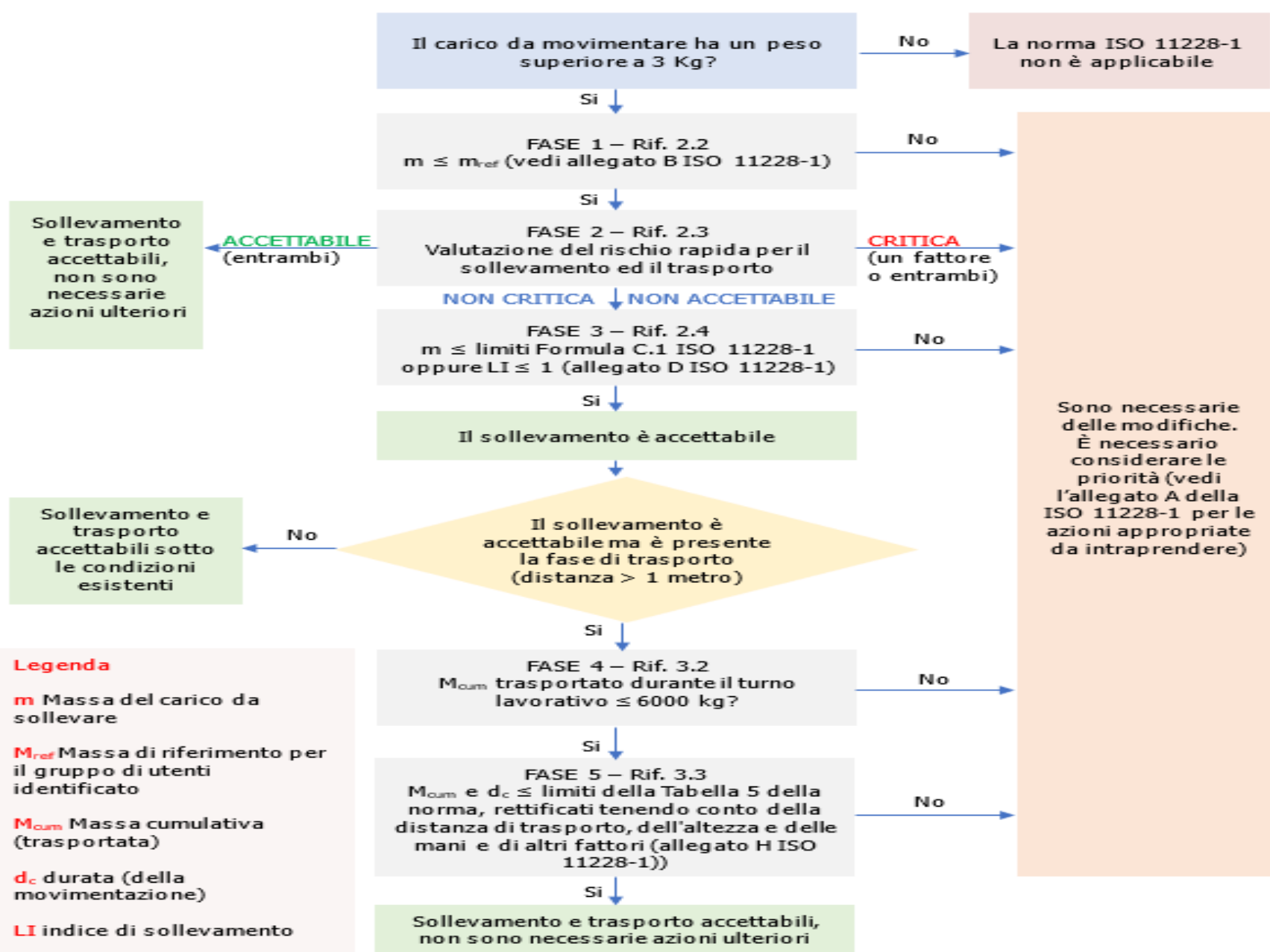
- **L'indice sintetico di rischio è 0,75** : la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.
- **L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1,25** : la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'11% e il 20% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. E' comunque consigliato attivare la formazione e la sorveglianza sanitaria del personale addetto. Laddove ciò sia possibile, è preferibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde
- **L'indice sintetico di rischio è $> 1,25$** : La situazione può comportare un rischio per quote rilevanti di soggetti e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice e con tale criterio dovrebbe essere programmata la priorità degli interventi di bonifica.



Considerazioni speciali Al fine di ridurre il rischio per le persone negli ambienti di lavoro, in particolare quelle con capacità fisiche inferiori, il limite di massa consigliato **non deve superare i 15 kg**. Ciò aumenta il livello di protezione della salute offerto alla popolazione attiva fino al 95%. Poiché i luoghi di lavoro dovrebbero essere accessibili a tutti all'interno della popolazione attiva, il superamento della massa limite raccomandata di 25 kg dovrebbe essere considerato un'eccezione. Quando si superano i limiti raccomandati, le condizioni di lavoro devono rimanere sicure. In questi casi, è particolarmente importante che i lavoratori siano adeguatamente formati e istruiti per questi compiti specifici.

In particolare, considerando anche il tipo e la gravità delle patologie spinali (Tabella A.1)

- per i maschi con patologie di media gravità, il RML e il LI sono calcolati utilizzando 15 kg come massa di riferimento,
- per femmine con patologie medio-gravi e maschi con patologie gravi, la RML e la LI sono calcolati utilizzando una massa di riferimento di 10 kg;





Allegato F

Sollevamento manuale multitasking

- **I compiti singoli (o mono)** sono definiti come compiti che comportano il sollevamento di un solo tipo di oggetto (con lo stesso carico) utilizzando sempre le stesse posizioni (geometria del corpo) nella stessa disposizione all'origine e alla destinazione. In questo caso, o solo un sollevamento è di interesse, si può utilizzare il **tradizionale calcolo LI**.
- **I compiti composti multipli** sono definiti come compiti che comportano il sollevamento di oggetti (generalmente dello stesso tipo e massa) e la loro raccolta e posizionamento da/a diverse altezze e/o profondità. La posizione dell'oggetto è una delle variabili considerate nell'analisi di un'attività di sollevamento. Praticamente **ogni singola posizione del posizionamento** dell'oggetto è una nuova variante di attività ed è considerata **un sottocompito** in questo tipo di analisi. In questo caso viene applicato il **calcolo dell'indice di sollevamento composito (CLI)**. In questo calcolo non devono essere utilizzate più di **10 sottocompiti** (**VLI** è consigliato per valutare lavori con più di 10 sottocompiti).
- **I compiti variabili multipli** sono definiti come compiti di sollevamento in cui sia le posizioni che la massa del carico variano in diversi sollevamenti eseguiti dal/i lavoratore/i entro (o durante) lo stesso periodo di tempo (**indice di sollevamento variabile VLI**).
- **Un compito sequenziale** è definito come un lavoro in cui il lavoratore ruota tra due o più compiti mono, compiti composti e/o compiti variabili durante un turno di lavoro (ogni compito ha durata non inferiore a 30 minuti consecutivi). Per questi scenari di lavoro, è possibile utilizzare il calcolo dell'indice di sollevamento sequenziale (**SLI**).



Allegato F

Sollevamento manuale multitasking

figura F.1 Diversi tipi di compiti di sollevamento e conseguenti approcci di calcolo





Allegato F

CLI

Compito composito (F.2)

1. Pesi uguali spostati in differenti posizioni;
2. Pochi pesi differenti trasferiti in differenti posizioni.

Ogni geometria di trasferimento, incrociata con il peso sollevato, è un subcompito.

CLI è l'indice di sollevamento complessivo del compito

STLI è l'indice di sollevamento del subcompito

FILI è l'indice di sollevamento del subcompito impostando $f_m=1$



Allegato F FLI

Procedura

1. Aggregare tutti gli oggetti in 5 categorie di peso;
2. Classificare le posizioni verticali in 2 (buono, scarso);
3. Classificare le posizioni orizzontali in 3 (vicino, medio, lontano);
4. Classificare l'asimmetria in presente o assente;
5. Classificare la durata giornaliera del compito;
6. Determinare la frequenza per ogni subcompito (azioni/durata del compito);
7. La distanza verticale e la presa sono considerati costanti.



Allegato F FLI

Raggruppare le masse

1. Dividere i pesi in classi di 1 kg partendo da 3 kg (3, 4, 5, 6, 7 ecc.);
2. La classe più bassa avrà il valore del peso minimo, la classe più alta avrà il peso massimo. Lo step dei gruppi sarà dato da peso massimo – peso minimo : 5;
3. Per ogni gruppo di pesi, sommare il numero di oggetti appartenente a quel gruppo. Oggetti / durata del compito sarà la frequenza del subcompito.

N.



Allegato F FLI

1. Posizione verticale:
 1. Buona (51-125 cm) $v_m=1$;
 2. Scarsa (<51 cm, >125 cm) $v_m=0,78$;
2. Distanza orizzontale:
 1. Vicino (<40 cm) $h_m=0,71$ (corrisponde al moltiplicatore per 35 cm);
 2. Medio (40-50 cm) $h_m=0,56$ (corrisponde al moltiplicatore per 45 cm);
 3. Lontano (51-63 cm) $h_m=0,4$ (corrisponde al moltiplicatore peggiore);
3. Asimetria:
 1. Presente $\alpha_m=0,81$;
 2. Assente $\alpha_m=0$;



Allegato F FLI

Calcolo del risultato

1. Si selezionano 6 subcompiti in base al sestile nella distribuzione dei FILI;
2. Si calcolano, per tutti i subompiti, i FILI, STLI e si determina il CLI con la formula normale.

[software-gratuiti-in-italiano - EPM INTERNATIONAL ERGONOMICS SCHOOL
\(epmresearch.org\)](http://software-gratuiti-in-italiano - EPM INTERNATIONAL ERGONOMICS SCHOOL (epmresearch.org))

[illegible]



Allegato H

Condizioni di riferimento per i limiti del trasporto

I limiti raccomandati per la massa cumulativa giornaliera e la massa cumulativa relativa alla distanza presuppongono

condizioni di riferimento:

- piano di calpestio liscio, non scivoloso e in buono stato di manutenzione;
- niente gradini o salire;
- buon accoppiamento con il carico;
- nessun ostacolo al movimento;
- buone condizioni ambientali (temperatura, umidità nell'intervallo moderato);
- nessun ostacolo alla vista.

La sicurezza dei lavoratori non deve essere compromessa. I pericoli acuti, come quelli di inciampo o di caduta, devono essere eliminati



Allegato H

Rapporti di Correzione e Moltiplicatori

Table H.1 – Carrying distance correction ratio or multipliers:

Carrying Distance	CR or multiplier
1 m to 2 m	1
> 2 m to 5 m	0,8
> 5 m to 10 m	0,6
> 10 m to 20 m	0,2

-In presenza di più fattori di influenza, devono essere utilizzati solo i due moltiplicatori più sfavorevoli (valori più bassi).

- Se il trasporto viene effettuato con una sola mano, i limiti raccomandati per la massa cumulativa devono essere prima moltiplicati per 0,6, quindi devono essere applicati due dei moltiplicatori più sfavorevoli

Table H.2 – Correction ratios or multipliers for the height at which the carrying (not lifting or lowering) effort is applied (handhold height)

Vertical hand position during carrying	CR or multiplier
Condition with hand position: > 75 cm to 110 cm	1
Condition with hand position: 40 cm to 75 cm or > 110 cm to 140 cm	0,8*
Exceptional Condition > 140 cm to < 40 cm	0,4*
* Does not apply to shoulder carries where the weight of the load is borne by shoulder and not by the hands	

— rumore ambientale, condizioni rumorose;
— cattive condizioni atmosferiche come polvere, fumi o fumo nell'aria;
— superfici di calpestio scadenti o danneggiate;
— ostacoli fisici nel percorso di trasporto;
— altezza libera limitata;
— spazio di manovra limitato o vincolato;
— ritmo dei compiti incalzante;
— esecuzioni più compiti contemporaneamente;
— requisiti di qualità.

Table H.3 – Correction ratios or multipliers for conditions in which the tasks are performed

Conditions in which the tasks are performed	CR or multiplier
No risk-generating factor	1
One risk-generating factor	0,8
Two or more risk-generating factor	0,7



ISO 11228-2: MANUAL HANDLING- PUSHING AND PULLING

DESTINATO A VALUTAZIONE E GESTIONE DELLE ATTIVITA' DI TRAINO E SPINTA

- PREVEDE METODI DI PRIMO E DI SECONDO LIVELLO
- IL METODO DI PRIMO LIVELLO ADOTTA LE “CLASSICHE” TAVOLE DI SNOOK E CIRIELLO PER FORZE INIZIALI E DI MANTENIMENTO PER GENERE (COPERTURA AL 90° PERCENTILE)
- LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO PROPOSTA E' DEL TIPO PRESENTE/ASSENTE
- IL METODO DI SECONDO LIVELLO E' MOLTO COMPLICATO PER FINI APPLICATIVI, CONSIDERA FORZE “MUSCOLARI” E FORZE “SCHELETRICHE” IN FUNZIONE DI PROFILI DIVERSIFICATI DI POPOLAZIONE LAVORATIVA



SNOOK E CIRIELLO

DEFINISCE IL MASSIMO SFORZO (FI- FM) RACCOMANDABILE IN
RELAZIONE A:

 SESSO

 FREQUENZA DI AZIONE

 PERCORSO

 ALTEZZA DELLE MANI DA TERRA DURANTE L'AZIONE



SNOOK E CIRIELLO

Attività di traino: sforzo fisico umano nel quale la forza motrice è esercitata di fronte al corpo e diretta verso il corpo stesso;

Attività di spinta: sforzo fisico umano nel quale la forza motrice è esercitata di fronte al corpo e in senso opposto ad esso;

Forza iniziale FI: forza applicata per mettere in movimento un oggetto;

Forza di mantenimento FM: forza applicata per mantenere un oggetto in movimento;

La **valutazione del rischio** consiste in tre fasi distinte:

- identificazione del pericolo di traino e di spinta (già operato nelle precedenti fasi con il quick assessment);
- stima del rischio conseguente,
- valutazione del rischio vera a propria.

Norma ISO 11228-2 prevede due differenti metodi di valutazione.

Strumenti per la valutazione: operazioni di trasporto in piano di carichi e di spinta e/o traino



La quantificazione delle forze effettivamente applicate richiede il ricorso ad appositi **dinamometri** da applicare alle reali condizioni operative sul punto di azionamento dei carrelli manuali.

$$\frac{\text{PESO O FORZA EFFETTIVAMENTE AZIONATI}}{\text{VALORE RACCOMANDATO}} = \text{INDICE DI ESPOSIZIONE}$$



Come indice di esposizione della movimentazione viene considerato il più alto riscontrato nelle due azioni in cui è stata scomposta.

Strumenti per la valutazione: operazioni di trasporto in piano di carichi e di spinta e/o traino

L'uso del dinamometro richiede alcune cautele qui esposte molto brevemente:

- nell'applicazione del dinamometro all'oggetto da muovere, creare punti di aggancio possibilmente "a barra" e "non puntiformi" onde evitare distorsioni nelle misure;*
- specie per le misure di Forza Iniziale, eseguire le misure tirando o spingendo assai lentamente;*
- eseguire più di una misura nello stesso punto di rilievo e utilizzare il risultato "modale";*
- eseguire nuovi rilievi ai cambi di direzione del carrello (ad esempio: fare un curva);*
- eseguire nuovi rilievi ai cambi del tipo di pavimentazione o di pendenza;*
- applicare il dinamometro e la forza necessaria per ottenere la misura lungo una traiettoria orizzontale*





Valutazione del Rischio

METODO 1. Costituisce una rapida analisi del compito, mediante prospetti di dati psicofisici, che individuano i valori di riferimento delle forze iniziali e delle forze di mantenimento considerate accettabili, in funzione delle variabili che costituiscono l'attività quali: l'altezza delle mani al punto di applicazione della forza, la distanza percorsa, la frequenza dei compiti di movimentazione, la differenza di genere. Il primo metodo non propone solamente i valori di riferimento suggeriti, ma espone anche le fasi di valutazione per la riduzione del rischio rilevato.



Azioni di Spinta forze (Kg) massime iniziali (*FI*) e di mantenimento (*FM*), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di : -sesso, -distanza di spostamento, -frequenza di azione, -altezza delle mani da terra

DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
MASCHI																							
ALTEZZA																							
MANI																							
145cm	<i>FI</i>	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	<i>FM</i>	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	<i>FI</i>	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	<i>FM</i>	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	<i>FI</i>	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	<i>FM</i>	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10
FEMMINE																							
ALTEZZA																							
MANI																							
135cm	<i>FI</i>	14	15	17	20	21	22	15	16	16	18	19	20	12	14	14	15	16	17	12	13	14	15
	<i>FM</i>	6	8	10	11	12	14	6	7	7	8	9	11	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6
90cm	<i>FI</i>	14	15	17	20	21	22	14	15	16	19	19	21	11	13	14	16	16	17	12	13	14	16
	<i>FM</i>	6	7	9	10	11	13	6	7	8	9	9	11	5	6	6	7	8	10	4	4	5	6
60cm	<i>FI</i>	11	12	14	16	17	16	11	12	14	16	16	17	9	11	12	13	14	15	10	11	12	13
	<i>FM</i>	5	6	8	9	9	12	6	7	7	8	9	11	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6



Azioni di Traino forze (Kg) massime iniziali (*FI*) e di mantenimento (*FM*),raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di : -sesso, -distanza di spostamento, -frequenza di azione, -altezza delle mani da terra

DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
MASCHI																							
ALTEZZA MANI																							
145cm	FI	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
95cm	FI	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
65cm	FI	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12
FEMMINE																							
ALTEZZA MANI																							
135cm	FI	13	16	17	20	21	22	13	14	16	18	19	20	10	12	13	15	16	17	12	13	14	15
	FM	6	9	10	11	12	15	7	8	9	10	11	13	6	7	7	8	9	11	5	5	5	7
90cm	FI	14	16	18	21	22	23	14	15	15	19	20	21	10	12	14	16	17	18	12	13	14	16
	FM	6	9	10	11	12	14	7	8	9	10	10	13	5	6	7	8	9	11	5	5	5	7
60cm	FI	15	17	19	22	23	24	15	16	17	20	21	22	11	13	15	17	18	19	13	14	15	17
	FM	5	8	9	10	11	13	6	7	8	9	10	12	5	6	7	7	8	10	4	5	5	6

Azioni di Trasporto in piano peso (Kg) massime raccomandabile per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di : -sesso, -distanza di percorso, -frequenza di azione, -altezza delle mani da terra

DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri					
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	10s	15s	1m	5m	30m	8h	18s	24s	1m	5m	30m	8h
MASCHI																			
ALTEZZA MANI																			
110cm		10	14	17	19	21	25	9	11	15	17	19	22	10	11	13	15	17	20
80cm		13	17	21	23	26	31	11	14	18	21	23	27	13	15	17	20	22	26
FEMMINE																			
ALTEZZA MANI																			
100cm		11	12	13	13	13	18	9	10	13	13	13	18	10	11	12	12	12	16
70cm		13	14	16	16	16	22	10	11	14	14	14	20	12	12	14	14	14	19



Classificazione del rischio

Il metodo 1 individua solamente due condizioni: presenza o assenza di rischio (**fascia rosso/fascia verde**), proponendo però tre possibili condizioni

a) se le forze misurate sono maggiori delle forze raccomandate, il rischio è presente e quindi siamo in fascia ROSSA;

b) se le forze misurate sono inferiori a quelle raccomandate, ma in check list esiste un numero predominante di fattori di rischio presenti, allora siamo comunque in presenza di rischio e la fascia permane ROSSA;

c) altrimenti, classificare il rischio come VERDE



Classificazione del rischio

	Indice di movimentazione $< 0,85$ Rischio assente
Indice di movimentazione ≤ 1 Rischio assente	Indice di movimentazione $0,85 - 1,0$ Rischio borderline <i>Tenere sotto controllo</i>
Indice di movimentazione $> 1,00$ Rischio presente <i>Riprogettare con le priorità indicate dal livello di rischio misurato</i>	Indice di movimentazione $> 1,00$ Rischio presente <i>Riprogettare con le priorità indicate dal livello di rischio misurato</i>

Il Metodo 2. Il secondo metodo proposto dalla Norma 11228-2 è di complessa esecuzione. Adotta una procedura per la determinazione analitica dei limiti di forza della spinta e del traino a corpo intero, utilizzando le caratteristiche sia demografiche che antropometriche della popolazione di utilizzatori prevista.

La procedura del Metodo 2 si divide in quattro parti:

Parte A — **Determinazione dei limiti di forza muscolari:** individua i limiti di forza sulla base delle misurazioni di forza statica e li pondera secondo le caratteristiche della popolazione (ovvero, età, genere e statura) e i requisiti del compito (ovvero frequenza, durata e distanza del compito di spinta/traino).

Parte B — **Determinazione dei limiti di forza derivati da compressioni spinali:** tiene conto dei risultati di studi su forze compressive spinali lombari in compiti di spinta/traino e regola le forze di spinta/traino secondo i limiti di compressione spinale per età e sesso.

Parte C — **Determinazione dei limiti delle massime forze accettabili;** identifica la forza massima applicabile selezionando il limite più protettivo derivato da parte A e da parte B..

Parte D — **Determinazione dei limiti di sicurezza:** definisce i limiti di sicurezza determinando il moltiplicatore di rischio *mr*.



Valutazione del Rischio

A differenza del primo metodo il **moltiplicatore di rischio mr** è suddiviso in tre fasce per la determinazione del livello di rischio (**verde, giallo e rosso**).

Le fasce sono così definite:

a) **Zona verde** (rischio accettabile: - $mr \leq 0,85$)

Il rischio di malattia o lesione è trascurabile oppure è a un livello accettabilmente basso per l'intera popolazione degli operatori. Non occorre alcuna azione.

b) **Zona gialla** (rischio accettabile sotto condizione) : $0,85 < mr \leq 1,0$

Esiste un rischio di malattia o lesione che non può essere trascurato per l'intera popolazione o parte di essa. Il rischio deve essere stimato ulteriormente, analizzato assieme ai fattori di rischio ulteriori e seguito quanto prima possibile da una riprogettazione. Se la riprogettazione non è possibile, si devono prendere misure per controllare il rischio.

c) **Zona rossa** (rischio non accettabile) : $1,0 < mr$

Esiste un considerevole rischio di malattia o lesione che non può essere trascurato per la popolazione. È necessaria un'azione immediata per ridurre il rischio (per esempio, riprogettazione, organizzazione del lavoro, istruzione e addestramento dei lavoratori).



UNI ISO 11228-3 - Valutazione del rischio

Ergonomics – Manual handling: handling of low loads at high frequency

CONSIDERA:

- compiti ripetitivi che prevedono l'uso delle braccia
- Tutti i fattori di rischio di natura meccanica e organizzativa

NON CONTEMPLA:

- ✗ attività diverse da quelle comportanti movimenti ripetuti degli arti superiori (mmc, spinta e traino, sostegno statico di un oggetto)

la Norma prevede che la valutazione venga effettuata per mezzo del protocollo OCRA o, subordinatamente, utilizzando altri metodi, tra i quali STRAIN INDEX e HAL/ACGIH TLV



Principali metodi per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori

- Metodo ACGIH
- Metodo OCRA e Check-list OCRA
- Metodo Check-list OSHA
- Metodo OREGÉ
- Metodo RULA
- Metodo Job Strain Index (SI)



Principali metodi per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori

ACGIH TLV	CHECKLIST OCRA	CHECKLIST OSHA
Definisce un indice di rischio, un livello di azione ed un livello massimo.	Definisce un indice sintetico di rischio e fasce di rischio.	Definisce punteggi che orientano sul rischio.
Analizza mansioni a compito unico di durata minima di 4 ore.	Analizza anche mansioni con compiti diversi nel turno.	Analizza velocemente e principalmente compiti unici di breve durata.
Quantifica i fattori: frequenza, forza, postura della mano.	Quantifica i fattori: recupero, frequenza d'azione, forza, postura (valuta le posture di tutti i distretti dell'arto superiore) e fattori complementari.	Quantifica i fattori: frequenza d'azione, postura (valuta le posture di tutti i distretti dell'arto superiore), forza, vibrazioni, aspetti organizzativi e complementari.



Principali metodi per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori

OREGE	RULA	STRAIN INDEX
Definisce punteggi per i fattori di rischio e per la discriminazione tra situazioni accettabili e non accettabili.	Definisce un punteggio che permette la discriminazione tra postura accettabile e non accettabile.	Definisce un punteggio che identifica la presenza o assenza di rischio.
Analizza tutti i tipi di lavoro.	Analizza velocemente e principalmente mansioni monocompito.	Analizza principalmente compiti singoli.
Quantifica i fattori: sforzo, posizioni articolari estreme (collo, spalla, gomito, polso), ripetitività.	Quantifica i fattori: frequenza, postura degli arti superiori, collo e tronco e forza (frequenza e forza hanno scarsa rilevanza nel punteggio finale). Valuta anche lo sforzo statico.	Quantifica i fattori: frequenza d'azione, intensità (cui dà molto rilievo) e durata dello sforzo, postura del polso e della mano, velocità di lavoro e durata del compito nel turno.



La Norma UNI ISO 11228–3 - OCRA

Il protocollo OCRA (Occupational Repetitive Action) si compone di due metodi successivi finalizzati alla valutazione dei rischi

► **METODO 1**: facilmente applicabile

indagine delle principali caratteristiche meccaniche e organizzative dell'attività, effettuata tramite check-list, e successiva classificazione della stessa in una fascia di rischio (bassa, media o alta). Fornisce generalmente discrete indicazioni sull'entità del rischio.

METODO 2: più complesso

indagine puntuale e dettagliata di tutti i fattori di rischio di natura meccanica e organizzativa, calcolo analitico dell'indice di rischio e classificazione dell'attività



La valutazione dei rischi da movimenti ripetitivi: l'indice ocra

frequenza e ripetitività

forza

I principali fattori di rischio

posture e movimenti

fattori complementari

Carenza dei tempi di recupero

fattori fisico-meccanici

Estrema precisione del compito

Compressione localizzate in strutture dell'arto superiore

Esposizione a temperature molto fredde

Uso di guanti inadeguati

Presenza di movimenti bruschi o a strappo

Uso di strumenti vibranti

Presenza di incentivi individuali

Ritmi vincolati

Addestramento inadeguato in un lavoro su oggetti in movimento



Fattori complementari fisici (ISO 11228 – 3)

- 1) Uso di strumenti vibranti
- 2) Compressione localizzata di strutture anatomiche a causa di strumenti
- 3) Esposizione a caldo o a freddo
- 4) Dispositivi di protezione personali che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni
- 5) Rischio di movimento improvviso, inatteso, incontrollato (piano sdrucchiolevole, oggetti cadenti, presa non valida)
- 6) Accelerazione, decelerazione rapida di movimenti
- 7) Forza o carico statico
- 8) Braccio al di sopra della spalla (tenere braccio o oggetto contro la gravità)
- 9) Presa continua su oggetti (es. coltelli in macello o industria del pesce)
- 10) Posture bloccate o fisse (progettazione non valida di strumenti o postazione di lavoro, mancanza di spazio)
- 11) Martellare, colpire, strappi
- 12) Lavoro ad alta precisione combinato con forza



Fattori complementari fisici (ISO 11228 – 3)

- 1) Alta pressione di lavoro / troppo lavoro per essere terminato nelle ore di lavoro
- 2) Mancanza di controllo nella pianificazione e nella gestione dei compiti di lavoro
- 3) Mancanza di supporto dai colleghi e dai dirigenti
- 4) Alto carico mentale, alta concentrazione o attenzione
- 5) Attività isolata in un processo di produzione
- 6) Ritmo determinato dalla macchina o da persone
- 7) Velocità di lavoro predefinite o sistemi retribuiti ad incentivi



La valutazione dei rischi da movimenti ripetitivi: l'indice ocra

Insieme dei compiti lavorativi svolti nel turno di lavoro

ATTIVITA' LAVORATIVA

COMPITO RIPETITIVO

Specifica attività lavorativa finalizzata all'ottenimento di un dato risultato.
E' costituito da cicli che si ripetono

Sequenza di azioni che si ripete più volte uguale a sé stessa

CICLO

AZIONE

Complesso di movimenti necessari al compimento di un'operazione elementare



Azioni tecniche

- ▶ Abbassare carico
(>50cm; 3 kg grip o 1 kg pinch)
- ▶ Accompagnare
- ▶ Aprire
- ▶ Arrotolare (ogni giro)
- ▶ Assestare
- ▶ Avvitare, svitare (ogni rotazione)
- ▶ Azionare
- ▶ Bloccare (forza > 2 scala Borg)
- ▶ Chiudere
- ▶ Colpire
- ▶ Curvare
- ▶ Deporre
- ▶ Distendere
- ▶ Estrarre (profondo > 25 mm e gioco > 5 mm)
- ▶ Girare
- ▶ Incastrare
- ▶ Infilare (< 25 mm)
- ▶ Inserire
- ▶ Lanciare (con triettoria)
- ▶ Lisciare (ogni passata)



Azioni tecniche

- Muovere carico
- Pennellare
- Levigare
- Pulire
- Segnare
- Piegare
- Posizionare
- Premere (forza > 2 scala Borg)
- Prendere
- Raddrizzare
- ▶ Raggiungere (oltre 42 cm)
- ▶ Riprendere
- ▶ Ruotare (> 90°)
- ▶ Schiacciare
- ▶ Scorrere
- ▶ Scrivere (Statica o tratti > 2 cm)
- ▶ Sollevare carico (>50cm; 3 kg grip o 1 kg pinch)
- ▶ Sostenere (> 5 sec)
- ▶ Strappare
- ▶ Tirare



Scala di Latko - Scala di Borg

Osservatore - Lavoratore

Non sforzi apparenti, non evidenziabile resistenza	Forza lieve	0	Del tutto assente
		0.5	Estremamente leggero
		1	Molto leggero
		2	Leggero
	Forza moderata	3	Moderato (modesto)
		4	
		5	Forte
		6	
Sforzi visibili, espressione della faccia (smorfia), presa in pinch	Forza importante	7	Molto forte
		8	
		9	
		10	Massimo



Azioni tecniche

- Spingere
- Scuotere
- Tagliare con coltelli
- Tagliare con forbici
- Tagliare con lame
- Tenere (> 5 sec)
- Trascinare
- Trasportare carico (2 passi)

! Montare !

Fase o operazione che
comprende più azioni tecniche



Il metodo di valutazione del rischio: l'indice Ocra

L'indice OCRA è dato dal rapporto tra il numero delle azioni effettivamente svolte in un turno di lavoro ed il corrispondente numero di azioni raccomandate(tenuto conto dei diversi fattori di rischio).

L'introduzione del metodo di analisi con **check-list OCRA**, come estensione del più preciso e complesso **indice OCRA**, consente, in fase di prima analisi del rischio, di ottenere in tempi brevi, la mappatura del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

Il metodo dell'indice OCRA è invece più indicato in fase di progettazione o riprogettazione dei posti di lavoro.



Modello di analisi OCRA

Metodo quantitativo

- Stima 5 variabili lavorative:
 1. Ripetitività
 2. Forza
 3. Postura
 4. Periodi di recupero
 5. Fattori complementari (Lavori di precisione, Vibrazioni, Compressioni localizzate, Movimenti a strappo ...)
- Valutazione di ciascuna variabile
- Calcolo del numero di azioni tecniche raccomandate secondo valori moltiplicativi attribuiti a ciascuna variabile



L'indice di esposizione OCRA viene definito come il rapporto tra il numero di azioni tecniche effettuate nell'ambito dei compiti ripetitivi esaminati ed il numero di azioni tecniche raccomandate :

$$I.E. = \frac{A_e}{A_r}$$

Il valore di A_e è facilmente desumibile dall'analisi del turno di lavoro, mentre il valore di A_r viene ricavato dalla seguente equazione:

$$A_r = \sum_1^n x \cdot [CF \cdot (FF_x \cdot FP_x \cdot FC_x) \cdot D_x] \cdot FR$$

dove:

$$A_r = \sum_1^n x \cdot [CF \cdot (FF_x \cdot FP_x \cdot FC_x) \cdot D_x] \cdot FR$$

x è il compito ripetitivo considerato;

il fattore **CF (Costante di frequenza)** esprime il numero di azioni tecniche eseguibili in condizioni ideali (quando tutti gli altri fattori assumono valore unitario); esso è pari a 30 azioni/minuto;

fattore **durata DC**: durata effettiva del compito in cui vengono eseguiti movimenti ciclici.

Gli altri parametri rappresentano fattori dipendenti dalle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa (frequenza delle azioni tecniche, aspetti posturali, ecc.) che possono assumere valori compresi tra 1 (condizioni migliori) e 0 (condizioni peggiori):

fattore **forza FF**: parametro ricavato, attraverso una tabella di conversione, da un numero adimensionale variabile tra 0 e 10 (scala di Borg) che descrive, in modo soggettivo, lo sforzo muscolare applicato;





$$A_r = \sum_1^n x \cdot [CF \cdot (FF_x \cdot FP_x \cdot FC_x) \cdot D_x] \cdot FR$$

- **fattore postura FP**: valore calcolato in funzione delle posture assunte dai vari distretti degli arti superiori durante lo svolgimento del compito. L'analisi della postura viene effettuata per mezzo di una scheda di raccolta dati.
- **fattore elementi complementari FC**: parametro legato ad una serie di elementi caratteristici del compito;
- **fattore carenza di periodi di recupero FR**: valore ricavato, tramite apposita tabella, dal numero di ore lavorative caratterizzate da una carenza di adeguati periodi di recupero.



- ✗ Una volta individuato il compito ripetitivo, si analizzano i cicli e si definiscono le azioni
- ✗ conoscendo la durata del compito ripetitivo e quella del ciclo, si risale al numero totale di azioni effettuate
- ✗ il numero di azioni raccomandate si calcola tenendo conto dei fattori di rischio, i cui valori si ricavano da tabelle riportate dalla Norma UNI ISO 11228-3

$$\text{OCRA Index} = \frac{\text{azioni effettuate}}{\text{azioni raccomandate}}$$

valutate
sperimentalmente

calcolate
(UNI ISO 11228-3)

quanto più il numero di azioni effettuate supera quello delle azioni raccomandate, tanto maggiore risulta l'indice di rischio



Calcolo dell'Indice di Esposizione

OCRA Index $\leq 2,2$

RISCHIO ACCETTABILE

$2,3 < \text{OCRA Index} \leq 3,5$

RISCHIO BASSO

una frazione della popolazione lavorativa potrebbe sviluppare patologie interessanti gli arti superiori.

Intervenire su postura, forza, ecc. o migliorare gli aspetti organizzativi

OCRA Index $> 3,5$

RISCHIO ELEVATO

Concreta possibilità di sviluppo di patologie da sovraccarico biomeccanico.

Necessità di riprogettare urgentemente il compito

Metodo qualitativo/semiquantitativo

- L'impiego della Checklist è subordinato alla presenza di segnalatori di rischio per un definito tempo nell'arco del turno:
 1. Movimenti ripetitivi
 2. Posture di lavoro fisse non supportate o incongrue
 3. Uso di strumenti vibranti
 4. Uso di forza delle mani

In base a presenza e durata dell'esposizione a ciascun fattore viene attribuito un punteggio

Se il punteggio totale è superiore a 5, il lavoro è giudicato a rischio





CHECKLIST OCRA

PROCEDURA BREVE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO DEGLI ARTI SUPERIORI DA LAVORO RIPETITIVO

COMPILATORE/I Data di compilazione.....

SCHEDA 1

- DENOMINAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL POSTO DI LAVORO

La scheda 1 prevede una breve descrizione del posto di lavoro e del lavoro svolto sulla postazione

- quanti posti di lavoro sono presenti identici a quello descritto e quanti posti sono, anche se non identici, molto simili tali da poter essere assimilati a quello analizzato.....

- su quanti turni è utilizzato il posto/i di lavoro.....

- quanti lavoratori in totale (considerando il numero di postazioni identiche o molto simili e i turni di lavoro) e di che sesso (n. maschi e n. femmine) operano sul posto di lavoro analizzato.....

	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	ufficiale	
	effettivo	
PAUSE UFFICIALI	da contratto	
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		
PAUSA MENSA	ufficiale	
	effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es: pulizia, rifornimento, ecc)	ufficiale	
	effettiva	
TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO		
N. PEZZI (o cicli)	programmati	
	effettivi	
TEMPO NETTO DI CICLO (sec.)		
TEMPO DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE (sec)		

- % temporale di reale utilizzo del posto di lavoro in un turno di lavoro. Può infatti succedere che una postazione sia utilizzata solo parzialmente in un turno di lavoro

- MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO
scegliere una sola risposta: è possibile scegliere valori intermedi

- ☐ 0 - esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo.
- ☐ 2 - esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
- ☐ 3 - esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
- ☐ 4 - esistono 2 interruzioni oltre la pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
- ☐ 6 - in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
- ☐ 10 - non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

Ora inizio

Ora fine

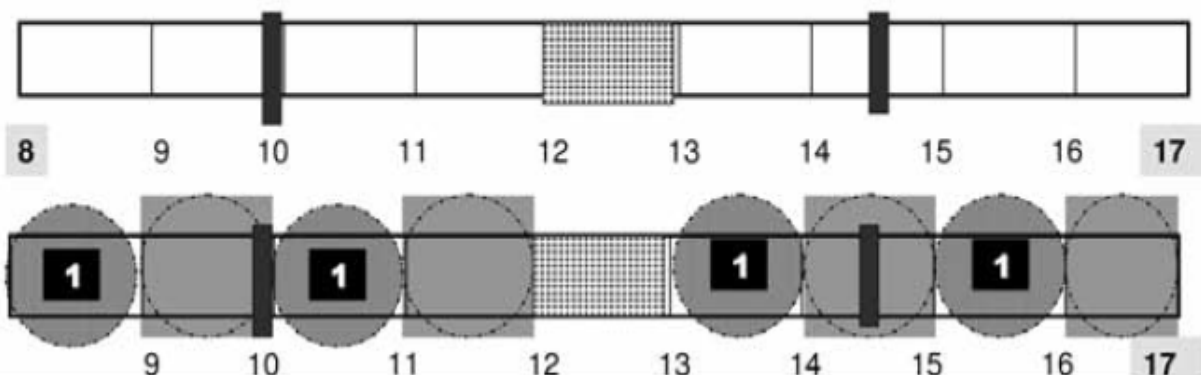
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Indicare la durata del turno in minuti..... e disegnare la distribuzione delle pause nel turno



RECUPERO

“tempi di recupero”, vengono forniti sei scenari di distribuzione di interruzioni di attività e/o pause durante il turno lavorativo: ad ogni scenario corrisponde un numero. Viene scelto lo scenario più simile a quello abitualmente (e realmente) utilizzato dai lavoratori su quel posto di lavoro. Possono essere usati valori numerici intermedi a quelli proposti, se rappresentano meglio la situazione reale.



PRIMO ESEMPIO: turno unico giornaliero di 8 ore con mensa fuori orario di lavoro. Sono presenti 2 pause di 10 minuti, ben posizionate. Il numero di ore senza adeguato recupero è 4

N.ore senza adeguato recupero	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MOLTIPLICATORE PER IL RECUPERO	1	1,050	1,120	1,200	1,330	1,480	1,700	2,000	2,500



MOLTIPLICATORI DELLA DURATA NETTA DEL COMPITO/I RIPETITIVO NEL TURNO

TEMPO NETTO LAVORO RIPETITIVO (minuti)	MOLTIPLICATORE DURATA
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
sup.480	1,5



SCHEDA 2

• L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI

E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi. Descrivere l'arto dominante: citare se il lavoro è simmetrico. Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro.

AZIONI TECNICHE DINAMICHE

- 0 - i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
- 1 - i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
- 3 - i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
- 4 - i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
- 6 - i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
- 8 - i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
- 10 - frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;

AZIONI TECNICHE STATICHE

- 2.5 - è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
- 4.5 - è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

	dx	sx
numero azioni tecniche conteggiate nel ciclo		
frequenza di azione al minuto		
presenza di possibilità di brevi interruzioni		

DX SX
FREQUENZA

• PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA (ALMENO UNA VOLTA OGNI POCCHI CICLI DURANTE TUTTA L'OPERAZIONE O COMPITO ANALIZZATO) : ☐ SI ☐ NO

Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro

SE SI:

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:

- ☐ tirare o spingere leve
- ☐ chiudere o aprire
- ☐ premere o maneggiare componenti
- ☐ uso attrezzi
- ☐ si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa
- ☐ vengono maneggiati o sollevati oggetti

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE O MOLTO FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:

- ☐ tirare o spingere leve
- ☐ schiacciare pulsanti
- ☐ chiudere o aprire
- ☐ premere o maneggiare componenti
- ☐ uso attrezzi
- ☐ vengono maneggiati o sollevati oggetti

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:

- ☐ TIRARE O SPINGERE LEVE
- ☐ SCHIACCIARE PULSANTI
- ☐ CHIUDERE O APRIRE
- ☐ PREMERE O MANEGGIARE COMPONENTI
- ☐ USO ATTREZZI
- ☐ vengono maneggiati o sollevati oggetti

6	- 2 secondi ogni 10 minuti
12	- 1 % del tempo
24	- 5 % del tempo
32	-OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)
4	- 2 secondi ogni 10 minuti
8	- 1 % del tempo
16	- 5 % del tempo
24	-OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)
2	- 1/3 DEL TEMPO
4	- CIRCA META' DEL TEMPO
6	- PIU' DELLA META' DEL TEMPO
8	- PRESSOCHE' TUTTO IL TEMPO

DX SX
FORZA

(*) N.B.: Le due condizioni segnalate non possono essere ritenute accettabili.

La scheda 2 prevede sei scenari, ciascuno contrassegnato da un valore numerico crescente da 0 a 10. Ogni voce descrive l'entità dei movimenti delle braccia nel tempo (lenti, abbastanza rapidi, rapidi, rapidissimi) connessi alla possibilità o impossibilità di fare brevi interruzioni (ritmo costante o incostante). Vengono indicate "frequenze d'azione al minuto" di riferimento che aiutano ad individuare lo scenario più rappresentativo del compito in analisi. Utilizzando un cronometro, viene stimata la frequenza di azione dell'arto più interessato nel compito osservando il lavoratore in 2-3 minuti e contando direttamente le azioni tecniche.

La seconda parte della scheda 2 riguarda la presenza di forza, che viene rilevata quando ricorre periodicamente almeno ogni pochi cicli. Il punteggio totale rappresentativo della forza si ricava sommando i punteggi indicati in uno o più dei tre blocchi.

Il livello di forza è misurato per intervista diretta dei lavoratori direttamente il/i lavoratore/i.



FATTORE FREQUENZA

L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI

E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi.

SCENARI RELATIVI ALLA DETERMINAZIONE DELLA FREQUENZA PER AZIONI TECNICHE DINAMICHE	Punt.	Destra	Sinistra
i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto)	0		
i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni	1		
i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni	3		
i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare	4		
i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause	6		
i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti, la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);	8		
frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;	10		
AZIONI TECNICHE STATICHE DA OSSERVARE NEL TEMPO TOTALE DI CICLO O NEL PERIODO DI OSSERVAZIONE	Punt.	Destra	Sinistra
è mantenuto un oggetto in presa statica per meno del 50% del Tempo	0		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del Tempo	2,5		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del Tempo	4,5		



FATTORE FORZA

PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA ☐ NO

Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA INTENSA O QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:

tirare o spingere leve
chiudere o aprire
schiacciare pulsanti
uso attrezzi
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa
.

PUNTEGGI		dx	sx
6	2 secondi ogni 10 minuti		
12	1 % del tempo		
24	5 % del tempo		
32	oltre il 10% del tempo		

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:

tirare o spingere leve
chiudere o aprire
schiacciare pulsanti
uso attrezzi
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa
.

PUNTEGGI		dx	sx
4	2 secondi ogni 10 minuti		
8	1 % del tempo		
16	5 % del tempo		
24	oltre il 10% del tempo		

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:

tirare o spingere leve
chiudere o aprire
schiacciare pulsanti
uso attrezzi
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa

PUNTEGGI		dx	sx
2	1/3del tempo		
4	circa la metà del tempo		
6	più della metà del tempo		
8	pressoché tutto il tempo		



• PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO

☐ DESTRO, ☐ SINISTRO ☐ ENTRAMBI (descrivere il più interessato o entrambi se necessario)

☐ DX ☐ SX

A) SPALLA

flexione	abduzione	estensione	
1	2	3	4
- il braccio / le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo			
- le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo			
- le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo			
- le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo			
- le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo			

B) GOMITO

☐ DX ☐ SX

Estensione-flessione	Prono-supinazione	
1	2	3
2 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.		
4 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo.		
8 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa tutto il tempo.		

C) POLSO

☐ DX ☐ SX

Estensione-flessione	Dev. radio-ulnare	
1	2	3
2 il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.		
4 il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo.		
8 il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo.		

D) MANO-DITA

☐ DX ☐ SX

Pinch	pinch	Preso a uncino	Preso palmare
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita			
☐ a dita strette (pinch);			
☐ a mano quasi completamente allargata (presa palmare);			
☐ tenendo le dita a forma di uncino			
☐ con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate			
2		3	
per circa 1/3 del tempo.		per più di metà del tempo.	
4		8	
per circa tutto il tempo.		per circa tutto il tempo.	

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO (o tempo di ciclo tra 8 a 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecnica, anche diversa tra di loro, degli arti superiori)	
1	5
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecnica, anche diversa tra di loro, degli arti superiori)	
3	5

E) STEREOTIPIA

☐ DX ☐ SX

N.B.: usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo eventualmente a E

SCHEDA 3

POSTURA

DX

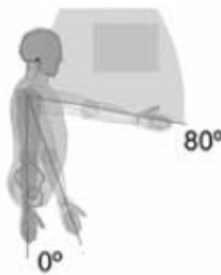
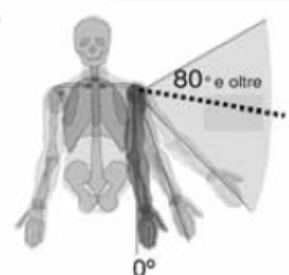
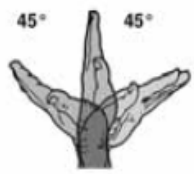
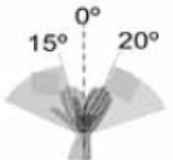
☐

SX

☐

La scheda 3 descrive le posture incongrue: sono previsti 5 blocchi di domande, i primi 4 contrassegnati da una lettera (da A a D), l'ultimo blocco con il numero 3 (lettera E). I blocchi di domande con le lettere descrivono ognuno un segmento articolare; l'ultimo blocco descrive la presenza di stereotipia, cioè la presenza di gesti lavorativi (azioni tecniche) identici, ripetuti in almeno 2/3 del tempo. Va sottolineato che quando il tempo di ciclo è inferiore a 15 secondi, la stereotipia va considerata comunque presente (punteggio 3). Fra i punteggi ricavati da ognuno dei segmenti articolari (A – B – C – D) viene scelto solo il più alto, da sommare eventualmente a quello della stereotipia (E): il risultato della somma costituirà il punteggio per la postura.



A) SPALLA		Destra:		Sinistra:	
FLESSIONE (80° E PIU')	ADDUZIONE (80° E PIU')	ESTENSIONE (20° E PIU')			
					
1	le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo				
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo				
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo				
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo				
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo				
nb= se le mani operano ben sopra l'altezza del capo, raddoppiare i valori.					
B) GOMITO		Destra:		Sinistra:	
FLESSIONE-ESTENSIONE	SUPINAZIONE-PRONAZIONE	2		il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)	
		4		il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)	
		8		il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per quasi tutto il tempo (più dell'80%)	
C) POLSO		Destra:		Sinistra:	
ESTENSIONE-FLESSIONE	DEV. RADIO-ULNARE	2		Il polso deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)	
		4		il polso deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)	
		8		il polso deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi pressochè tutto il tempo (più dell'80%)	



D) MANO -DITA		Destra:	Sinistra:
PINCH 	PINCH 	PRESA A UNCINO 	PRESA PALMARE 
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita			
☐ con le dita strette (pinch)		2	per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
☐ con la mano quasi o completamente aperta (presa palmarer)		4	per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
☐ con le dita in presa a uncino.		8	pressocchè tutto il tempo (più dell'80%)
☐ altri tipi di presa simili alle precedenti o fini movimenti delle dita			

E) STEREOTIPIA		Destra:	Sinistra:
1,5	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE META 'DEL TEMPO o tempo di ciclo tra 8 e15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverificate, degli arti superiori)		
3	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
N. B. : usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo a E			



- PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI: scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro
- | | |
|---|---|
| 2 | - vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,) |
| 2 | - sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più |
| 2 | - sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora |
| 2 | - sono presenti contatti con superfici fredde (inf. a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo. |
| 2 | - vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo |
| 2 | - vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli, ecc. sulla pelle). |
| 2 | - vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2-3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata. |
| 2 | - sono presenti più fattori complementari (quali:.....) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo |
| 3 | - sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali:.....) |
- 1 - i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2 - i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI

DX

SX

CALCOLO DEL PUNTEGGIO CHECKLIST PER COMPITO/LAVORAZIONE

A) PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE. Per calcolare l'indice di compito, sommare i valori riportati nelle 5 caselle con la dicitura: Recupero + Frequenza + Forza + Postura + Complementari.

DX

SX

PUNTEGGIO INTRINSECO POSTAZIONE

B) INDIVIDUAZIONE DEI MOLTIPLICATORI RELATIVI ALLA DURATA TOTALE GIORNALIERA DEI COMPITI RIPETITIVI. Per lavori part-time o per tempi di lavoro ripetitivo inferiori a 7 ore o superiori a 8 moltiplicare il valore finale ottenuto per gli indicati fattori moltiplicativi:

60-120 min : Fattore moltiplicativo = 0,5	241-300 min: Fattore moltiplicativo= 0,85	421-480 min: Fattore moltiplicativo= 1
121-180 min: Fattore moltiplicativo= 0,65	301-360 min: Fattore moltiplicativo= 0,925	sup.480 min: Fattore moltiplicativo= 1,5
181-240 min: Fattore moltiplicativo= 0,75	361-420 min: Fattore moltiplicativo= 0,95	

C) PUNTEGGIO REALE DELLA POSTAZIONE PONDERATO PER LA EFFETTIVA DURATA DEL COMPITO RIPETITIVO. Per calcolare l'indice di compito, moltiplicare il valore di "PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE" A per il fattore moltiplicativo relativo alla durata del compito ripetitivo B)

DX

A) x B)

SX

A) x B)

PUNTEGGIO REALE POSTAZIONE

D) PUNTEGGIO DI ESPOSIZIONE PER PIU' COMPITI RIPETITIVI. Se esistono più compiti ripetitivi svolti nel turno eseguire la seguente operazione per ottenere il punteggio complessivo di lavoro ripetitivo nel turno (% PZ = % di tempo del compito Z nel turno).

(punt a. x % Pa) + (punt b. x % Pb) + ... (punt z. x % Pz).....x fattore moltiplicativo per durata totale di tali compiti ripetitivi nel turno

COMPITI SVOLTI NEL TURNO E/O DENOMINAZIONE DELLA POSTAZIONE :

DENOMINAZIONE

DURATA (min)

PREVALENZA DEL TURNO

(P)

a

b

c

(Pa)

(Pb)

(Pc)

CORRISPONDENZA DI PUNTEGGI FRA OCRA E PUNTEGGI CHECK-LIST

CHECK LIST	OCRA	FASCE	RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	RISCHIO ACCETTABILE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	FASCIA GIALLO	BORDERLINE O RISCHIO MOLTO LIEVE
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	FASCIA ROSSO LEGGERO	RISCHIO LIEVE
14,1 - 22,5	4,6 - 9	FASCIA ROSSO MEDIO	RISCHIO MEDIO
≥ 22,6	≥ 9,1	FASCIA VIOLA	RISCHIO ELEVATO

Si richiede di descrivere la presenza di fattori complementari (guanti inadeguati, vibrazioni, compressioni sulla pelle, ecc.) in buona parte del tempo di lavoro. Si richiede inoltre se il ritmo di lavoro è parzialmente o completamente imposto dalla macchina. Per ogni blocco può essere scelta una sola risposta: la somma dei punteggi parziali ottenuti dà luogo al punteggio per i fattori complementari.

La compilazione della check list ha previsto la valutazione delle postazioni di lavoro caratterizzate da compiti ripetitivi, direttamente presso i posti di lavoro, comprendendo l'analisi sintetica di ciascuno dei fattori di rischio, quali la frequenza d'azione, la forza, la postura di ognuna delle principali articolazioni dell'arto superiore, nonché i fattori complementari. La somma dei singoli punteggi di rischio per ciascuno dei fattori, porta ad un **valore finale** che consente di stimare la fascia rischio



PRESENZA DI FATTORI DISCHIO COMPLEMENTARI

Scegliere una sola risposta per blocco e sommarle per ottenere il punteggio

Fattori fisici

- 2 vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere:(fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata)
- 2 sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
- 2 sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
- 2 sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
- 2 vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
- 2 vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli ,bolle, ecc.. sulla pelle).
- 2 vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata
- 2 sono presenti più fattori complementari (quali:) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
- 3 sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali.....)

Fattori organizzativi

- 1 i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
- 2 i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

[VEDI SCHEDA](#)

Classificazione dell'indice OCRA e del punteggio della check list OCRA.



Area	Valori OCRA	Valori Check list	Classificazione del rischio	Misure di prevenzione
VERDE	Fino a 1.5	Fino a 5	Ottimale	Nessuna
Giallo - Verde	1.6 – 2.2	5.1 -7.5	Accettabile	Nessuna
Giallo	2.3 – 3.5	7.6 – 11.0	Incerto/molto lieve	Riverifica, se possibile ridurre il rischio
Rosso lieve	3.6 – 4.5	11.1 -14.4	Lieve	Ricerca soluzioni migliorative, sorveglianza sanitaria consigliata, formazione informazione
Rosso medio	4.6 – 9.9	14.1 – 22.5	Medio	Riprogettazione compiti e posti di lavoro secondo priorità, attivazione sorveglianza sanitaria, informazione/formazione
Rosso intenso	Oltre 9	Oltre 22,5	Elevato	Riprogettazione compiti e posti di lavoro secondo priorità, attivazione sorveglianza sanitaria, informazione/formazione



UNI ISO 11228–3 – Strain Index

Metodo di valutazione semiquantitativo che prende in considerazione la misura (o la stima) di 6 variabili:

- 1. intensità di applicazione della forza (spostamento di oggetti, uso di attrezzi o strumenti ecc.)**
- 2. durata di applicazione della forza**
- 3. numero di azioni svolte in un minuto**
- 4. postura della mano e del polso**
- 5. velocità di svolgimento del lavoro**
- 6. durata del compito ripetitivo nell'ambito del turno**

Sulla base dell'entità di tali fattori di rischio, si assegna un valore a ciascuno di essi (tabelle UNI ISO 11228-3)

UNI ISO 11228–3 – Strain Index

Intensità dello sforzo Il valore da attribuire a questo parametro si ricava per mezzo di una scala qualitativa.

In pratica, nello studio del compito ripetitivo viene attribuito allo sforzo richiesto uno dei seguenti giudizi:

- lieve;
- medio;
- elevato;
- molto elevato;
- massimo.

La valutazione deve essere effettuata per ciascun arto. Al giudizio espresso corrisponde un valore che entrerà nel calcolo dell'indice di rischio.

UNI ISO 11228-3 – Strain Index

Modello di calcolo del punteggio giornaliero dell'intensità di sforzo

Valore punteggio	Intensità di sforzo	Durata % sforzo (sul ciclo)	Sforzi / minuto	Postura polso-mano	Ritmo di lavoro	Durata giornaliera compito (ore)
1	Leggero	< 10	< 4	Molto buona	Molto lento	≤ 1
2	Abbastanza pesante	10-29	4-8	Buona	Lento	1-2
3	Pesante	30-49	9-14	Discreta	Discreto	2-4
4	Molto pesante	50-79	15-19	Cattiva	Veloce	4-8
5	Quasi massimale	≥ 80	≥ 20	Molto cattiva	Molto veloce	≥ 8

Valutazione della postura in gradi con percezione del disturbo

Stima postura	Estensione polso (gradi)	Flessione polso (gradi)	Deviazione ulnare (gradi)	Postura percepita
Molto buona	0-10	0-5	0-10	Perfettamente neutra
Buona	11-25	6-15	11-15	Vicino al neutro
Discreta	26-40	16-30	16-20	Non neutra
Cattiva	41-55	31-50	21-25	Marcatamente deviata
Molto cattiva	> 60	< 50	> 25	Estremamente deviata

UNI ISO 11228-3 – Strain Index

Percezione ritmo di lavoro

Stima ritmo di lavoro	MTM-1°	Velocità percepita
Molto lento	$\leq 80\%$	Velocità estremamente rilassata
Lento	81-90%	Prendersi il proprio tempo
Discreto	91-100%	Normale velocità di movimento
Veloce	101-115	Molto veloce ma capace di reggere
Molto veloce	$> 115\%$	Molto veloce ma non capace di reggere

Modello di calcolo del moltiplicatore

Valore	Intensità di sforzo	Durata % sforzo (sul ciclo)	Sforzi / minuto	Postura polso-mano	Ritmo di lavoro	Durata giornaliera compito
1	1	0.5	0.5	1.0	1.0	0.25
2	3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50
3	6	1.5	1.5	1.5	1.0	0.75
4	9	2.0	2.0	2.0	1.5	1.00
5	13	3.0	3.0	3.0	2.0	1.50

UNI ISO 11228–3 – Strain Index

Lo Strain Index (SI) è definito dal prodotto dei valori attribuiti ai 6 fattori di rischio

$$SI = A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F$$

sulla base del valore di SI si individuano 3 fasce di rischio

$$SI \leq 3$$

RISCHIO ACCETTABILE

$$3 < SI \leq 7$$

RISCHIO BASSO

$$SI > 7$$

RISCHIO ELEVATO



Vantaggi e Svantaggi dello Strain Index

- Metodo semplice e di rapida applicazione
- è applicabile solo ad attività monocompito
- considera solo la parte distale dell'arto superiore (polso e mano)
- i fattori complementari non sono considerati



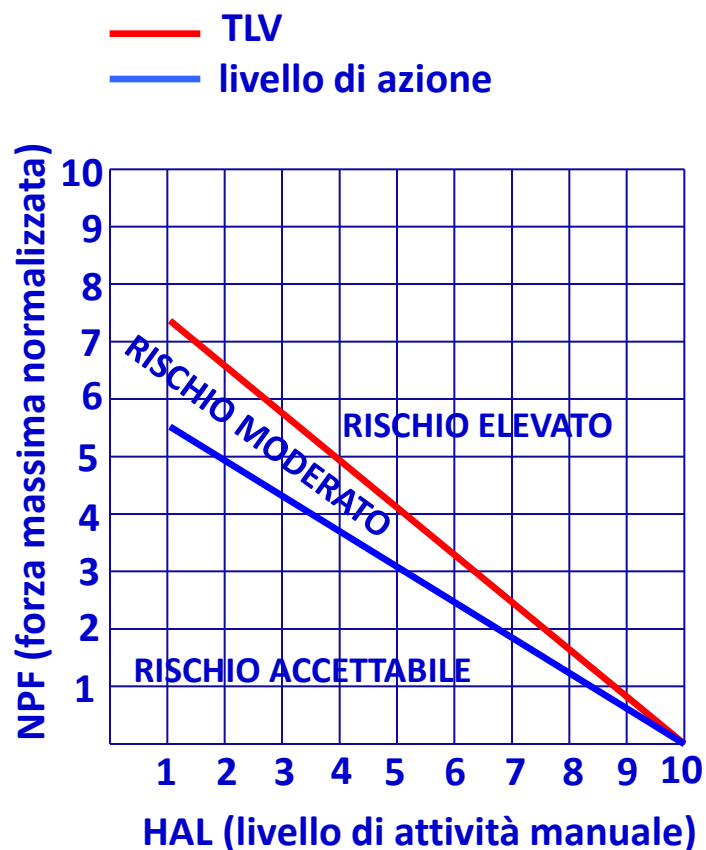
UNI ISO 11228–3 – HAL/ACGIH TLV

Metodo di valutazione quali-quantitativo che identifica le condizioni alle quali quasi tutti i lavoratori possono essere esposti senza riportare effetti negativi
prende in considerazione due grandezze:

- 1. livello di attività manuale (HAL): esprime la durata relativa del lavoro ripetitivo e delle pause**
- 2. forza massima applicata (misurata o stimata con scala di BORG)**

sulla base dei valori assunti dalle due grandezze, si delineano 3 fasce di rischio.

UNI ISO 11228-3 – HAL/ACGIH TLV



sotto il livello di azione

RISCHIO ACCETTABILE

controllo periodico

Tra il TLV e il livello di azione

RISCHIO MODERATO

formazione e altre azioni correttive

oltre il TLV

RISCHIO ELEVATO

riprogettazione urgente

UNI ISO 11228-3 – HAL/ACGIH TLV

Scala di BORG (CR10)

Codice	Sforzo	Fatica
0	Riposo	Assente
1	Molto debole	Appena percepita
2	Debole	Leggera
3	Moderato	
4		
5	Intenso	Elevata
6		
7	Molto intenso	
8		
9		
10	Massimale	Massima

Limiti – HAL/ACGIH TLV

- È applicabile solo ad attività monocompito di durata compresa tra 4 e 8 ore
- non considera, nel calcolo, l'effetto di fattori quali postura, durata ed elementi complementari, che devono comunque essere tenuti in conto nell'interpretazione del risultato
- considera solo la parte distale dell'arto superiore (polso e mano)



Metodo RULA

Il metodo, fornisce un criterio pratico di selezione veloce dei lavoratori che possono essere soggetti a disturbi degli arti superiori, indicandone il livello di esposizione di rischio sia parziale, per singoli distretti del corpo, che totale. Prende in considerazione i seguenti cinque fattori di rischio:

- **numero di movimenti eseguiti,**
- **lavoro prevalentemente statico,**
- **forza applicata,**
- **posture assunte a causa delle attrezzature utilizzate,**
- **ripetitività dei compiti,**

identificando con rapidità le posture incongrue e lo sforzo muscolare associato ai fattori sopra riportati. Da alcune applicazioni sperimentali del metodo si è dedotto che il punteggio RULA permette di discriminare tra una postura accettabile ed una non accettabile.



Metodo RULA

Il metodo consente una valutazione di primo livello, attraverso una **check list**, in base alla appropriata combinazione dei punteggi si arriva a definire un punteggio finale, **variabile da 1 a 7**, correlato a quattro livelli di azione. Per produrre un metodo che fosse di rapido utilizzo, il corpo è stato diviso in due segmenti individuati dai due gruppi, il **gruppo A** include braccio, avambraccio e polso, mentre il **gruppo B** include collo, tronco e gambe.

I valori di A e B così determinati non sono ancora del tutto completi, in quanto non contengono le informazioni relative all'uso dei muscoli e al punteggio associato alla **forza** esercitata.



Misure preventive



primaria

secondaria

terziaria

Misure di prevenzione primaria

Misure ergonomiche

- **Meccanizzazione** di tutte le operazioni al fine di ridurre il più possibile la necessità di sforzi da parte del lavoratore.
- Ricorrere a mezzi adeguati a **ridurre i rischi** connessi alla mmc
- Adottare **misure organizzative** che rendano la mmc quanto più possibile corretta e sicura.
- Pianificazione e ottimizzazione dei **tempi e modalità lavorative**.
- Buon **work station design** che consenta di evitare tutti i movimenti inutili e le posture incongrue.

Misure di informazione e formazione

- Fornire ai lavoratori informazioni su: il peso e il centro di gravità del carico, il lato più pesante di un imballaggio qualora il contenuto abbia una collocazione eccentrica.
- Indicare la movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono se queste attività non vengono eseguite in maniera corretta.
- Formazione ed addestramento sulle corrette tecniche di sollevamento (da ripetere periodicamente).
- Controllo in ordine ad eventuali movimenti errati o posture incongrue.
- Insegnamento di esercizio per il rilassamento ed il rinforzo della muscolatura, con particolare riguardo alla muscolatura paravertebrale.





Misure di prevenzione secondaria

- sottoporre gli addetti a mmc a sorveglianza sanitaria mirata, basata su accertamenti preventivi, atti a verificare se lo stato di salute del lavoratore è compatibile con l'attività che è destinato a svolgere, e su accertamenti periodici, per controllare lo stato di salute del lavoratore ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica;
- identificare i lavoratori con aumentato rischio di sviluppare patologie a carico del rachide;
- allontanare dal rischio (o ridurre l'esposizione) i lavoratori suddetti;
- “allenare” il lavoratore a rischio mediante un progressivo e graduale incremento del carico fisico richiesto.

Misure di prevenzione terziaria

Per misure di prevenzione terziaria si intendono essenzialmente i trattamenti medici riabilitativi nei confronti di lavoratori che soffrano di patologie causate dalla movimentazione manuale dei carichi.



Dispositivi di protezione individuale

L'uso dei dispositivi di protezione individuali è obbligatorio dove nello svolgimento delle mansioni, sussiste il pericolo di caduta di oggetti di peso significativo, o la difficoltà di afferramento.

Si tratta in particolare di calzature munite di puntale rinforzato(S1) e guanti con rivestimento in gomma per la presa sicura

Spesso si rende necessario anche l'uso del casco.





Metodo MAPO

Movimentazione Assistita

Pazienti Ospedalizzati

In questo caso si può fare riferimento al Technical Report (ISO/TR 12296:2012 *“Manual handling of people in the healthcare sector”*).

- L'indice **MAPO** è un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP)
- Il Metodo MAPO è stato proposto e messo a punto dal gruppo di ricerca **EPM** (Ergonomia della **P**ostura e del **M**ovimento) dell'**ICP CEMOC** (Istituti **C**linici di **P**erfezionamento-Centro di **M**edicina **O**ccupazionale) di Milano



Metodo MAPO

- L'indice MAPO permette di dare una valutazione quantitativa del livello di rischio degli operatori sanitari, accertando diversi livelli di rischio in funzione delle condizioni ambientali presenti nella struttura in esame
- L'utilizzo del metodo MAPO per le strutture di ricovero di pazienti parzialmente autosufficienti o non autosufficienti si presta efficacemente a ricavare un indicatore specifico del rischio per la complessa interrelazione tra i fattori ambientali e gli strumenti di ausilio alla movimentazione adottati.





Metodo MAPO

Descrizione funzionale

- Il Metodo MAPO si propone di determinare un indicatore sintetico, sulla base della valutazione di una serie di fattori di rischio specifici nella movimentazione dei pazienti.
Tale approccio è per molti versi analogo alla metodologia di valutazione del rischio di movimentazione dei carichi proposto dal NIOSH
- La metodologia per la valutazione dell'Indice MAPO, prevede il rilevamento di parametri che possono essere in parte dedotti dai rapporti periodici della caposala (ad es.: pazienti Non Autosufficienti) ed in parte durante il sopralluogo



Metodo MAPO

Fattori da valutare

- **FS**: Fattore Sollevatori
- **FA**: Fattore Ausili Minori
- **FC**: Fattore Carrozzine
- **FAmb**: Fattore Ambiente
- **FF**: Fattore Formazione
- **NC/OP**: Rapporto fra pazienti non Collaboranti (NC) e Operatori (Op) presenti nei 3 turni lavorativi
- **PC/OP**: Pazienti Collaboranti/OP

Metodo MAPO

Calcolo dell'Indice di Rischio

Indice MAPO (IM):

$$IM = (NC/Op \times FS + PC/Op \times FA) \times FC \times FAmb \times FF$$

- **FS:** Fattore Solleventori
- **FA:** Fattore Ausili Minori
- **FC:** Fattore Carrozzine
- **FAmb:** Fattore Ambiente
- **FF:** Fattore Formazione
- **PC:** Pazienti Collaboranti –
- **NC:** Non Collaboranti
- **Op:** Operatori





Metodo MAPO

- I rapporti tra il numero dei pazienti Non Autosufficienti e Collaboranti e gli Operatori (NC/Op e PC/Op) forniscono una misura del numero di operazioni di spostamento o sollevamento che devono essere effettuate dagli Operatori
- Questi rapporti sono successivamente pesati dal Fattore "sollevatori" e dal Fattore "ausili minori". In questo modo, in relazione all'uso ed adeguatezza degli ausili, si fornisce una misura del potenziale sovraccarico biomeccanico indotto dalle operazioni di movimentazione dei pazienti non autosufficienti





Metodo MAPO

Valutazione del Rischio

Indice Mapo	Livello Di Rischio	Azioni da intraprendere
Fascia Verde Da 0 a 1.5	Trascurabile	Nessuna
Fascia Gialla Da 1.51 a 5	Lieve - Medio	Attivare la formazione, la sorveglianza sanitaria e la programmazione di interventi a medio-lungo termine per la rimozione dei fattori di rischio
Fascia Rossa > 5	Medio – Alto	Attivare la formazione, la sorveglianza sanitaria specifica e la programmazione di interventi a breve termine per la rimozione dei fattori di rischio

MANOVALE (tutti i settori)

Giornate di lavoro censite: 68

Composizione della giornata lavorativa (in minuti)	media	dev st.	min	max
Durata dei compiti con rischio MMC	374	169	0	540
Durata dei compiti con rischio Trasporto	169	205	0	540
Durata dei compiti con rischio Traino e spinta	204	213	0	540
Durata dei compiti con Sovraccarico Biomeccanico arti sup.	85	166	0	510
Durata delle altre attività	63	132	0	540
Durata delle attività equivalenti a pausa	21	47	0	210
Durata pausa pranzo	14	26	0	90
Durata della giornata lavorativa	503	30	480	600

La somma dei minuti di esposizione ai diversi rischi professionali è superiore alla durata di una giornata lavorativa, perché uno stesso compito può esporre a rischi professionali diversi (come è evidente nel caso di un operatore che prima movimentava dei laterizi per trasferirli su una carriola, successivamente spinge la carriola ed infine movimentava nuovamente i laterizi per spostarli alla destinazione definitiva, magari con un breve percorso di trasporto manuale)

Determinanti di rischio per la Movimentazione

Manuale dei carichi	media	dev st.	min	max
Pesi movimentati (Kg)	12,3	7,1	3,5	40
Massa totale movimentata in una giornata (Kg)	1.724	1.665	54,5	9000
Sollevamenti effettuati in una giornata	230,7	284,4	4	2000
Frequenza di movimentazione rilevata	0,6	0,6	0,01	4,2
Scenario di durata dell'attività di MMC	Breve 2	Media 2	Lunga 59	Totale 63

B = Durata breve: la durata di ogni compito di MMC e/o trasporto e/o traino e spinta è inferiore a 60 min, seguito da un periodo di altre attività senza sovraccarico della colonna vertebrale di durata almeno uguale.

M = Durata media: la durata non è breve e la durata di ogni compito di MMC e/o trasporto e/o traino e spinta è inferiore a 120 min seguito da altre attività senza sovraccarico della colonna vertebrale di durata uguale o superiore al 30 % del compito con sovraccarico della colonna vertebrale

L = Durata lunga: la durata dell'attività lavorativa non è breve e non è media.

L'**intonacatore** interviene in cantiere negli stadi di finitura dell'opera, realizza quindi il trattamento superficiale delle murature, partendo dall'applicazione di uno strato di malta ottenuto realizzando delle fasce con la funzione di linee guida per il controllo della complanarità della superficie e della quantità del materiale da applicare



Fig.4.d – Rinzafo



Fig.4.e – Livellatura

sui laterizi. Si esegue quindi il rinzafo (Figura 4.d), a mano con la cazzuola, o a macchina con una pompa che eroga malta già miscelata, e si procede alla livellatura della superficie con l'ausilio di un regolo (Figura 4.e), ed alla lisciatura e spianatura della parete con il fratazzo (Figura 4.f).

La fase di finitura si completa quindi con l'applicazione dell'intonaco, eseguita con il fratazzo metallico o alla "pezza".





INTONACATORI		
Fasce di rischio	Check List Numero di lavoratori	OCRA Index Numero di lavoratori
Rischio assente	3	0
Rischio dubbio o possibile	16	13
Rischio presente	12	13
Rischio elevato	0	5
Totale	31	31

	Check List	OCRA Index
Valore minimo assunto dall'indice	0,7	2,3
Valore medio assunto dall'indice	9,7	6,9
Valore massimo assunto dall'indice	16,7	28,6

Tab. 5.3.k – Fasce di rischio di appartenenza (secondo i protocolli Check List ed OCRA Index) degli intonacatori

Nel caso degli intonacatori, lo studio ha evidenziato che l'82% del campione esaminato risulta esposto a rischio. La causa va ricercata principalmente nello svolgimento del compito di rasatura delle pareti comportante elevata ripetitività, piegamenti estremi del polso, movimenti bruschi del gomito, ricorrenti posizioni delle braccia in abduzione ed infine, notevole uso di forza nell'applicazione della miscela di rasante alla parete.



Linee Guida

- Decreto Regione Lombardia n. 7661 del 23 settembre 2015. Linee guida regionali per la prevenzione delle patologie muscolo scheletriche connesse con movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori"
aggiornamento decreto Direttore generale sanità n. 3958 del 22 aprile 2009.
- Regione del Veneto, Azienda Ulss 17. Linee guida per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori.
- Allegato 1-b - Lo strumento per la mappatura del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: la checklist OCRAL
linee guida Regione Veneto
- Linee guida per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori

**Piano Nazionale della Prevenzione 2014-2018: linee di indirizzo per
l'applicazione del titolo VI del D. Lgs. 81/08 e per la valutazione e
gestione del rischio connesso alla Movimentazione Manuale di Carichi
(MMC)**



INAIL



Il sovraccarico biomeccanico della colonna vertebrale nel settore edile: schede di rischio per mansione, per settore produttivo e per singoli compiti lavorativi.

Proposta di un metodo semplificato per la valutazione del rischio nelle imprese edili

Edizione 2013



Linee Guida

INAIL

TRAUMI DA SFORZI RIPETUTI IN EDILIZIA

Valutazione dei rischi e prime indicazioni patogenetiche in attività specialistiche

Relazione conclusiva

Progetto di ricerca realizzato in collaborazione da INAIL, CGIL, CISL, UIL con il contributo del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ai sensi del D.M. del 31.12.1997 e del D.M. 16.12.1999



Responsabile Scientifico Fabrizio BENEDETTI



Grazie

PER LA VOSTRA
CORTESE E PAZIENTE
ATTENZIONE!

Cell. : 392 256 11 21
E-mail: luigi.chiarenza@alice.it

