

## 4.9 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

### 4.9.1 Definizioni

- movimentazione manuale dei carichi: con questo termine si intendono tutte quelle operazioni che comportano movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- disturbi muscoloscheletrici (o DMS): sono definiti genericamente in tal modo disturbi come il mal di schiena, dolori al collo, dolori alle braccia. Sono disturbi che derivano in gran parte dall'invecchiamento ma che possono anche essere causati da erronei movimenti e/o posture adottati in attività sia lavorative che di vita quotidiana. Sono assai diffusi tra lavoratrici e lavoratori e costituiscono una delle principali cause di assenza per malattia in molte attività.

### 4.9.2 Quadro legislativo

Obblighi di legge riguardanti, direttamente o indirettamente, la prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici sono definiti da specifiche direttive emanate dall'Unione Europea al fine di garantire nei paesi membri il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro.

In Italia il provvedimento con il quale sono state attuate la maggior parte di tali direttive è attualmente il Decreto Legislativo 81/08 e s.m.i. Tale decreto disciplina la prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici (DMS) con specifiche indicazioni relativamente a:

- la movimentazione manuale dei carichi (Titolo VI e Allegato XXXIII del D.Lgs. 81, che recepiscono la Direttiva n. 90/269 CEE);
- l'uso dei videoterminali per quanto riguarda la postura assunta durante il lavoro (Titolo VII e Allegato XXXIV del D.Lgs. 81, che recepiscono la Direttiva n. 90/270 CEE).

Entrambe le fattispecie lavorative prevedono che il datore di lavoro provveda a:

- effettuare la valutazione di tutti i rischi presenti, inclusi ovviamente i fattori di rischio organizzativi e psicosociali;
- adottare misure per eliminare i rischi riscontrati e, nel caso questo non sia possibile, contenerli attraverso la meccanizzazione dei processi, l'organizzazione del lavoro, ecc.;
- fornire ai lavoratori addetti a tali attività informazioni circa il sistema di sicurezza aziendale adottato e la formazione specifica circa i rischi connessi alla mansione svolta;
- sottoporre a sorveglianza sanitaria i lavoratori addetti, che consiste in accertamenti preventivi e periodici effettuati dal medico competente aziendale.

È importante sottolineare che per l'Art. 168 del DLgs 81/08, il Datore di Lavoro:

- adotta le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori;
- qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati e fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di

ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, tenendo conto dell'allegato XXXIII, ed in particolare:

- organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
- valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'allegato XXXIII;
- 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;
- 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.

#### Norme tecniche di riferimento (DLgs 81/08)

Le norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) relative alle attività di movimentazione manuale (sollevamento, trasporto, traino, spinta, movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza) sono da considerarsi tra quelle previste all'articolo 168, comma 3.

#### **4.9.3 Disturbi muscoloscheletrici e fattori di rischio**

I disturbi più comuni sono costituiti da senso di peso, senso di fastidio, intorpidimento, formicolio, rigidità e dolore a:

- rachide (collo e schiena);
- arti superiori (spalle, braccia e mani);
- arti inferiori (gambe e piedi).

Tali disturbi derivano spesso da affaticamento muscolare, da infiammazione delle strutture tendinee o da degenerazione dei dischi della colonna vertebrale. Anche alcune patologie dell'apparato circolatorio (ad esempio gonfiore degli arti, vene varicose, ecc.) possono derivare da erronei movimenti e/o da posture statiche e prolungate.

Di seguito si riportano le principali strutture del corpo che possono essere soggette a tali disturbi.

##### **4.9.3.1 La colonna vertebrale (rachide)**

La colonna vertebrale è la struttura portante del corpo umano. È costituita da ossa (vertebre) e dischi intervertebrali. Essa ospita al suo interno il midollo spinale, da cui partono i nervi che raggiungono le diverse parti del corpo. Sulle vertebre si inseriscono muscoli e legamenti.

Fra queste strutture, il disco intervertebrale è quella maggiormente soggetta ad alterarsi laddove la sua funzione è di garantire la flessibilità del rachide nei diversi movimenti nonché sopportare carichi notevoli.

Con l'avanzare dell'età il disco intervertebrale tende a perdere la sua capacità ammortizzatrice: la schiena diventa più soggetta a disturbi, soprattutto a livello lombare. Tale processo è accentuato sia da sforzi eccessivi che dalla vita sedentaria. In particolare, sul lavoro, ciò avviene quando:

- si sollevano pesi curvando o torcendo la schiena;
- si rimane a lungo in una posizione fissa (in piedi o seduti);
- si svolgono attività di traino o di spinta.

### **Alterazioni più comuni della colonna vertebrale**

Di seguito si riportano le alterazioni più comuni a cui può essere soggetto il rachide. Queste alterazioni (in particolare la scoliosi e l'iperlordosi), non derivano da attività lavorative ma possono essere congenite o dovute a carenza di adeguata attività fisica. Se presenti in forma rilevante possono aumentare le probabilità di avere disturbi alla schiena connessi con il lavoro.

- **I becchi artrosici (artrosi):** sono piccole protuberanze ossee che si formano sul bordo della vertebra e possono provocare dolore locale. Se comprimono un nervo, determinano la comparsa di formicolii e dolori alle braccia o alle gambe quali ad esempio: formicolii alle mani nell'artrosi cervicale; lombo-sciatalgia, ovvero "sciatica" (infiammazione del nervo sciatico), nell'artrosi lombare;
- **La lombalgia acuta (colpo della strega):** si manifesta con un dolore acutissimo, spesso temporaneamente immobilizzante, causato da una reazione immediata di muscoli ed altre strutture della schiena a movimenti scorretti o sforzi eccessivi. Solitamente il sintomo compare nel giro di poche ore e va considerato come infortunio se la causa è lavorativa;
- **L'ernia del disco:** si manifesta quando la parte centrale del disco intervertebrale, detta nucleo polposo, attraversa l'anello fibroso che lo racchiude e fuoriesce dal disco, andando a comprimere il nervo. Essa è spesso conseguenza di movimentazioni manuali sovraccaricanti che possono dare luogo a gravi disturbi, fra cui la lombo-sciatalgia, che si manifesta con dolore alla regione lombare irradiato al gluteo e alla coscia;
- **Le alterazioni delle curve della colonna:**
  - la scoliosi;
  - il dorso piatto;
  - il dorso curvo (ipercifosi);
  - l'iperlordosi.

### **Fattori di rischio**

#### **1. Caratteristiche del carico**

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:

- 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.

#### **2. Sforzo fisico richiesto**

Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;

<p><b>Università Politecnica delle Marche</b> Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente</p>	<p><b>MANUALE DELLA SICUREZZA</b> <b>a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA</b></p>
--	---

- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto col corpo in posizione instabile.

### 3. Caratteristiche dell'ambiente di lavoro

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari 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 è scivoloso 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 di appoggio sono instabili;
- la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate.

### 4. Esigenze connesse all'attività

L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze:

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti;
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

### 5. Fattori individuali di rischio

Fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in tema di tutela e sostegno della maternità e di protezione dei giovani sul lavoro, il lavoratore può correre un rischio nei seguenti casi:

- inidoneità fisica a svolgere il compito in questione tenuto altresì conto delle differenze di genere e di età;
- indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore;
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione o dell'addestramento.

### 6. Ulteriori fattori di rischio presenti in specifiche attività lavorative sono:

- le posizioni scorrette e/o statiche per tempi prolungati, per esempio con le mani sollevate al di sopra delle spalle;
- i movimenti ripetitivi, per esempio i tipici lavori di assemblaggio, di macellazione e lavorazione delle carni, di confezionamento di alimenti o abiti ecc.;
- l'esposizione a vibrazioni, per esempio durante la guida di escavatori;
- gli ambienti di lavoro freddi, per esempio nella lavorazione delle carni.

### **Attività lavorative che comportano l'esposizione ai rischi suddetti**

- agricoltura: nella movimentazione durante la raccolta, il magazzinaggio e la distribuzione;
- industria e attività manifatturiere: nel carico e scarico merci, magazzinaggio, movimentazione e confezionamento in linea meccanizzata;

- edilizia: nel trasporto di materiali;
- trasporti: nella guida prolungata di autoveicoli;
- ospedali e case di cura: nella movimentazione dei pazienti;
- servizi e uffici: nel lavoro al videoterminale, gestione archivi cartacei, ecc.

#### 4.9.3.2 *Arti superiori*

I disturbi muscoloscheletrici dell'arto superiore riguardano principalmente:

- la spalla, che è estremamente sollecitata nel corso dei movimenti dell'arto superiore;
- il gomito;
- il polso, in cui vi è il tunnel carpale, un canale delimitato dalle ossa del carpo e dal legamento trasverso del carpo, all'interno del quale passa il nervo mediano insieme ai tendini flessori delle dita;
- la mano.

I principali disturbi che possono comparire a causa di un NON CORRETTO USO degli arti superiori sono:

- senso di peso, senso di fastidio, dolore, intorpidimento, rigidità al collo e alla schiena (da posizione di lavoro scorretta e/o mantenuta fissa per lungo tempo);
- formicolii, intorpidimento, perdita di forza, impaccio nei movimenti, dolore agli arti superiori (da movimenti ripetuti degli arti superiori);
- caduta spontanea di piccoli oggetti dalle mani, perdita di forza, ecc.

#### **Alterazioni più comuni degli arti superiori**

- **La periartrite scapolo-omerale:** è una malattia che coinvolge l'articolazione della spalla. Si presenta inizialmente con dolori leggeri alla spalla, spesso ad insorgenza notturna, poi con difficoltà a compiere alcuni movimenti delle braccia e con il tempo, se non curata, può portare al blocco quasi totale dell'articolazione (spalla congelata);
- **L'epicondilita e l'epitrocleeite:** l'epicondilita, detta anche "gomito del tennista", è un'alterazione della parte laterale del gomito (epicondilo) ed è caratterizzata da dolore localizzato, che aumenta con il movimento, e da sensazione di debolezza del braccio nel sollevare pesi anche leggeri. L'epitrocleeite, o "gomito del giocatore di golf", meno frequente, interessa invece la parte mediale del gomito (epitroclea) e il sintomo è un dolore localizzato a questo livello che aumenta con il movimento.
- **La sindrome del tunnel carpale (compressione del nervo mediano al livello del polso):** è dovuta alla compressione del nervo mediano nel suo passaggio attraverso il tunnel carpale. Si manifesta con formicolii e sensazione di intorpidimento alle prime tre dita della mano e parte del quarto dito che compaiono soprattutto al mattino e/o durante la notte; successivamente compare dolore che si irradia anche all'avambraccio con perdita di sensibilità alle dita e di forza della mano.
- **Tendiniti:** sintomo predominante delle tendiniti è il dolore durante il movimento. Il tendine può apparire gonfio e nelle forme più gravi può esservi impossibilità a compiere i movimenti. Nel dito a scatto vi è la formazione di un nodulo nel tendine che causa un caratteristico scatto accompagnato da dolore durante i movimenti di flessione ed estensione del dito interessato.

### **Fattori di rischio**

#### Principali

- prolungata durata del compito lavorativo;
- frequenza e/o ripetitività delle azioni lavorative;
- elevata forza impiegata;
- postura incongrua;
- tempi di recupero insufficienti.
- tipo di presa non adeguato.

#### Complementari

- alta precisione;
- compressioni localizzate delle strutture anatomiche;
- uso di dispositivi individuali incongrui (guanti, calzature, ecc.);
- uso di attrezzature di lavoro non ergonomiche;
- esposizione a freddo;
- azioni che implicano contraccolpi;
- uso di strumenti vibranti;
- dover maneggiare oggetti scivolosi.

### **Attività lavorative che comportano l'esposizione ai rischi suddetti**

Tutti i suddetti rischi sono presenti in varie lavorazioni. La medicina del lavoro ha suddiviso in due macro aggregazioni le attività a rischio presunto di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nelle quali l'esposizione a rischio è di almeno 4 ore complessive nel turno di lavoro.

- Lavorazioni a ritmi prefissati e/o con obiettivi di produzione:
  - montaggio, assemblaggio, microassemblaggio su linea;
  - preparazioni manuali, confezionamento, imballaggi, ecc. su linea;
  - levigatura e/o sbavatura e/o rifinitura ecc. manuale e/o con strumenti vibranti nella lavorazione del legno, plastica, ceramica, ecc;
  - approvvigionamento e/o scarico su linea o macchina (torni, frese, presse, macchine da stampa, macchine tessili, filatoi, ecc.) per il trattamento superficiale di manufatti (in metallo, legno, resine, plastica, stoffa, ecc.);
  - operazioni di cernita, selezione con uso degli arti superiori (ad esempio nell'industria ceramica, del bottone, alimentare, ecc.);
  - 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, nelle lavanderie, nell'industria calzaturiera e pelletterie, ecc;
  - lavorazione delle carni: macellazione, taglio e confezionamento.
- Altre lavorazioni a ritmi non vincolanti ma eseguiti con continuità e/o a ritmi elevati:
  - operazioni di cassa in supermercato;
  - decorazione, rifinitura su tornio;
  - uso di martello o mazza per almeno 1/3 del turno di lavoro;
  - uso di badile per almeno 1/3 del turno di lavoro;

- uso di attrezzi manuali che comportano uso di forza (leve, pinze, tenaglie, taglierine, raschietti, punteruoli, ecc.);
- scultura, incisione, taglio manuale di marmi, pietre, metalli, legni, ecc;
- lavorazioni con operazioni di taglio manuale (coltelli, forbici, ecc.);
- operazioni di posatura (pavimenti, tegole, ecc.);
- lavoro al videoterminale (limitatamente ad operazioni di data-entry, cad-cam, grafica);
- imbiancatura, verniciatura, stuccatura, raschiatura ecc. nel trattamento di superfici;
- lavorazioni con uso di strumenti vibranti quali mole, frese, martelli, scalpelli pneumatici, ecc;
- alcune lavorazioni agricole e/o di allevamento bestiame, quali potatura, raccolta e cernita, tosatura, mungitura, sessatura pollame, ecc;
- musicista professionista;
- massofisioterapista;
- parrucchiere;
- addetti a cucine e ristorazione collettiva;
- addetti alle pulizie quando l'attività sia svolta con continuità per buona parte della giornata lavorativa.

#### 4.9.3.3 *Arti inferiori*

Le più frequenti alterazioni degli arti inferiori connesse con il lavoro riguardano il ginocchio ed il piede.

#### **Alterazioni più comuni degli arti inferiori**

- Ginocchio
  - le lesioni del menisco: il sintomo più frequente è un dolore localizzato in corrispondenza del menisco che si accentua durante i movimenti di flessione del ginocchio. In alcuni casi può esserci gonfiore dell'articolazione;
  - la borsite pre-rotulea (ginocchio della lavandaia): è correlata con le attività che si svolgono stando inginocchiati. Il sintomo più frequente è il rigonfiamento al di sopra della rotula, spesso associato a riduzione della mobilità dell'articolazione, arrossamento e calore locale. Il dolore aumenta durante l'inginocchiamento, il movimento e la palpazione dell'articolazione;
  - la tendinopatia del ginocchio: è caratterizzata da dolore nella parte bassa (tendinite del rotuleo) o alta (tendinite del quadricipite) della rotula che si accentua sotto sforzo, in particolare quando si salta e quando ci si inginocchia. Il dolore aumenta se il ginocchio viene palpato. Talvolta vi è gonfiore, calore e arrossamento locale.
- Piede
  - la talalgia plantare: è una condizione dolorosa che interessa il tallone e può insorgere in soggetti costretti alla postura eretta prolungata o per l'esposizione a traumi ripetuti;
  - tendinite di Achille: infiammazione del tendine di Achille con conseguente dolore nella parte posteriore della caviglia e al tallone;
  - sindrome del tunnel tarsale: sindrome dovuta ad una compressione del nervo tibiale posteriore che si manifesta con formicolii alla pianta del piede e dolore;

### **Fattori di rischio**

Le patologie degli arti inferiori possono essere provocate da lavori prolungati effettuati in posizione inginocchiata o curva (es. posatori di moquette, parquet e piastrelle). Esse sono inoltre correlate all'intensità e alla durata delle attività che prevedono sollecitazioni ripetute e microtraumi a carico del ginocchio e del piede (salti, salita e discesa di gradoni, ecc).

### **Attività lavorative che comportano l'esposizione ai rischi suddetti**

Molti lavori nell'industria, in cui è impegnata soprattutto manodopera femminile (addetti a catene di montaggio, all'assemblaggio, al confezionamento, al data entry, cassiere, ecc.) richiedono l'assunzione di una posizione di lavoro fissa, cioè con poche possibilità di cambiamento e spesso associata a movimenti ripetuti degli arti superiori e/o inferiori.

#### **4.9.4 Rischi infortunistici connessi alla movimentazione manuale dei carichi**

In aggiunta ai rischi legati alla salute degli operatori impiegati nella movimentazione manuale dei carichi, vi sono anche rischi di tipo infortunistico connessi con la sua natura, la forma, le dimensioni ed il peso movimentato:

- Rischi meccanici: inciampo, contusioni, tagli, schiacciamenti, amputazioni, perforazioni, ecc;
- Rischi chimici: nel caso del trasporto di sostanze chimiche pericolose;
- Rischi biologici: nel caso del trasporto di agenti biologici o campioni biologici patogeni;
- Rischi fisici: ustioni da caldo o freddo, radioattivi, elettrocuzione, ecc;
- Rischi di incendio/esplosione;

#### **4.9.5 Attività del DISVA che comportano movimentazione manuale dei carichi**

Nello spettro di attività svolte dal personale impiegato e dai lavoratori equiparati in servizio presso il DISVA non vi sono mansioni che comportino per tempi continuati la movimentazione manuale dei carichi, né vi è personale costantemente adibito a tale attività. La movimentazione di carichi superiori ai 15 kg da parte di un operatore è un evento molto raro.

La movimentazione dei carichi avviene: nell'occasionale spostamento di arredi; nel normale spostamento di strumenti, attrezzature, reagenti ed altro materiale necessario per le attività di laboratorio; negli spostamenti di documenti ed altro materiale cartaceo per le attività di ufficio; per la movimentazione di attrezzature ed altro materiale in occasione di campagne di campionamento all'esterno della struttura.

Tali attività di movimentazione manuale di carichi, in ogni caso, devono essere svolte esclusivamente da personale autorizzato e formato adeguatamente. Per lo spostamento di attrezzature particolarmente pesanti e/o ingombranti, è sempre opportuno affidarsi a ditte esterne di facchinaggio dotate di formazione ed attrezzature specifiche.

#### **4.9.6 Prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici**

La prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici prevede innanzitutto l'eliminazione delle cause meccaniche che li determinano attraverso la meccanizzazione/automazione dei processi. Ove questo non sia tecnicamente fattibile, si deve ridurre/contenere il rischio il più possibile attraverso l'utilizzo di opportuni ausili meccanici, applicare dei principi



<b>Università Politecnica delle Marche</b> Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente	<b>MANUALE DELLA SICUREZZA</b> <b>a cura del Dott. L. Lambertucci RSPP-DISVA</b>
--	---

ergonomici alle postazioni e alle procedure di lavoro, adottare un'appropriata organizzazione del lavoro (pause, turnazioni, ecc.), realizzare opportune modifiche delle strutture e delle attrezzature.

Obbligo del datore di lavoro è effettuare questo tipo di interventi a completamento dei quali deve altresì fornire ai lavoratori un'appropriata informazione e una specifica formazione sui rischi presenti nell'attività lavorativa. Questi adempimenti sono previsti affinché i lavoratori possano assumere un ruolo attivo nell'adozione di comportamenti sicuri nelle attività lavorative.

Nell'Allegato XXXIII del D.Lgs. 81/08 si indicano le norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) come riferimento per la valutazione del rischio e l'individuazione delle misure di prevenzione. La norma UNI ISO 11228-1, relativa al sollevamento e trasporto manuale di carichi, consente di calcolare un indice di rischio che tiene conto delle condizioni reali, considerando tutti i fattori eventualmente presenti in una determinata attività lavorativa, e di ricavare il peso massimo movimentabile.

Nello specifico tale norma suggerisce di utilizzare, come pesi massimi in condizioni ideali, 25 kg per i maschi e 15 Kg per le femmine, se si vuol salvaguardare la salute del 90% della popolazione adulta sana. Va evidenziato quindi che per la stessa norma tecnica non è sufficiente fare riferimento ai valori sopra indicati, ma è necessario calcolare il valore di peso massimo movimentabile nelle effettive condizioni lavorative, tenendo conto di una serie di parametri quali ad esempio la postura assunta, la frequenza e la durata del sollevamento. Infatti, tali fattori potrebbero risultare critici e abbassare il valore del peso massimo movimentabile in condizioni ideali.

Per quanto riguarda le lavoratrici durante il periodo di gravidanza e per i successivi 7 mesi, la legislazione italiana prevede che esse non possano essere adibite al trasporto e al sollevamento di pesi. Durante tale periodo le lavoratrici devono essere impiegate in altre mansioni.

#### **4.9.6.1 Procedure generali**

- evitare di concentrare in brevi periodi tutte le attività di movimentazione: ciò può portare a ritmi troppo elevati o all'esecuzione di movimenti bruschi;
- diluire i periodi di lavoro con movimentazione manuale durante la giornata alternandoli, possibilmente almeno ogni ora, con altri lavori leggeri: ciò consente di ridurre la frequenza di sollevamento e di usufruire di periodi di "recupero";
- non sollevare manualmente, da soli, pesi superiori ai valori di peso massimo movimentabile che possono essere ricavati sulla base di quanto dettato dalla norma tecnica UNI ISO 11228-1 (peso max uomini 25Kg, peso max donne 15Kg);
- quando il trasporto manuale è inevitabile, è meglio dividere il carico in due contenitori, portandoli contemporaneamente. Nel caso del trasporto di un unico carico con manico è consigliabile alternare frequentemente il lato;
- si consiglia di non trasportare manualmente carichi, anche se muniti di manico, di peso superiore ai 10 kg: utilizzare ausili, quali piccoli carrelli;
- evitare di trasportare manualmente oggetti per lunghi percorsi o sopra rampe di scale, se non saltuariamente e con pesi leggeri;
- prima di sollevare o trasportare un oggetto, è importante conoscere:

- quanto pesa: il peso deve essere scritto sul contenitore. Se supera i valori limite, non va sollevato manualmente da soli: usare preferibilmente un ausilio meccanico oppure effettuare il sollevamento in più operatori;
- la temperatura esterna dell'oggetto: se troppo calda o fredda, è necessario utilizzare indumenti protettivi;
- le caratteristiche di contenitore e contenuto: se pericoloso è necessario manovrarlo con cautela e secondo le specifiche istruzioni;
- la stabilità del contenuto: se il peso non è distribuito uniformemente dentro il contenitore o si sposta nel trasporto, può derivarne pericolo;
- evitare di:
  - spostare oggetti troppo ingombranti, che impediscono ad esempio la visibilità;
  - trasportare oggetti camminando su pavimenti scivolosi o sconnessi o con dislivelli;
  - movimentare oggetti in spazi ristretti;
  - indossare indumenti o calzature inadeguati.

#### 4.9.6.2 *Posture corrette per la movimentazione dei carichi*

Se gli oggetti devono essere sollevati solo saltuariamente durante la giornata lavorativa o l'attività extralavorativa, è importante conoscere le posizioni corrette per evitare disturbi all'apparato muscoloscheletrico.

- **Se si devono spostare oggetti**

Avvicinare l'oggetto al corpo; evitare di ruotare solo il tronco, ma girare tutto il corpo, spostandosi con gli arti inferiori. La postazione di lavoro in tal caso deve essere progettata in modo che il piano di presa e quello di rilascio dell'oggetto siano il più possibile vicini e ad un'altezza simile rispetto al pavimento. Evitare di tenere il carico lontano dal corpo: è assai pericoloso effettuare il movimento soprattutto se il peso è elevato o se il tronco è flesso in avanti.



È preferibile spostare oggetti nella zona compresa tra l'altezza delle spalle e l'altezza delle nocche (mani a pugno lungo i fianchi). Si eviterà in tal modo di assumere posizioni pericolose per la schiena.

Evitare di prelevare o depositare oggetti a terra o sopra l'altezza della testa.

- **Se si devono sollevare oggetti da terra**

Non tenere gli arti inferiori ritti. Portare l'oggetto vicino al corpo e piegare le gambe: tenere un piede più avanti dell'altro per avere più equilibrio.

Afferrare saldamente il carico mediante, se necessario, l'utilizzo di attrezzi che aiutano il lavoratore nella presa di carichi (es. cinghia di supporto). Sollevarsi alzando il carico e tenendo la schiena eretta.



- **Se si deve porre in alto un oggetto**

Evitare di inarcare la schiena, non lanciare il carico, usare uno sgabello o una scaletta.

- **Se si deve spingere o trainare un carico**

La norma tecnica che tratta specificamente le operazioni di traino e spinta è la UNI ISO 11228-2. I carrelli a quattro ruote, privi di timone o delle apposite barre di tiro, devono essere spinti (e non tirati).

Non posizionare le mani alle estremità dell'impugnatura al fine di evitare possibili rischi di compressioni tra le mani e gli ingombri fissi (pareti, colonne, ecc.). L'altezza dell'impugnatura dovrebbe essere tale da consentire di tenere le mani in posizione non troppo bassa né troppo alta.

I carrelli non devono essere caricati in modo da compromettere la visuale dell'operatore. Non trasportare carichi dove il pavimento non è uniforme (buche, sporgenze, pendii, rampe o gradini) o è scivoloso senza che siano state prese le necessarie precauzioni.

Nelle operazioni di traino e spinta è bene evitare i movimenti bruschi (percorsi molto curvilinei) o di lunga durata. Le ruote dei carrelli devono essere di materiale e diametro atti a garantirne la massima manovrabilità. Possibilmente dovrebbero essere scelti materiali che posseggano un coefficiente di attrito ottimale (non troppo basso, per assicurare una buona manovrabilità del carrello, ma neanche eccessivo, per evitare sforzi all'operatore) e anche l'attrito del pavimento dovrebbe essere ridotto.

- **Se si devono travasare prodotti liquidi**

Evitare di travasare liquidi tenendo il tronco flesso e/o ruotato. Conviene collocare il contenitore vuoto non a terra ma su di un piano rialzato così da poter assumere una postura corretta. Per grandi quantitativi è meglio effettuare il travaso tramite pompa.

Quando si deve versare del prodotto in una bocca di carico:

- a) non tenere completamente sollevato il contenitore soprattutto se è molto lontano dal corpo;
- b) appoggiarlo al piano di carico e svuotarlo;
- c) solo alla fine, quando è mezzo vuoto, sollevarlo completamente;
- d) stare il più possibile vicini al punto di carico.

- **Se si devono effettuare lavori a terra**

Con il termine "lavori a terra" ci si riferisce a tutte quelle attività che prevedono sollevamento, posa, raccolta di materiali a terra.

- a) evitare di sollevare o posare il materiale mantenendo il tronco flesso o gli arti inferiori ritti. Mantenere il carico vicino al corpo;
- b) evitare di lavorare a terra mantenendo il tronco flesso a lungo, di posare il materiale molto lontano dal corpo e di compiere torsioni a tronco flesso;
- c) lavorare mantenendo un ginocchio o entrambe le ginocchia appoggiate a terra;
- d) è importante cambiare spesso posizione delle ginocchia e comunque alzarsi in piedi per sgranchirsi gambe
- e) e schiena appena se ne avverta la necessità.

- **Se si devono afferrare oggetti e utensili**

I manici e le impugnature di oggetti e utensili devono essere ben progettati per non creare disturbi alle mani. La forma dell'impugnatura deve essere cilindrica, priva di spigoli, di diametro di circa 3 cm e larga almeno 12 cm.

Affinché la presa del carico sia adeguata, le maniglie a fessura o sporgenti devono essere di forma e disegno ergonomici.

Evitare di prendere e sollevare oggetti pesanti usando solo le dita, in particolare con le estremità ("presa a pinza"), in quanto queste non hanno molta forza. La "presa ad uncino" richiede l'uso di tutte le dita e quindi minor forza nel trasportare un oggetto rispetto alla presa con le sole dita (pinza), ma è comunque da evitare per carichi di un certo peso. Bisogna invece distribuire il carico su tutto il palmo della mano.

Evitare di afferrare un oggetto con una piccola impugnatura in quanto si mette sotto sforzo anche l'articolazione del polso oltre che delle dita. Distribuire il carico su tutte e due le mani e all'occorrenza anche sugli avambracci.

Al fine di non sollecitare eccessivamente l'articolazione del polso, occorre privilegiare l'uso di strumenti basati sul principio della leva e con impugnature grosse e larghe che invitano alla presa a mano piena.

- **Se si deve lavorare con postura fissa in piedi**

Quando si lavora in piedi, un piano di lavoro troppo basso e/o troppo profondo costringe a mantenere a lungo il tronco inclinato. Un piano di lavoro troppo alto obbliga a mantenere le braccia sollevate.

Un piano di lavoro è di altezza adeguata quando consente di lavorare mantenendo il gomito ad angolo retto; la profondità di tale piano non dovrebbe superare 50-55 cm. Queste caratteristiche permettono di mantenere la schiena eretta. Per non stancare le gambe è utile appoggiare alternativamente un piede su un rialzo.

- **Se si deve lavorare con postura fissa seduta**

Evitare di stare seduti con la schiena ingobbata. A tal fine è importante che il tavolo abbia sufficiente spazio per le gambe. Non usare sedili senza schienale.

Lavorare a braccia sollevate o comunque non appoggiate può portare a problemi agli arti superiori e alla schiena. Lavorare appoggiando gli avambracci su piani di lavoro ben progettati o introducendo periodi di riposo muscolare, potrà evitare questi problemi.

Quando il punto di lavorazione è sollevato dal piano principale è bene procurarsi un appoggio per gli avambracci.

Ricordare di mantenere i piedi sempre ben appoggiati sul pavimento o su un poggiatesta e la schiena ben appoggiata allo schienale. È inoltre importante cambiare posizione spesso (almeno ogni ora), alternando la posizione seduta con quella in piedi o viceversa, facendo qualche passo e muovendo la schiena, le spalle, il collo e le braccia.

#### **4.9.6.3      *Dispositivi di Protezione Individuale***

In relazione al carico da movimentare ed alle condizioni della pavimentazione, contro il rischio di ferite alle mani e/o ai piedi, è opportuno indossare guanti di protezione e scarpe antinfortunistiche con puntale metallico e suola antisdrucciolo.

Nel caso che si spostino oggetti ad elevata temperatura oppure sostanze reattive e/o caustiche, oltre ai guanti è necessario anche l'uso di appositi grembiuli pettorali o protezioni specifiche. Spesso si rende necessario anche l'uso del caschetto e degli occhiali di protezione.