



**PIANO REGIONALE DELLA PREVENZIONE
2020-2025**

PROGRAMMA PREDEFINITO PP06

**“SALUTE E SICUREZZA DEGLI OPERATORI ADDETTI
ALLA CONDUZIONE DEI CARRELLI ELEVATORI”**



DOCUMENTO INFORMATIVO

E' una giornata felice, produttiva, una di quelle giornate che hai la consapevolezza di essere circondato da collaboratori Eccezionali

A Giuseppe Tedesco,

"La tua dedizione, cultura e precisione è il motore del nostro successo."

A Menzione Antonio

I filosofi argomentano le conseguenze, gli scienziati riconoscono le cause, i pratici cercano la soluzione.

(Fabrizio Caramagna)

Gennaro Bilancio

<i>Introduzione</i>	4
<i>1. Siamo pratici</i>	5
1.1 Infortunio grave per investimento da carrello elevatore	5
1.2 Conseguenze sulla salute dovute alle vibrazioni trasmesse dai carrelli elevatori	6
<i>2. Requisiti di sicurezza dei carrelli elevatori</i>	7
2.1 Elementi costitutivi	9
2.2 Manutenzioni e verifiche	11
<i>3. La formazione degli operatori</i>	11
3.1 Formazione ai sensi dell'accordo Stato-Regioni del 22 febbraio 2012	12
3.2 Addestramento dei lavoratori interessati	13
<i>4. Condizioni e procedure di impiego</i>	13
4.1 Indicazioni preliminari e regole generali	14
4.2 Divieti	14
4.3 Istruzioni operative per gli operatori	18
<i>5. Dispositivi per sollevamento carichi sospesi</i>	18
5.1 Messa in servizio e verifiche periodiche	18
5.2 Attrezzature intercambiabili	18
<i>6. Ricarica delle batterie</i>	20
6.1 Rischio di esplosione	20
6.2 Rischio chimico	21
<i>7. Progettazione delle vie di circolazione</i>	22
7.1 Organizzazione e progettazione	22
7.2 Segnaletica	24
<i>8. Immagazzinamento delle merci</i>	24
8.1 Predisposizione dei magazzini e organizzazione dello stoccaggio	26
8.2 Sicurezza delle attrezzature di magazzinaggio	28
<i>9. Autoverifica</i>	28
9.1 Articolazione della checklist	33
<i>10. Bibliografia e sitografia</i>	33

Il Piano Nazionale di Prevenzione (PNP) 2020-25 identifica il modello di intervento territoriale quale strumento operativo per organizzare le azioni di supporto al processo di valutazione dei rischi e di organizzazione delle attività di prevenzione e protezione per il miglioramento delle performance di salute e sicurezza aziendali. In tale ambito si è configurata la possibilità di sperimentare su più larga scala un modello di assistenza alle aziende attraverso la conduzione di Piani Mirati di Prevenzione, per l'implementazione di un modello territoriale partecipativo di assistenza e supporto alle imprese nella prevenzione dei rischi per la salute e la sicurezza sul lavoro. A tal proposito la ASL Napoli 2 Nord si è dedicata alla progettazione di alcuni interventi, fra questi, nell'ambito del programma predefinito "06" del Piano di Prevenzione della Regione Campania, quello dedicato alla salute e sicurezza degli operatori addetti alla conduzione dei carrelli elevatori, è l'oggetto del presente documento. Fra le attrezzature per il sollevamento meccanico dei carichi, i carrelli elevatori rappresentano la causa di un numero molto alto di infortuni, anche gravi e mortali; dal 2002 al 2020 l'INAIL ha registrato 245 eventi mortali su un totale di 5500 casi. Oltre che per la sicurezza i carrelli rappresentano un rischio anche per la salute a causa delle vibrazioni trasmesse soprattutto al corpo intero (WBV); tali vibrazioni contribuiscono significativamente ad una maggiore frequenza di patologie della colonna vertebrale. Non poco rilevanti sono i problemi alcool correlati e l'assunzione, anche sporadica, di sostanze stupefacenti, per la sicurezza e la salute degli addetti alla conduzione di carrelli elevatori, e la sicurezza degli altri lavoratori. L'intervento proposto dalla ASL Napoli 2 Nord è dedicato ad un target specifico di aziende, ossia quelle maggiormente interessate dalle suddette problematiche; sinteticamente è articolato nel modo seguente:

- informazione alle aziende mediante il presente documento di approfondimento e mediante confronto sulla tematica;*
- autoverifica da parte delle aziende coinvolte, documentata mediante apposita scheda di verifica;*
- attività di verifica esterna da parte del personale dell'Asl Napoli 2 Nord.*

Nelle pagine che seguono è possibile trovare utili informazioni riguardo i requisiti di sicurezza dei carrelli elevatori, e le condizioni e le procedure adeguate di impiego.

Documento a cura di:

- Dott. Gennaro Bilancio - Direttore F.F. U.O.C. Prevenzione e Sicurezza Ambienti lavoro e Medicina del Lavoro (SPSALML);*
- Dott.ssa Filomena D'Anna – Dirigente Medico (SPSALML);*
- Dott. Antonio Menzione – Tecnico della Prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro (SPSALML);*
- Dott. Giuseppe Tedesco – Tecnico della Prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro (SPSALML).*

Per un approccio pratico alla tematica vengono riportati di seguito un caso reale di infortunio, e le conseguenze sulla salute riconosciute in relazione alle vibrazioni corpo intero trasmesse da attrezzature quali i carrelli elevatori.

1.1 Infortunio grave per investimento da carrello elevatore

Una lavoratrice addetta alle pulizie ha subito l'amputazione della gamba destra al livello della coscia e l'amputazione del quinto dito del piede sinistro, dopo essere stata investita da un carrello elevatore all'interno di un magazzino di un'azienda; la stessa è rimasta incastrata al di sotto del mezzo riportando le gravi lesioni. Con la sentenza n. 31229 – della Cassazione Penale, Sez. 4, 17 luglio 2015, sono stati condannati il dirigente con delega antinfortunistica e il conducente stesso del carrello.



Analisi dell'accaduto

L'infortunio si è verificato perché:

- non sono state adottate tutte le iniziative o le misure idonee a scongiurare ogni possibilità di verifica di fatti dannosi connessi alla circolazione dei mezzi all'interno del magazzino, considerando che nello stesso magazzino circolavano veicoli condotti da soggetti del tutto privi di visibilità frontale (e dunque 'alla cieca'), senza impedire che qualunque altro soggetto, procedendo a piedi, potesse in ogni caso trovarsi, sia pure per un'accidentale imprudenza o negligenza, a transitare nella zona;
- l'operatore addetto alla conduzione del mezzo ha "accettato" il rischio di utilizzare un mezzo privo di un idoneo posto di manovra, senza la presenza di incaricati alle segnalazioni in condizioni di precaria visibilità.

Elementi critici da tenere a mente nei prossimi paragrafi:

- mancata interdizione ai pedoni delle aree di lavoro pericolose interessate dal passaggio dei mezzi;
- utilizzo non corretto del mezzo (scarsa visibilità frontale);
- superficialità dell'operatore.

1.2 Conseguenze sulla salute dovute alle vibrazioni trasmesse dai carrelli elevatori

L'ernia discale, patologia professionale "tabellata" per la quale è riconosciuta una correlazione all'esposizione a vibrazioni corpo intero, è causata dall'esposizione ripetuta a vibrazioni, di medio-bassa frequenza, trasmesse al corpo intero dai carrelli elevatori durante la guida. Queste vibrazioni portano ad una degenerazione cronica a carico della colonna vertebrale, con conseguenze anche gravi di compressione delle strutture nervose.

La conduzione di vibrazioni al corpo intero è influenzata da alcuni fattori quali la seduta (sedile operatore), la postura, il carico e la superficie di movimentazione. Memorizziamo questi fattori, ne ripareremo nelle pagine successive.



REQUISITI DI SICUREZZA DEI CARRELLI ELEVATORI

Il rispetto dei requisiti di sicurezza per i carrelli elevatori è condizione fondamentale per ridurre il rischio di incidenti e malattie professionali relativi all'uso di tali attrezzature. Vediamo di seguito i requisiti degli elementi costitutivi, e le manutenzioni previste.

2.1 Elementi costitutivi

Fra i requisiti minimi di sicurezza dei carrelli elevatori e trasportatori vi sono elementi costitutivi che hanno riflessi sulla sicurezza del mezzo.

- **Sistema di sollevamento:** il montante dei carrelli elevatori, se sussiste pericolo (es. cesoiamento) deve essere protetto; la protezione viene realizzata con una griglia metallica leggera, avente maglie di dimensioni tali da non ostacolare la visuale ma, nel contempo, da impedire di raggiungere le parti pericolose del sistema di sollevamento; in alcuni casi, la protezione è costituita da una lastra di materiale plastico (es. policarbonato) trasparente. Questo sistema assolve anche alla funzione di proteggere l'operatore dall'investimento di oggetti di piccole dimensioni. Inoltre la piastra porta forche deve essere completa di griglia reggi-carico, che permette di evitare lo strisciamento del carico sul montante, che avrebbe effetti pericolosi sulla sua stabilità e sulla funzionalità del montante. Per impedire alle forche di scendere liberamente in caso di arresto del motore, sul circuito idraulico di sollevamento deve essere installata una valvola di non ritorno. Sempre sul circuito idraulico di sollevamento, deve esserci una valvola parzializzatrice, per rallentare la discesa in caso di rottura/danneggiamento del circuito, o di discesa delle forche a carrello spento. Le pulegge di rinvio delle catene di sollevamento del montante dovranno essere strutturate in modo da non permetterne lo scarrucolamento.
- **Posto di guida (ricordi le vibrazioni trasmesse al corpo intero?):** è necessario strutturare il posto di guida in maniera tale da consentire al conducente una posizione di guida confortevole. Il posto di guida deve: essere in ottime condizioni e non usurato, e avere dimensioni sufficienti, affinché nessuna parte del corpo sporga dalla sagoma del carrello; essere agevolmente accessibile e, per questo, vanno previste maniglie cui potersi attaccare e appoggi per i piedi con accorgimenti che evitino di scivolare (es. antisdruciolio, lamiera mandorlata), per facilitare la salita e la discesa dal carrello. Da ultimo, il sedile deve essere dotato di cinture di sicurezza, che



vanno sempre utilizzate. Il posto di guida deve inoltre limitare i rischi di un eventuale ribaltamento, ad esempio attraverso: una cabina; una struttura concepita per lasciare, in caso di ribaltamento, spazio sufficiente tra il suolo e il carrello stesso;

- **Struttura di protezione del conducente:** tale struttura nel posto di guida deve essere saldamente fissata al telaio del carrello; per prevenire il rischio di ribaltamento, sono disponibili sul mercato carrelli elevatori dotati di sistemi 'attivi', che aumentano la stabilità del carrello. Il posto di guida inoltre, deve essere protetto da un tettuccio che impedisce il passaggio di materiali anche minuti; nel caso di carrelli dotati di cabina, la cabina assolve automaticamente a tale compito. Nel caso di carrelli provvisti di struttura di protezione, la protezione del tetto deve essere concepita in modo tale da impedire il passaggio di materiale minuto sulla zona sovrastante quella occupata dall'operatore durante l'azionamento del mezzo (es. rete metallica, materiale plastico di idoneo spessore e resistenza). Se il carrello viene utilizzato per trasportare contenitori per liquidi, è necessario prevedere una protezione frontale del posto di guida quale, ad esempio: vetro (di tipo automobilistico), materiale plastico.
- **Batterie:** nei carrelli elettrici, il pacco batterie deve essere saldamente fissato allo chassis, così come il cofano di chiusura su cui solitamente si trova il sedile di guida.; l'interno del cofano deve trovarsi ad almeno 3 cm dalle parti in tensione della batteria, o essere rivestito internamente con materiale elettricamente isolante. Le batterie devono riportare su apposita targa i dati identificativi (costruttore, tensione, carica...) e le spine di carica devono essere realizzate in modo che la batteria risulti separata dai circuiti di lavoro quando viene messa in carica.
- **Organi di comando:** i carrelli elevatori, come le automobili, devono essere dotati di chiave asportabile che ne abiliti il funzionamento. I sistemi di comando dei carrelli elevatori sono normalmente: leve che agiscono sulle valvole del circuito idraulico per i comandi del gruppo di sollevamento (salita/discesa forche, brandeggio...); pedali e volante per governare il carrello durante gli spostamenti; pulsanti protetti contro l'azionamento accidentale. Ad esempio le leve di comando devono: "ritornare automaticamente in posizione neutra; essere protette contro l'azionamento accidentale mediante: telai appositamente sagomati/blocchi meccanici delle leve/'consensi elettrici' supplementari; riportare in maniera chiara le indicazioni dei vari comandi (es. salita, discesa, brandeggio)". Mentre i pedali devono: "essere provvisti di accorgimenti che evitino al piede di scivolare; essere di dimensione idonea; ritornare automaticamente in posizione neutra. Le indicazioni devono essere scritte in italiano e i segni grafici utilizzati devono essere del tipo standardizzato. I carrelli elevatori elettrici devono essere dotati di sistemi di comando del tipo 'a uomo presente', che impediscano il funzionamento del carrello in caso di mancanza dell'operatore. Di solito, questa funzione è svolta da un interruttore a pedale (o a fungo), che deve essere sempre premuto per permettere il funzionamento del carrello. In alternativa, alcuni carrelli sono dotati di sedile con micro-sensori che, quando l'operatore è seduto, permettono l'utilizzo del

mezzo. I carrelli Diesel devono invece essere provvisti di fermo del motore, nel caso di disinserimento della chiave di accensione”.

- **Pneumatici:** degli pneumatici, bisogna verificare l'usura, l'assenza di tagli e la corretta pressione di gonfiaggio.
- **Altri dispositivi:** i carrelli devono essere dotati anche di dispositivi acustici ed eventualmente luminosi di segnalazione e di avvertimento (clacson e lampeggiante, avvisatore acustico per la retromarcia). Se il mezzo viene utilizzato principalmente all'aperto, dovrà inoltre essere dotato di luci. Sul carrello, dovrà essere indicata la portata massima ammissibile, e il diagramma di carico delle forche, in funzione della distanza dal tallone. Nel caso i carrelli siano abilitati a transitare su strada, devono rispettare quanto previsto dal codice stradale in materia quindi, ad esempio: essere targati, essere dotati di dispositivi per segnalare il cambio di direzione.

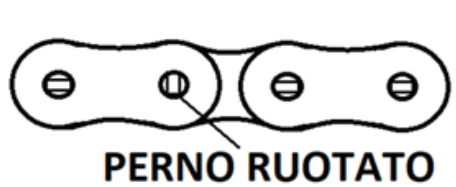
2.2 Manutenzioni e verifiche

L'esecuzione di interventi di manutenzione regolari da parte di personale qualificato, è manifestazione di sicurezza e di efficienza del mezzo. Gli utilizzatori devono eseguire una serie di verifiche quotidiane preliminari (così come descritto in precedenza), segnalando tempestivamente ai propri responsabili eventuali anomalie o guasti che potrebbero influire sulla sicurezza e/o sulla corretta funzionalità dei carrelli. Con le periodicità previste dalla normativa vigente, dal costruttore o dalle norme di buona tecnica, vanno programmate e registrate le manutenzioni delle parti costitutive del carrello.



- 1- forche
- 2- dispositivo di sollevamento
- 3- stazione di comando
- 4- struttura
- 5- pneumatici

Un esempio di manutenzione periodica è quella delle catene, elemento cruciale per il sollevamento; queste sono sottoposte a continui sforzi ed usura. L'allegato VI del D. Lgs. 81/2008 recita "Le funi e le catene debbono essere sottoposte a controlli trimestrali in mancanza di specifica indicazione da parte del fabbricante". La verifica deve essere quindi effettuata ogni tre mesi salvo diversa indicazione più o meno restrittiva da parte del fabbricante (vedere la sezione manutenzione del libretto d'uso e manutenzione del carrello). Durante il suddetto controllo le catene devono essere inoltre adeguatamente lubrificate. Fra gli elementi da verificare durante la manutenzione vi sono la corrosione, la rumorosità, eventuali danni, le articolazioni rigide, perni ruotati; in questi casi è opportuno sostituire la catena e quindi rivolgersi a personale specifico. Di seguito vengono riportate utili indicazioni a riguardo.



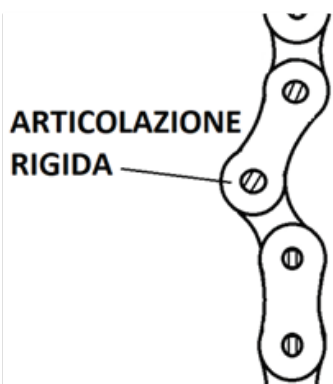
La causa può essere il sovraccarico o la scarsa lubrificazione. E' necessario sostituire la catena ed evitare il sovraccarico.



La causa può essere il sovraccarico. E' necessario sostituire la catena ed evitare il sovraccarico.



La causa può essere il sovraccarico. E' necessario sostituire la catena ed evitare il sovraccarico.



La causa può essere il sovraccarico e la scarsa lubrificazione. E' necessario sostituire la catena ed evitare il sovraccarico.

3.1 Formazione ai sensi dell'accordo Stato-Regioni del 22 febbraio 2012

I carrelli elevatori fanno parte delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, la cui formazione è regolamentata dall'accordo Stato-Regioni del 22 febbraio 2012.

I requisiti minimi per i corsi per lavoratori addetti alla conduzione di carrelli elevatori con conducente a bordo prevedono diversi moduli.

Un modulo giuridico (1 ora):

- cenni normativi di igiene e sicurezza del lavoro con riferimento all'uso di attrezzature di lavoro semoventi con conducente a bordo;
- responsabilità dell'operatore.
- Un modulo tecnico (7 ore):
 - tipologie dei veicoli per il trasporto interno;
 - rischi connessi all'uso dei carrelli elevatori: caduta del carico, ribaltamento, urti delle persone, ...;
 - nozioni di fisica: equilibrio di un corpo, stabilità statica e dinamica, portata del carrello elevatore;
 - tecnologia dei carrelli: meccanismi loro caratteristiche, funzione e principi di funzionamento;
 - componenti principali: organi di presa, montanti di sollevamento, posto guida con sedile, organi di comando, dispositivi di segnalazione o di controllo, freni, tipologie di gommatura, contrappeso, ...;
 - sistemi di carica delle batterie, sicurezze circa le modalità di utilizzo anche in relazione all'ambiente;
 - dispositivi di comando e di sicurezza: identificazione e funzionamento, sistemi di protezione attiva" e passiva;
 - lettura delle targhette, tabelle o diagrammi di portata nominale ed effettiva; influenza delle condizioni di utilizzo sulle caratteristiche nominali di portata, gli ausili alla conduzione", indicatori carico;
 - controlli e manutenzione;
 - utilizzo in sicurezza dei carrelli elevatori: procedure di movimentazione, percorsi pedonali, ostacoli, incroci, strettoie, portoni, varchi, pendenze, segnaletica di sicurezza, lavori in terreni scivolosi ed in pendenza, nozioni di guida, norme sulla circolazione, movimentazione dei carichi e stoccaggio, DPI.

Inoltre sono previsti altri moduli pratici:

- modulo pratico carrelli industriali semoventi (4 ore): illustrazione dei vari componenti e delle sicurezze seguendo le istruzioni di uso del carrello; manutenzioni, verifiche giornaliere e periodiche di legge e secondo le istruzioni di uso del carrello; guida su percorso di prova per evidenziare le corrette manovre a vuoto e col carico;
- modulo pratico carrelli semoventi a braccio telescopico (4 ore): illustrazione dei vari componenti e delle sicurezze seguendo le istruzioni di uso del carrello; manutenzioni, verifiche giornaliere e periodiche di legge e secondo le istruzioni di uso del carrello; guida su percorso di prova per evidenziare le corrette manovre a vuoto e col carico";

- modulo pratico carrelli/sollevatori/elevatori semoventi telescopici rotativi (4 ore): illustrazione dei vari componenti e delle sicurezze seguendo le istruzioni di uso del carrello; manutenzioni, verifiche giornaliere e periodiche di legge e secondo le istruzioni di uso del carrello; guida su percorso di prova per evidenziare le corrette manovre a vuoto e col carico;
- modulo pratico carrelli industriali semoventi, carrelli semoventi a braccio telescopico e carrelli/sollevatori/elevatori semoventi telescopici rotativi (8 ore): illustrazione dei vari componenti e delle sicurezze seguendo le istruzioni di uso del carrello; manutenzioni, verifiche giornaliere e periodiche di legge e secondo le istruzioni di uso del carrello; guida su percorso di prova per evidenziare le corrette manovre a vuoto e col carico.

3.2 Addestramento dei lavoratori interessati

Il comma 5 dell'art. 37 (D. Lgs. 81/2008) prevede l'addestramento dei lavoratori "...per l'uso corretto e in sicurezza di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale...". Per assicurare l'addestramento adeguato dei lavoratori in merito all'uso corretto e in sicurezza dell'attrezzatura carrello elevatore è necessario prevedere un'esercitazione applicata, per le procedure di lavoro in sicurezza. Tale esercitazione applicata deve essere effettuata sulla base delle procedure di utilizzo generali e specifiche per il carrello elevatore, ovvero sulle procedure generiche per l'utilizzo in sicurezza dei carrelli, sulle procedure specifiche dell'attrezzatura impiegata (anche sulla base del libretto d'uso e manutenzione), e sulle procedure di sicurezza interne relative alla viabilità e la gestione del magazzino. Tale addestramento viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro, e gli interventi di addestramento effettuati devono essere tracciati in apposito registro anche informatizzato.



CONDIZIONI E PROCEDURE D'IMPIEGO

Poiché la gran parte degli infortuni che si verificano con i carrelli elevatori sono causati dal mancato rispetto delle regole di utilizzo da parte dei conducenti, è necessario essere incisivi sull'informazione, sulla formazione, e sull'addestramento degli operatori.

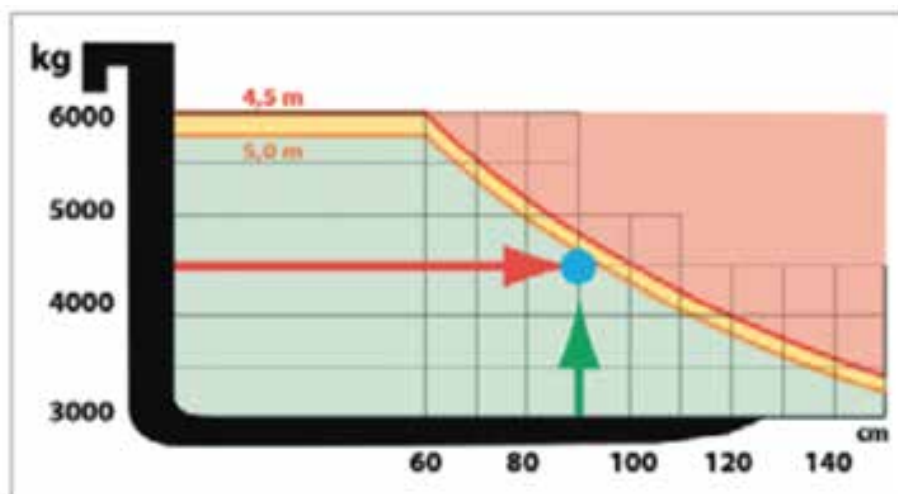
4.1 Indicazioni preliminari e regole generali

Prima dell'uso del carrello elevatore l'operatore alla guida ha precisi compiti e istruzioni per il mantenimento in buono stato del carrello, ossia:

- verificare prima dell'inizio del lavoro che la batteria sia perfettamente carica;
- verificare che il faro di lavoro acustico-luminoso sia sempre funzionante;
- mantenere sempre puliti i fanali e i dispositivi di segnalazione ottica;
- verificare lo stato dei pneumatici eliminando eventuali schegge o altri detriti rimasti incastrati;
- controllare periodicamente la pressione dell'aria presente nei pneumatici;
- controllare lo stato di conservazione delle catene e/o funi del dispositivo di sollevamento e del relativo fine corsa;
- verificare periodicamente lo stato del freno a mano;
- non utilizzare carrelli difettosi o danneggiati. Segnalare eventuali difetti o danneggiamenti al proprio superiore.

Vi sono poi delle regole generali da rispettare:

- i carrelli elevatori devono essere guidati e manovrati esclusivamente da persone autorizzate;
- i carrelli devono essere azionati solo dal posto di guida;
- i guidatori non devono apportare ai carrelli alcuna aggiunta o modifica che possa influire sul loro funzionamento a meno che non ne abbiano ricevuto l'autorizzazione;
- i guidatori devono impiegare i carrelli esclusivamente per gli scopi per cui sono destinati;
- sui carrelli non devono essere trasportati passeggeri.



- sollevare un carico poco bilanciato;
- sollevare un carico utilizzando un solo braccio della forca;
- circolare con le forche sollevate oltre un'altezza nominale di 150mm, con o senza carico;
- trasportare persone, se non con carrelli specificatamente adibiti a tale scopo, sui rimorchi con o senza freni, sugli attacchi, o sulle forche;
- trainare o spingere un vagone o un altro veicolo, se non con carrelli specificatamente adibiti a tale scopo, a meno che non venga utilizzato un sistema sicuro progettato da una persona competente;
- depositare merci metalliche in punti da cui potrebbero cadere sulle batterie dei carrelli elettrici;
- lasciati su vie di circolazione;
- lasciati incustoditi con la chiave di accensione inserita.

4.3 Istruzioni operative per gli operatori

I carrelli elevatori devono essere guidati:

- rispettando una velocità di sicurezza che non sia superiore a 25 Km/h;
- utilizzando la cintura di sicurezza del sedile, anche per evitare di venire sbalzati e rimanere incastrati in caso di ribaltamento;
- con le forche o altri accessori per il sollevamento completamente abbassati quando il carrello è parcheggiato;
- da personale adeguatamente formato allo scopo e personale con idoneità sanitaria alla mansione specifica.



Regole specifiche per la guida:

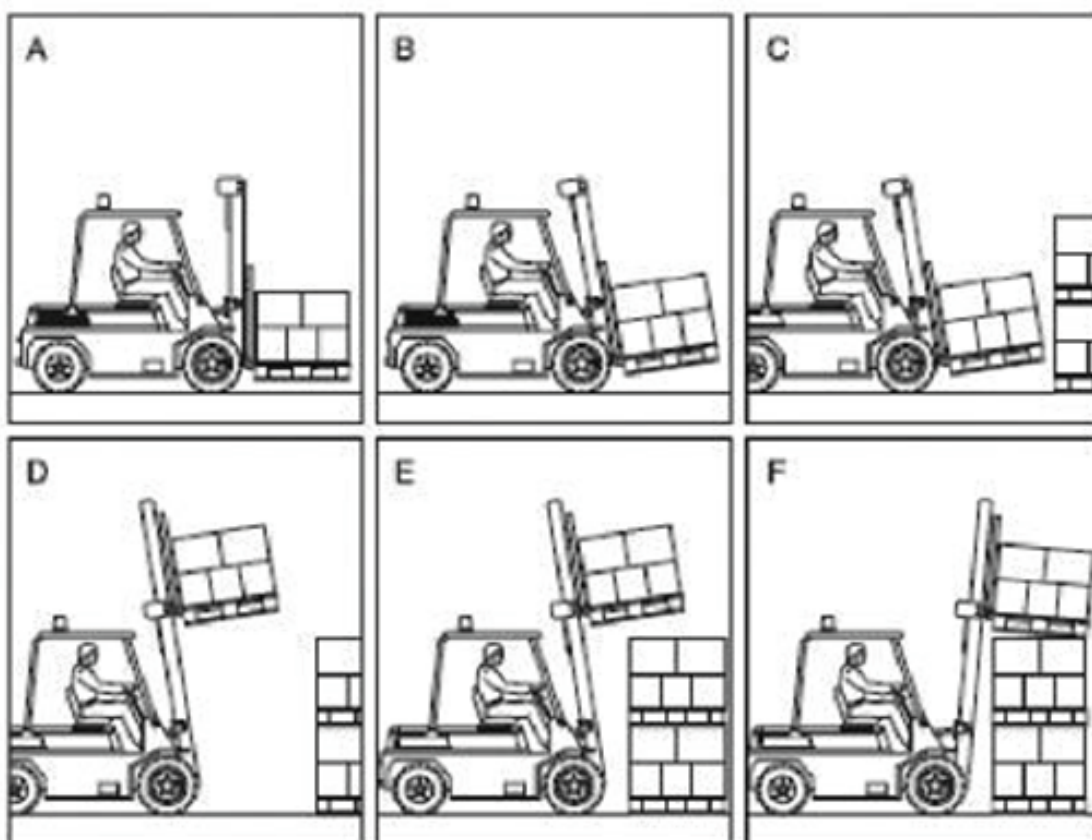
- la velocità di marcia deve essere rigorosamente contenuta e mantenuta "a passo d'uomo";
- dare la precedenza ai pedoni e usare i dispositivi di segnalazione come clacson e faro di lavoro;
- durante la guida mantenere una posizione corretta e non sporgersi oltre la sagoma del carrello;
- evitare partenze, frenate e sterzate brusche;
- nelle curve procedere con prudenza aumentando, per quanto possibile, il raggio di curvatura;
- procedere a marcia indietro quando il carico nasconde la visuale in avanti (ricordi l'infortunio di cui abbiamo parlato nel paragrafo 1.1.);
- percorrere le rampe di discesa sempre in retromarcia guardando all'indietro;
- durante la marcia a vuoto mantenere le forche a 10÷15 cm dal suolo;
- non sollevare o abbassare le forche mentre il carrello elevatore è in corsa;



- tenere lo sguardo sempre rivolto nella direzione di marcia;
- sorpassare sempre a sinistra;
- non viaggiare affiancati ad altri carrelli;
- non effettuare frenate repentine;
- rallentare agli incroci ed in prossimità delle curve;
- valutare sempre il fondo della via di circolazione che si percorre (bagnata, scivolosa, sconnessa, ecc.) e scegliere la modalità di guida più adatta;
- parcheggiare il carrello in modo da non ostruire passaggi e/o rendere inutilizzabili gli equipaggiamenti di emergenza (es. estintori e idranti);
- quando si ferma il carrello, inserire il freno a mano ed estrarre la chiave.

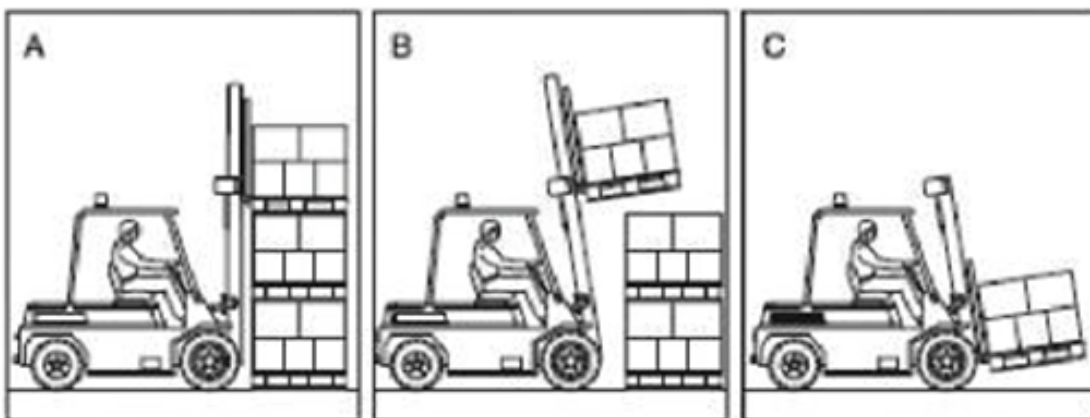
Nelle manovre di accatastamento:

- il carrello deve essere lentamente avvicinato alla catasta, con il montante inclinato all'indietro;
- quando il carrello si trova sufficientemente vicino e di fronte alla catasta, i freni devono essere azionati e le forche sollevate fino a superare leggermente l'altezza dell'accatastamento;
- quando il carico si trova in corrispondenza della catasta, i freni devono essere di nuovo azionati, il montante portato in posizione verticale e il carico depositato;
- una volta ben posizionato il carico sulla pila, le forche devono essere tirate indietro (se necessario spostando leggermente il montante in avanti) allontanando il carrello dalla catasta;
- le forche devono essere abbassate in posizione di trasporto.



Nelle manovre di disaccatastamento:

- il carrello deve essere avvicinato alla catasta arrestandolo quando le estremità delle forche sono a circa 300 mm dalla catasta;
- l'operatore deve controllare che i bracci della forca siano posizionati ad una distanza adeguata e che il carico non superi la portata massima ammissibile del carrello;
- una volta portate le forche all'altezza desiderata e il montante in posizione verticale o leggermente inclinato in avanti, il carrello deve essere spostato in avanti fino a che i talloni delle forche non vengano in contatto con il carico e i freni azionati;
- le forche devono essere sufficientemente sollevate per estrarre il carico dalla catasta e il montante leggermente inclinato all'indietro; assicurarsi che durante l'operazione non vengano mossi altri carichi della catasta;
- l'operatore deve assicurarsi che il percorso da effettuare sia libero e deve sufficientemente indietro con il carrello per allontanarlo dalla catasta e liberare velocemente l'area;
- il carico deve essere abbassato in posizione di trasporto, il montante inclinato completamente all'indietro e il carrello allontanato con cautela.



Per operazioni di carico su veicoli, è necessario prestare particolare attenzione:

- mettere in sicurezza il veicolo, azionando i freni e collocando sotto le ruote un cuneo per evitare spostamenti accidentali;
- non superare la portata della passerella o della piattaforma elevatrice dell'autocarro;
- fissare le passerelle per evitare spostamenti accidentali.
- Riguardo le interazioni con pedoni-carrelli elevatori per gli operatori è necessario:
- cercare il contatto visivo con i pedoni o richiamarne tempestivamente l'attenzione con una segnalazione acustica;
- dare sempre la precedenza ai pedoni (segnale con la mano);
- se il carico è sollevato, allontanare le persone dalla zona di pericolo;
- adeguare la velocità di marcia alle condizioni del luogo e al carico trasportato;
- nel sorpassare i pedoni, mantenere una distanza laterale minima di 80 cm;

- effettuare una fermata di sicurezza in corrispondenza di punti con scarsa visibilità (ad es. passaggio di una porta, incroci);
- prima di innestare la retromarcia, guardare indietro.

I perdoni devono invece, prima di accedere alle vie di circolazione, dare sempre un'occhiata di controllo, e cercare il contatto visivo con il carrellista, tenendosi a distanza di sicurezza.



Quando un carrello elevatore viene impiegato come attrezzatura di sollevamento, effettuando un accoppiamento con dispositivi che permettono la movimentazione di carichi oscillanti, si configura come apparecchio di sollevamento di tipo mobile, e se di portata superiore a 200 kg, rientra fra quelli ricompresi nell'Allegato VII del D. Lgs. 81/2008.

5.1 Messa in servizio e verifiche periodiche

La messa in servizio (con la conseguente assegnazione da parte di Inail di una matricola) e la successiva verifica periodica si riferiscono all'insieme carrello industriale e dispositivo di sollevamento e, pertanto, devono riguardare ogni singolo esemplare così assemblato e non possono riferirsi al solo dispositivo, che di suo non ricade nel regime delle verifiche periodiche. Dunque nel caso in cui il datore di lavoro assembli il dispositivo di sollevamento con diversi carrelli, dovrà comunicare la messa in servizio di ciascun accoppiamento (carrello-dispositivo) e ad ognuno verrà assegnata una matricola. Laddove gli accoppiamenti venissero realizzati in tempi diversi le periodicità delle verifiche prescritte decorreranno dalla data di messa in servizio di ciascuno. Tali dispositivi si configurano, infatti e nella maggior parte dei casi come attrezzature intercambiabili, conferendo al carrello industriale la funzione aggiuntiva di sollevamento carichi sospesi, oppure come accessori che il fabbricante del carrello prevede per garantire un'ulteriore funzione alla propria attrezzatura. Questo è stato chiarito dalla circolare 24 dicembre 2012, n.30 del Ministero del lavoro e delle politiche sociali che riporta quanto stabilito anche in sede europea (cfr. doc. WG-2011.13), distinguendo tre casi:

1. il fabbricante del carrello immette sul mercato anche la prolunga, esplicitando tra le possibili funzioni del carrello anche il sollevamento carichi sospesi mediante specifico accessorio, adempiendo in questo caso a tutte le prescrizioni della direttiva macchine; in tal caso la prolunga non dovrà recare marcatura CE, le istruzioni per il suo corretto utilizzo saranno ricomprese nel manuale del carrello;
2. il fabbricante del carrello è diverso da quello del dispositivo per il sollevamento carichi sospesi oppure pur essendo coincidenti, detto dispositivo è immesso separatamente sul mercato rispetto al carrello: in tal caso il dispositivo si configura come attrezzatura intercambiabile e pertanto dovrà seguire tutte le procedure di immissione previste dalla direttiva macchine, tra cui anche la marcatura CE e la dotazione di un manuale d'istruzioni specifico;
3. l'utilizzatore mette in servizio il dispositivo per il sollevamento carichi sospesi e lo assembla al carrello: in tal caso l'utilizzatore si configura come fabbricante dell'insieme realizzato e, pertanto, dovrà assolvere tutti gli obblighi previsti dalla direttiva macchine.

5.2 Attrezzature intercambiabili

L'attrezzatura intercambiabile è un dispositivo che, dopo la messa in servizio di una macchina o di un trattore, è assemblato alla macchina o al trattore dall'operatore stesso al fine di modificarne la funzione o apportare una nuova funzione, nella misura in cui tale attrezzatura non è un utensile. Le attrezzature intercambiabili sono progettate e costruite per essere montate ad una macchina di base; possono essere

poste sul mercato dal fabbricante della macchina di base o da altro fabbricante. In entrambi i casi, il fabbricante dell'attrezzatura intercambiabile deve effettuare l'opportuna procedura di valutazione della conformità, verificando che la combinazione dell'attrezzatura e della macchina di base cui questa è destinata ad essere assemblata soddisfi tutti i pertinenti requisiti essenziali di salute e sicurezza di cui all'allegato I alla direttiva macchine, apporre la marcatura CE sull'attrezzatura e redigere la dichiarazione CE di conformità.

Per garantire la conformità e quindi l'uso sicuro di un'attrezzatura intercambiabile è fondamentale che il fabbricante dell'attrezzatura fornisca nelle istruzioni indicazioni per:

- individuare le macchine con le quali l'attrezzatura può essere assemblata in sicurezza, facendo riferimento alle caratteristiche tecniche della macchina oppure, se del caso, a modelli specifici di macchine,
- garantire l'assemblaggio, l'utilizzo e la manutenzione in sicurezza dell'attrezzatura intercambiabile.

Un carrello industriale semovente è "qualsiasi veicolo dotato di ruote (eccetto quelli circolanti su rotaie) concepito per trasportare, trainare, spingere, sollevare, impilare o disporre su scaffalature qualsiasi tipo di carico ed azionato da un operatore che si muove a piedi insieme al carrello o a bordo, su un sedile o una specifica pedana". I dispositivi di cui sopra solitamente vengono applicati a carrelli industriali, direttamente alla piastra porta forche o fissati sulle forche.

Di seguito alcuni esempi di accoppiamento carrello industriale con dispositivi inforcabili per il sollevamento di carichi sospesi:



Il processo di ricarica delle batterie dei carrelli elevatori può rappresentare un pericolo per i lavoratori, in particolare per il rischio di esplosione.

6.1 Rischio di esplosione

Il pericolo di esplosione nei locali batterie è dovuto all'emissione nell'ambiente d'idrogeno che si genera a seguito dell'elettrolisi dell'acqua. L'emissione d'idrogeno si può considerare terminata un'ora dopo l'interruzione della corrente fornita dal carica-batterie.

Anche durante la scarica avviene produzione d'idrogeno anche se in misura minore rispetto alla carica. Se la concentrazione in aria dell'idrogeno raggiunge il 4%, la miscela aria-idrogeno può esplodere. Durante l'attività di ricarica la quantità di gas emesso è molto variabile e dipende da diversi fattori quali la tipologia di cella, la tecnologia costruttiva, il profilo di ricarica, e la fase di ricarica (es. massima emissione di idrogeno a batteria completamente carica).

Le emissioni di gas di una batteria regolata a valvole avvengono dalla valvola di sicurezza e producono nell'intorno della valvola stessa, una zona potenzialmente pericolosa. Per comprendere l'estensione di questa zona si può fare riferimento alle Norme CEI EN 50272-2 e CEI EN 50272-3. Le valutazioni devono tenere conto anche di eventuali malfunzionamenti del sistema di ricarica o degli elementi delle batterie. L'estensione della zona pericolosa dipende, oltre che dalle batterie, anche dalle condizioni di ventilazione e risulterà minore in ambiente esterno rispetto all'ambiente interno. Negli ambienti ove vengono ricaricate le batterie è necessario provvedere una adeguata ventilazione ambientale. La ventilazione dei locali batterie si può realizzare con sistemi di ventilazione forzata (artificiale) o con ventilazione naturale. Una buona soluzione progettuale è quella di realizzare un sistema di estrazione artificiale dell'aria in corrispondenza di ciascuna batteria, per mezzo di un'apposita cappa di aspirazione; questo al fine di confinare nel migliore dei modi la zona ove è presente l'emissione di gas e, con un'opportuna portata di aspirazione, ridurre la zona potenzialmente esplosiva a pochi centimetri intorno alle aperture di sfato, anche nelle condizioni di carica più gravose.

Normalmente si utilizza una ventilazione ambientale generale, senza aspirazione localizzata (cappe). Una ventilazione di questo tipo può essere realizzata con un sistema di estrazione artificiale oppure per ventilazione naturale, in ogni caso la portata di ventilazione dovrà essere dimensionata sulla base della portata complessiva di gas emesso da tutte le batterie presenti.

Importante è anche la gestione del carrello elevatore, è opportuno infatti seguire scrupolosamente le istruzioni riportate nel relativo manuale d'uso e manutenzione (es. cavi, vano batteria, ecc.), per evitare il rischio di cortocircuiti o altro.



6.2 Rischio chimico

Il pericolo chimico dovuto alla batteria, e alle operazioni di ricarica della batteria, dei carrelli elevatori, è dovuto alla gestione di sostanze quali l'acido solforico diluito. Queste operazioni sono pericolose, richiedono l'osservanza di specifiche procedure, e l'impiego di adeguati dispositivi di protezione individuale. La manutenzione della batteria deve essere effettuata solo in base al manuale d'uso del fabbricante.



PROGETTAZIONE DELLE VIE DI CIRCOLAZIONE

Di seguito sono riportati utili suggerimenti per l'organizzazione e la progettazione delle vie di circolazione destinate al transito dei carrelli elevatori e/o dei pedoni.

7.1 Organizzazione e progettazione

E' opportuno stabilire su quali vie di circolazione possono transitare i carrelli elevatori e dove possono essere depositate le merci, e stabilire dove vanno parcheggiati i carrelli elevatori. Inoltre, bisogna verificare regolarmente lo stato delle vie di circolazione (buchi, dislivelli eccessivi, deterioramento, ecc.). Una pavimentazione deteriorata può causare infortuni (la frenata e la stabilità vengono compromesse). Non esiste un modello unico per la progettazione della viabilità e la predisposizione della segnaletica in quanto ogni azienda ha le proprie peculiarità. Occorre pertanto organizzare la viabilità sulla base dei propri spazi e delle attività svolte in ciascuno di essi, e predisporre la segnaletica orizzontale e verticale dopo un attento calcolo e studio.

Suggerimenti:

- nei limiti del possibile, separare i percorsi pedonali da quelli riservati ai veicoli (nuovamente possiamo ricordare l'infortunio di cui abbiamo parlato nel paragrafo 1.1.);
- strutturare le vie di circolazione in maniera tale che i carrelli elevatori (incluse operazioni di caricamento) possano transitare in sicurezza: larghezza, altezza, portata, pendenza;
- nei limiti del possibile, evitare punti e incroci con scarsa visibilità oppure renderli meno pericolosi adottando misure di sicurezza come specchi, segnali di stop e segnaletica;
- segnalare le vie di circolazione e le zone di pericolo in modo chiaro e permanente;
- nei limiti del possibile, mettere in sicurezza le zone a rischio caduta mediante guardrail/deflettori;
- provvedere a un'illuminazione adeguata delle vie di circolazione (anche all'esterno).



Divieto di transito per carrelli elevatori
Esempio: ascensore con portata insufficiente, rampa di carico stretta



Divieto di appoggio o deposito
Esempio: rampa di carico stretta



Segnale di pericolo passaggio carrelli
Richiamare l'attenzione sui pericoli legati al passaggio di carrelli elevatori

È necessario, dunque, per ogni azienda poter segnalare sempre, in modo sicuro, senza rischi di usura e copertura, i camminamenti, i percorsi e le vie di esodo. Esistono anche prodotti di illuminazione innovativi in grado di favorire una segnaletica sempre visibile.



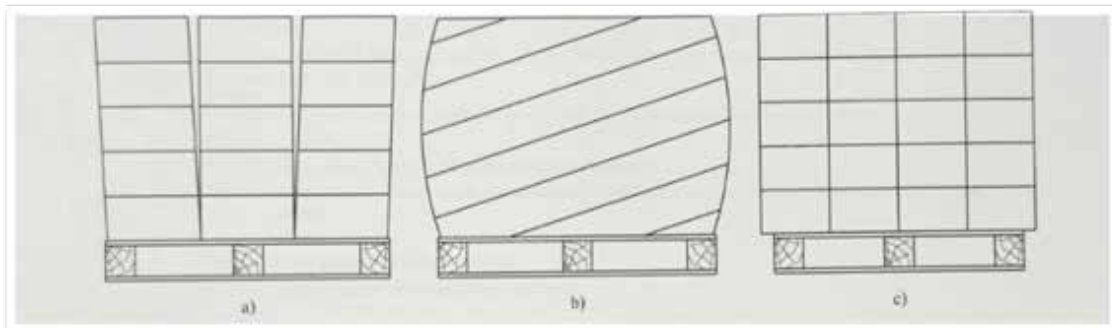
L'immagazzinamento delle merci è un'attività che deve essere adeguatamente organizzata, sulla base:

- delle specifiche scaffalature e attrezzature installate nei magazzini (scaffalature, ecc.);
- delle attrezzature impiegate per il sollevamento (capacità dei carrelli, ecc.);
- del proprio layout aziendale (aree di deposito temporaneo, ecc.).

8.1 Predisposizione dei magazzini e organizzazione dello stoccaggio

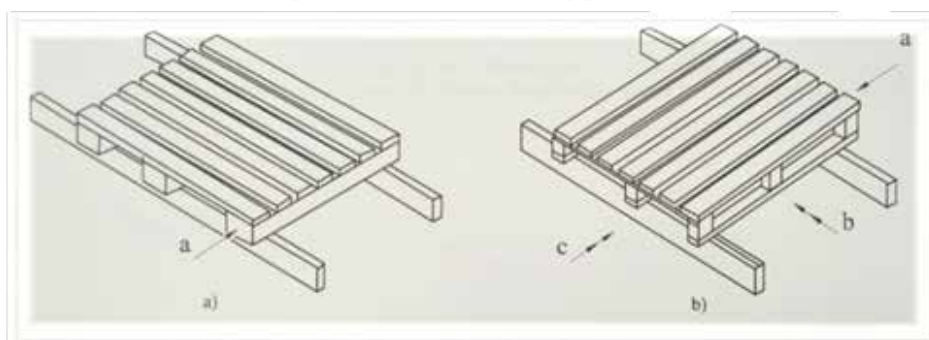
I fattori da considerare per la corretta regolamentazione dello stoccaggio delle merci sono molteplici; fra questi il primo fra tutti è l'attenta analisi delle caratteristiche dell'area di deposito, quali la pavimentazione (stato, dislivelli) e la visibilità. Seguono le caratteristiche dei carichi ovvero la resistenza, la forma e le dimensioni; il numero di unità di carico/"colli" sovrapponibili è relativo a tali caratteristiche e non deve mai comprometterne la stabilità e il posizionamento, anche in relazione a fattori quali vento o passaggio mezzi di trasporto. Vi è infine la capacità di carico e movimentazione dell'attrezzatura di sollevamento impiegata.

Le dimensioni effettive dell'unità di carico non devono essere in conflitto con le distanze previste per l'esercizio in sicurezza (vedere EN 15620)



<i>a</i>	<i>A ventaglio</i>
<i>c</i>	<i>Panciuto</i>
<i>c</i>	<i>Sporgente</i>

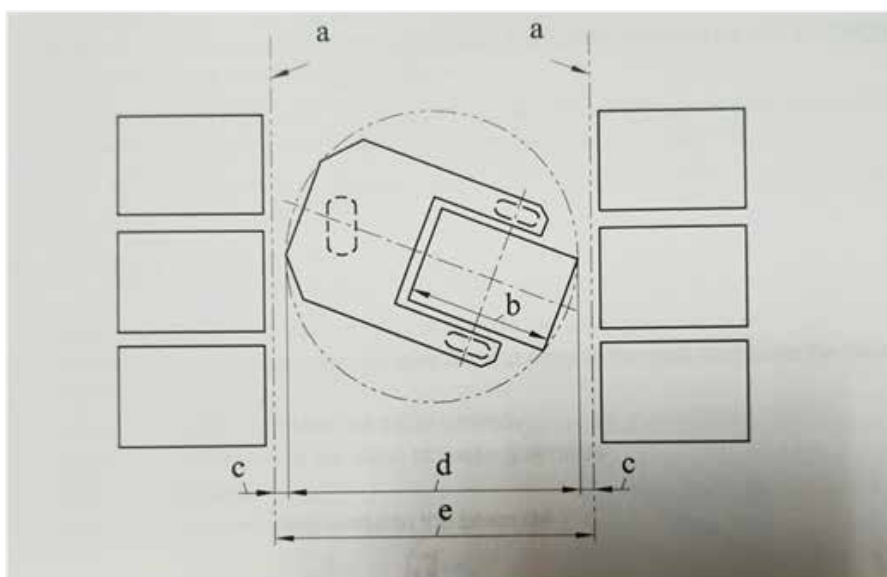
I pallet devono essere orientati correttamente, e posizionati correttamente sugli elementi di appoggio



- a) Pallet in cui gli elementi di supporto sono realizzati con solidi elementi monopezzo
- b) Pallet in cui gli elementi di supporto sono realizzati dall'unione di un piano superiore e di tavole inferiori separati dai blocchi dei pallet

- a Elemento di supporto
- b Senso di accesso agli scaffali drive-in
- c Senso di accesso agli scaffali porta pallet regolabili

La larghezza del corridoio operativo deve consentire uno spazio sufficiente per l'esercizio in sicurezza.



- a Linea di posizionamento tracciata sul pavimento
- b Dimensione massima di piano del pallet o carico
- c Interspazio
- d Diametro del cerchio di manovra per il carrello elevatore e il carico
- e Larghezza dello spazio operativo libero del corridoio

Per quanto riguarda le scaffalature impiegate, queste devono riportare i cartelli di carico di sicurezza in posizione facilmente visibile. Devono inoltre avere la protezione delle basi di appoggio e fissaggio, contro eventuali urti da parte dei mezzi, per ridurre il rischio di compromissione della stabilità e il possibile crollo. In merito ai pallet, questi non devono essere caricati oltre la loro capacità di carico nominale. Ad ogni modo l'organizzazione dello stoccaggio deve essere tale da evitare in ogni modo la necessità di arrampicarsi sulle cataste.

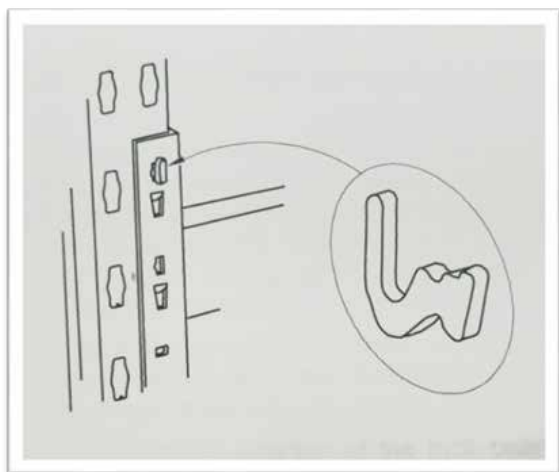
Per le indicazioni sugli aspetti operativi importanti per la sicurezza strutturale delle scaffalature si può fare riferimento alla norma UNI EN 15635:2009.

8.2 Sicurezza delle attrezzature di magazzino

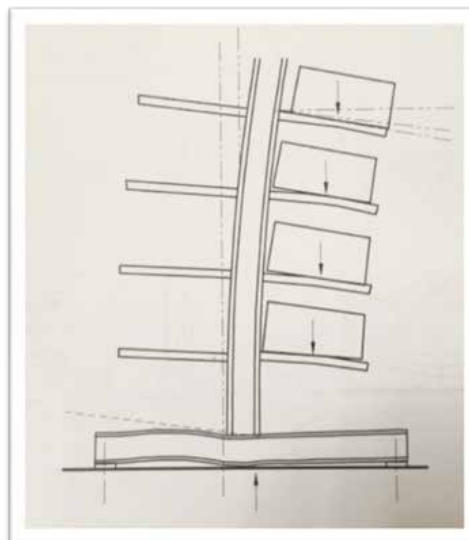
L'attrezzatura di magazzino, in gergo scaffalature, devono essere controllate regolarmente per verificarne le condizioni di sicurezza (eventuali danni, ecc.). I principali problemi strutturali da sottoporre a verifica sono:

- eventuali danni da urti in particolare a correnti e montanti, e a loro elementi (connettori, ecc.);
- la verticalità dei montanti;
- l'efficienza di tutti gli elementi quali piedini e le connessioni correnti-montanti;
- possibile cricche di saldatura o del metallo base;
- condizioni della pavimentazione sottostante;
- posizione dei carichi sui pallet.

Verifica connettore di un corrente



Verifica della verticalità e di eventuali deformazioni



Subito dopo il montaggio e comunque periodicamente deve essere verificata la congruenza della configurazione di montaggio con la configurazione prevista dalle indicazioni del fabbricante, questa potrebbe essere stata male interpretata o modificata.

E' da verificare inoltre la presenza dei cartelli con le indicazioni di carico sempre aggiornate.

Elementi di un cartello di carico

A - Simboli in conformità ai regolamenti sulla segnaletica per la sicurezza

B – Breve commento illustrativo

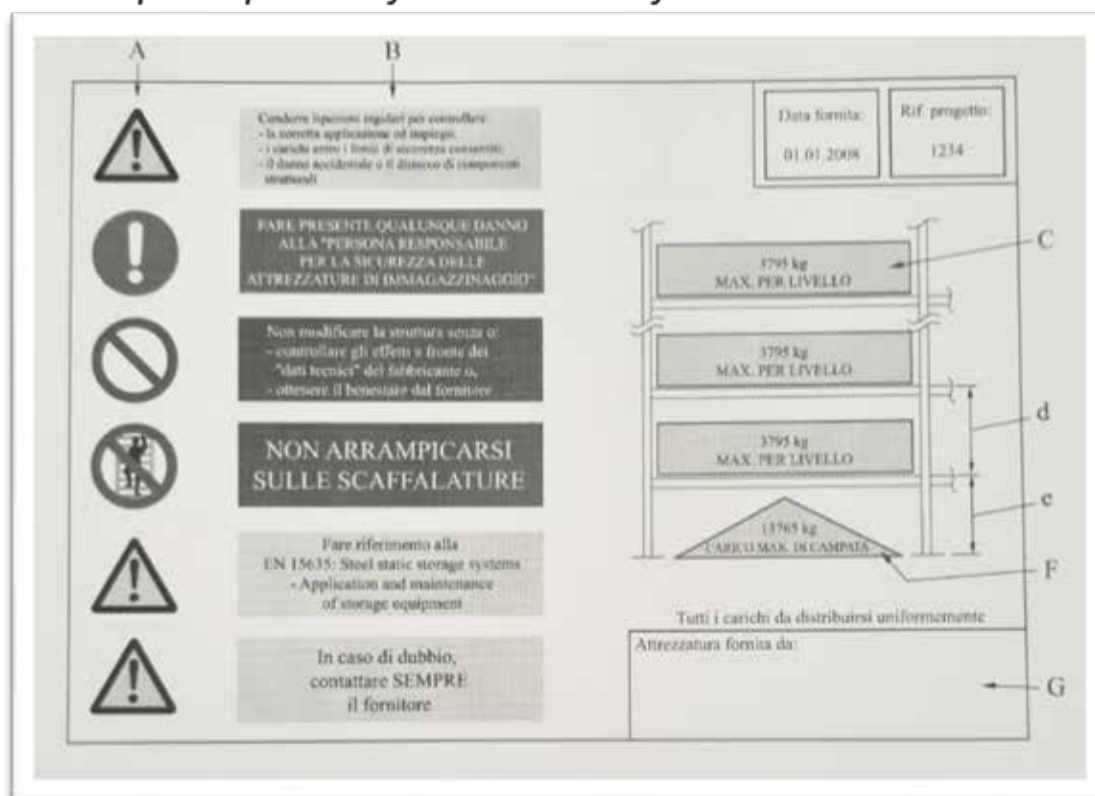
C – Carico massimo per livello di corrente

d – Passo del corrente

e – Altezza fino al primo corrente

F – Carico massimo di tutta la campata

G – Spazio per le informazioni sul fornitore



Per l'autoverifica da parte delle aziende coinvolte si propone in allegato un'apposita checklist, quale strumento auto-valutativo per la verifica della corretta predisposizione delle misure di sicurezza all'uso carrelli elevatori.

9.1 Articolazione della checklist

La suddetta checklist risulta così articolata:

1. Immagazzinamento delle merci;
2. Vie di circolazione;
3. Stoccaggio in sicurezza;
4. Verifiche e controlli sui carrelli;
5. Dispositivi di sollevamento carichi sospesi;
6. Ricarica delle batterie (se presenti carrelli alimentati a batteria);
7. Requisiti degli operatori.

Ciascun punto è verificato da diverse condizioni sotto-forma di domanda, se si riscontrano delle anomalie è necessario intraprendere delle azioni correttive per ripristinare/implementare la condizione di sicurezza.

CHECKLIST DI AUTOVERIFICA PER LA SICUREZZA DEI CARRELLI ELEVATORI	
IMPRESA _____ SEDE _____	
DATA _____	ADDETTO _____
1. Immagazzinamento delle merci 1.1 L'immagazzinamento è stato organizzato sulla base delle specifiche scaffalature e attrezzature installate nei magazzini (scaffalature, ecc.)? 1.2 L'immagazzinamento è stato organizzato sulla base delle attrezzature impiegate per il sollevamento (capacità dei carrelli, ecc.)? 1.3 L'immagazzinamento è stato organizzato sulla base del proprio layout aziendale (aree di deposito temporaneo, ecc.)? 1.4 E' stata individuata/sono state individuate la/le persone addette alla verifica del mantenimento delle condizioni previste per l'immagazzinamento?	OK Punto _ Azione correttiva _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

2. Vie di circolazione 2.1 E' stato stabilito su quali vie di circolazione possono transitare i carrelli elevatori e su quali i pedoni? E' stato stabilito quali sono le aree di stoccaggio e quali di deposito temporaneo? 2.2 Vengono verificata regolarmente la sicurezza (es. ingombri e materiali lungo le vie di passaggio, deterioramento pavimentazione, ...) e predisposti eventuali miglioramenti necessari? 2.3 Viene verificata periodicamente l'integrità e la visibilità della segnaletica verticale e orizzontale? 2.4 E' stata individuata/sono state individuate la/le persone addette alla verifica del mantenimento delle condizioni di sicurezza delle vie di circolazione?	OK Punto _ Azione correttiva
3. Stoccaggio in sicurezza 3.1 Sulla base delle proprie e specifiche attrezzature (scaffalature, ecc.), e sulla base del proprio layout aziendale (aree di deposito temporaneo, ecc.), sono state stabilite delle regole precise su come stoccare le merci in azienda? 3.2 1 E' stato predisposto e somministrato ai lavoratori un piano di immagazzinamento aziendale? 3.3 Viene regolarmente controllata la corretta applicazione delle regole di stoccaggio e immagazzinamento? 3.4 E' stata individuata/sono state individuate la/le persone addette alla verifica del mantenimento delle condizioni di sicurezza dei magazzini e delle aree di deposito?	OK Punto _ Azione correttiva

7. Requisiti degli operatori

7.1 E' stato stabilito quali sono i dipendenti in azienda che possono utilizzare i carrelli elevatori?

7.2 Gli operatori addetti sono stati informati e formati, ed hanno ottenuto apposita abilitazione?

7.3 Gli operatori addetti sono stati informati, formati e addestrati sulla base delle procedure operative proprie dell'azienda anche sulla base dei manuali d'uso dei carrelli?

7.4 Gli altri dipendenti dell'azienda, non addetti all'uso dei carrelli elevatori, ma che possono accedere alle aree interessate dal transito dei carrelli elevatori, sono stati informati e formati sui comportamenti da tenere?

OK

Punto _ Azione correttiva

Luogo _____

Datore di Lavoro Firma _____

RSPP Firma _____

RLS Firma _____

“Movimentazione merci pericolose. Carico, scarico, facchinaggio di merci e materiali. Manuale sulla sicurezza destinato agli addetti al carico, scarico, facchinaggio di merci e materiali pericolosi”, pubblicazione realizzata dalla Direzione Centrale Prevenzione dell’Inail in collaborazione con Parsifal Srl, versione 2012

Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola-Malpighi, “Manuale delle procedure di sicurezza”, a cura del Servizio di Prevenzione e Protezione, documento aggiornato e approvato il 15 giugno 2011

Nove regole vitali per l’utilizzo di carrelli elevatori vademecum – Suvapro

Utilizzo dei carrelli elevatori: dinamiche infortunistiche, fattori di rischio e misure preventive – INAIL 2023

Manuale sulla sicurezza destinato agli addetti al carico, scarico, facchinaggio di merci e materiali pericolosi – INAIL 2012

“L’abilitazione degli operatori di particolari attrezzature di lavoro (art. 73 comma 5 D.Lgs. 81/2008)”, a cura dell’Ing. Alessandro Gandini (Regione Emilia-Romagna), intervento al seminario "Multisicuragri - Novità sulla sicurezza nelle aziende agricole e altri luoghi di lavoro"

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, “Apparecchi di sollevamento materiali di tipo mobile. Istruzioni per la prima verifica periodica ai sensi del d.m. 11 aprile 2011”, a cura di Sara Anastasi e Luigi Monica (Inail, DIT), Mauro Platania (Inail, Unità operativa territoriale di Messina) e Adalberto Sibilano (Inail, Unità operativa territoriale di Taranto), versione 2020

Commissione Consultiva Permanente per la salute e sicurezza sul lavoro - Buone Prassi -Documento approvato nella seduta del 27 novembre 2013 – Impresa Sicura

https://appsricercascientifica.inail.it/getinf/informo/home_informo.asp

<https://www.suva.ch/it-ch>

<https://www.puntosicuro.it>

<https://olympus.uniurb.it>

