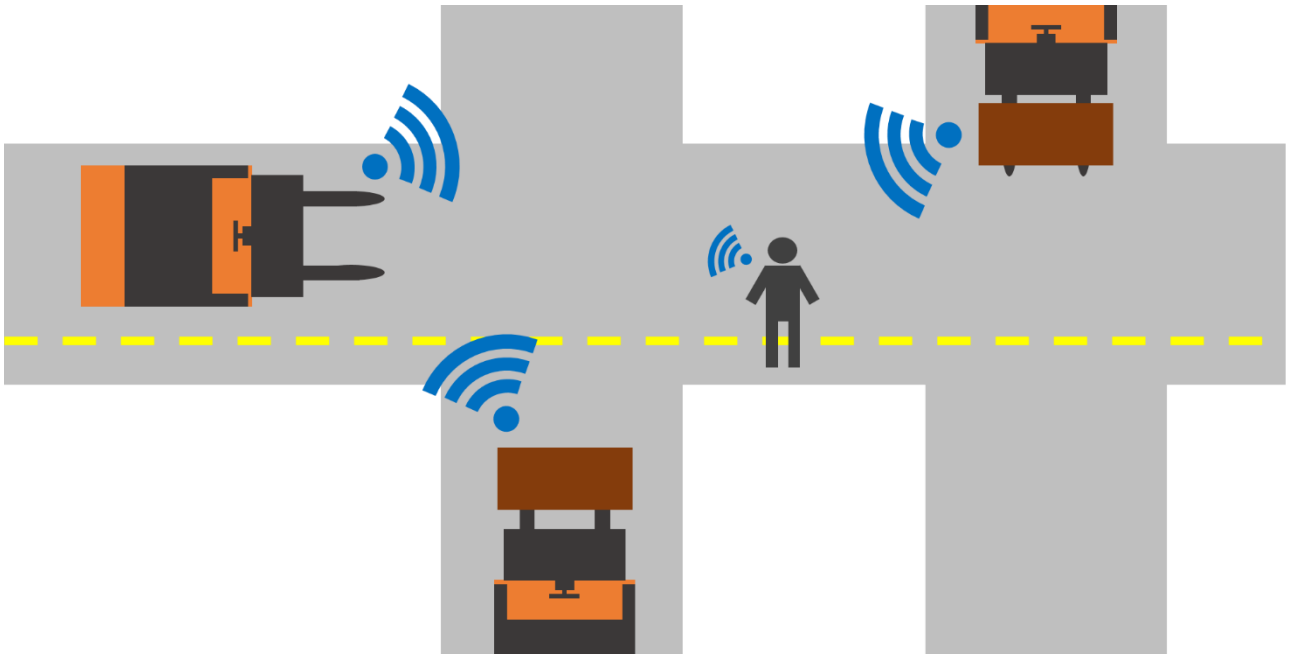
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Piano Regionale della Prevenzione 2021-2025

Obiettivo PP06 - PIANI MIRATI DELLA PREVENZIONE

Buone pratiche per l'utilizzo sicuro dei carrelli elevatori

Guida per le imprese e gli utilizzatori



Premessa

Il presente documento rappresenta la sintesi di Buone Pratiche sull'uso sicuro dei carrelli elevatori elaborato nell'ambito degli obiettivi previsti dal Piano Regionale della Prevenzione 2021-2025.

Alla stesura hanno collaborato i membri del Gruppo Tecnico Regionale "*Macchine e Impianti*" ed i contenuti sono stati condivisi con le associazioni di categoria.

Il documento non ha la pretesa trattare esaustivamente tutti gli aspetti inerenti la sicurezza dei carrelli elevatori, né di voler sostituirsi agli obblighi in capo al datore di lavoro che sono specifici delle diverse realtà produttive e aziendali, bensì si propone di fornire indicazioni e spunti utili per la valutazione del rischio associato all'utilizzo di tali attrezzature all'interno dei siti produttivi, con particolare riguardo ai rischi interferenziali e a quelli associati alle attrezzature intercambiabili che possono essere assemblate al mezzo.

I contenuti di cui al presente lavoro verranno diffusi alle ditte individuate, privilegiando le piccole e micro imprese secondo un approccio "*equity oriented*".

Al presente lavoro hanno collaborato:

Luca Della Vedova	Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale (ASU FC)
Gabriele D'Orlando	Azienda Sanitaria Universitaria Giuliano Isontina (ASU GI)
Letterio Galletta	Azienda Sanitaria Friuli Occidentale (ASFO)
Matteo Monte	Azienda Sanitaria Universitaria Giuliano Isontina (ASU GI)
Alessandro Tito	Azienda Sanitaria Friuli Occidentale (ASFO)
Fabio Turcatel	Azienda Sanitaria Friuli Occidentale (ASFO)
Ennio Virgili	Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale (ASU FC)

Indice

1. Introduzione 4
2. I Piani Mirati di Prevenzione 4
3. Descrizione quadro infortunistico 5
4. Carrelli industriali semoventi – contesto normativo 6
5. La valutazione dei rischi dei carrelli elevatori 7
6. Scelta e acquisto dei carrelli elevatori 8
7. Utilizzo dei carrelli elevatori 13
7.1. Libretto d'uso e manutenzione 13
7.2. Manutenzione, controlli, verifiche 14
7.3. Dispositivi di sicurezza dei carrelli elevatori 14
7.4. Formazione, informazione, addestramento 16
7.5. Rischi residui e DPI 17
7.6. Idoneità del lavoratore 18
7.7. Rischi associati al ribaltamento del mezzo e rovesciamento del carico 18
7.8. Messa fuori servizio e vendita di carrelli elevatori usati 20
8. Viabilità in azienda e rischio interferenziale 21
8.1. Lay-out e percorsi 21
8.2. Misure tecniche di mitigazione rischio interferenziale 22
8.3. Misure organizzative di mitigazione del rischio 23
9. Utilizzo attrezzature intercambiabili 25
9.1. Valutazione del rischio e misure di mitigazione nell'uso delle attrezzature intercambiabili 26
9.2. Attrezzature intercambiabili per il sollevamento di carichi sospesi 27
9.3. Sollevamento di persone con i carrelli elevatori 27
10. In sintesi 28
11. Riferimenti Normativi e Bibliografia 29
Allegato 1 – Elenco indicativo di controlli manutentivi sui carrelli elevatori 31
Allegato 2 – Casi studio 41

1. Introduzione

I carrelli industriali semoventi, comunemente chiamati carrelli elevatori o "*muletti*", sono attrezzature di lavoro largamente diffuse e utilizzate nel tessuto produttivo. I requisiti di sicurezza di tali attrezzature erano stati già fissati con il D.P.R. 547/1955 che prevedeva obblighi non solamente inerenti alle caratteristiche costruttive del mezzo, ma anche alle modalità di utilizzo. Con il recepimento della "*direttiva macchine*" avvenuta in Italia con il D.P.R. 459/1996, i carrelli elevatori immessi sul mercato devono rispondere ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla direttiva di prodotto con oneri a carico del costruttore.

Tuttavia, analizzando il fenomeno infortunistico correlato all'utilizzo dei carrelli elevatori, emerge come tra i principali fattori di rischio risultino l'utilizzo scorretto dell'attrezzatura da parte dell'operatore e i fattori correlati all'ambiente in cui il mezzo opera ed in particolare il rischio legato alla viabilità interna.

Importante risulta pertanto, accanto alla formazione obbligatoria per gli operatori già prevista dall'art. 73 del D.Lgs. 81/2008, che il rischio correlato all'uso dei carrelli elevatori sia debitamente valutato all'interno delle attività produttive, tenendo conto della specificità dell'ambiente in cui operano e della tipologia dei carichi movimentati (peso, ingombro, …), e che siano adottate le opportune misure di prevenzione e protezione volte a mitigare il rischio.

Il presente documento si propone di fornire ai datori di lavoro utili indicazioni o "*buone pratiche*" per poter condurre la valutazione dei rischi associati all'utilizzo dei carrelli elevatori presenti nella propria attività produttiva.

Il lavoro si limiterà ad affrontare esclusivamente i mezzi definiti come "*carrelli industriali semoventi*" con conducente a bordo di sedile secondo l'Accordo Stato Regioni del 22/02/2012, escludendo pertanto i carrelli semoventi a braccio telescopico, i carrelli semoventi telescopici rotativi e i carrelli che prevedono l'operatore in piedi, sia su pedana che a terra.

Verranno forniti in particolare degli approfondimenti su alcuni aspetti ritenuti di particolare rilievo nella prevenzione degli infortuni ed in particolare:

- la viabilità interna all'azienda e le misure tecniche implementabili per ridurre il rischio interferenziale dei percorsi di mezzi e pedoni;
- la valutazione del rischio correlata all'installazione di attrezzature intercambiabili montate sul mezzo.

Per questi principali rischi individuati verranno descritti alcuni casi studio correlati ad attività di vigilanza o indagine infortuni condotte dal personale ispettivo delle Aziende Sanitarie.

Questo lavoro costituisce parte di un Piano Mirato di Prevenzione e previsto tra i Programmi Predefiniti del Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2021-2025.

2. I Piani Mirati di Prevenzione

I Piani Mirati di Prevenzione sono azioni previste dal Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2021-2025 volte a rafforzare la capacità delle imprese nel mettere in atto le più corrette misure per il controllo e gestione dei rischi lavorativi.

L'approccio con cui tale azioni vengono condotte dei Servizi delle Aziende Sanitarie è di tipo "*proattivo*", orientato al supporto al mondo del lavoro e al miglioramento delle misure generali di tutela, piuttosto che alla sola verifica dell'applicazione della norma.

Il modello generale dei Piani Mirati di Prevenzione si basa su queste fasi:

1. preparazione e progettazione dell'intervento, sulla base del fenomeno infortunistico;
2. stesura delle "buone pratiche" coinvolgendo le parti sociali e datoriali;
3. individuazione delle aziende da coinvolgere nel progetto;
4. presentazione e diffusione delle buone pratiche alle ditte individuate con somministrazione di liste di controllo di autovalutazione;
5. vigilanza e verifica dell'efficacia dell'intervento di prevenzione, monitorando l'applicazione delle buone pratiche;
6. presentazione dei risultati.

Il PRP 2021-2025 prevede la redazione di tre Piani Mirati di Prevenzione definiti sulla base del contesto produttivo regionale e dei *cluster* di infortuni. Con riferimento alla sicurezza di macchine e attrezzature sono stati individuati la sicurezza macchine nel comparto metalmeccanica e la sicurezza nell'uso dei carrelli elevatori come progetti da condividere tra tutte le Aziende Sanitarie del Friuli Venezia Giulia.

Nella scelta delle ditte da coinvolgere nei Piani Mirati, il PRP 2021-2025 si propone di individuare un numero di piccole e medie imprese che sia oltre il 50% del totale delle imprese coinvolte; tale scelta è dettata dall'approccio *equity oriented* che permea tutte le azioni del PRP e che è volto a ridurre le disuguaglianze in tema di salute che, nel caso specifico dei piani mirati, è rappresentato dal *gap* di conoscenze tra addetti ai servizi di prevenzione e datori di lavoro delle piccole e delle grandi imprese.

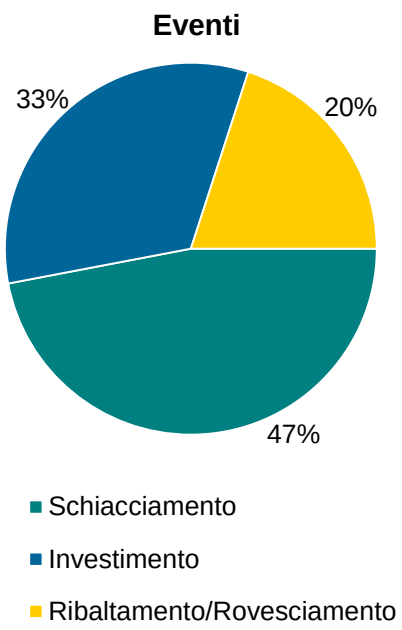
3. Descrizione quadro infortunistico

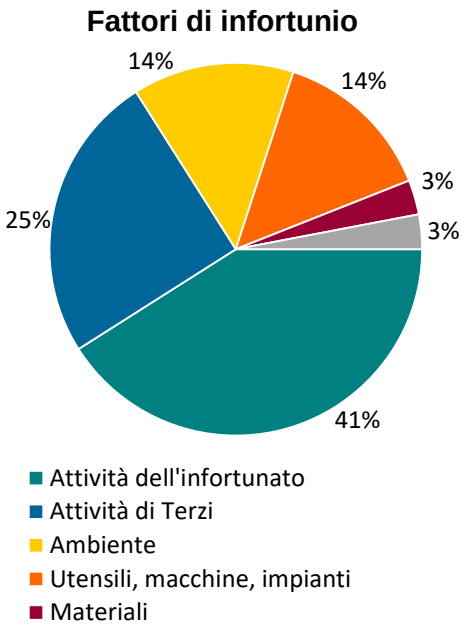
Dall'analisi delle dinamiche degli eventi presenti nel database del sistema Infor.MO [1] è emerso che, nella Regione Friuli Venezia Giulia, nel periodo intercorso tra il 2013 e il 2022, 15 infortuni (4 infortuni mortali – 11 infortuni gravi) sono riconducibili all'utilizzo del carrello elevatore. Anche se il dato numerico risulta relativamente basso si può affermare che, nel periodo di tempo analizzato, **circa il 5% di tutti gli infortuni mortali occorsi nella Regione è legato a dinamiche con presenza del carrello elevatore**. Nei seguenti grafici si possono rilevare tre principali "dinamiche di eventi" in cui avvengo gli infortuni: lo schiacciamento dell'operatore a terra durante le fasi di carico scarico del materiale, l'investimento di pedoni, lo schiacciamento del conduttore del mezzo a seguito del ribaltamento. Tendenzialmente queste ultime due dinamiche comportano le conseguenze più serie in termini di salute dei lavoratori coinvolti (lesioni permanenti e morte).

Il sistema Infor.MO registra ed analizza per ogni infortunio uno o più fattori che sono stati determinanti nel verificarsi dell'evento; tali fattori sono riconducibili a 6 categorie (attività dell'infortunato, attività di terzi, ambiente, utilizzo macchine, materiali, dispositivi di protezione individuale). Nel grafico sottostante si riportano i fattori che sono stati inseriti nel database di Infor.MO per i 15 infortuni analizzati. È interessante notare come 66% dei fattori che hanno determinato gli infortuni siano legati alle "*attività dell'infortunato*" (41%) o "*attività di terzi*" (25%) ovvero legate in linea generale allo scorretto utilizzo delle attrezzature, al mancato rispetto di norme di sicurezza o di procedure. Il fattore "*utensili, macchine, impianti*" (14%) è riferibile all'assenza di dispositivi di "sicurezza" del carello elevatore (cinture di trattenuta, avviso sonoro di retromarcia, …) o all'utilizzo improprio del mezzo. Il fattore "*Ambiente*" (14%) indica che i luoghi degli infortuni presentavano criticità in termini di visibilità, delimitazione aree pedonali e segnaletica

[1] Nel sistema Infor.MO sono raccolti i dati relativi agli infortuni mortali e una selezione di quelli gravi su cui è stata effettuata un'indagine con un'analisi delle cause determinanti i singoli eventi.

orizzontale/verticale. I fattori "*Dispositivi di Protezione Individuale*" (3%) e "*Materiali*" (3%) fanno riferimento al mancato utilizzo di indumenti ad alta visibilità e alla caduta del carico.





4. Carrelli industriali semoventi – contesto normativo

Per *carrello industriale semovente* o carrelli elevatori si intende:

> *qualsiasi veicolo dotato di ruote (eccetto quelli circolanti su rotaia) 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* [2]

I carrelli elevatori rientrano a pieno titolo nella definizione di "*macchine*" secondo la specifica direttiva di prodotto: pertanto la prevenzione degli infortuni correlati al loro utilizzo è regolamentata, come per le altre macchine, sia dalla **normativa sociale, il D.Lgs. 81/2008**, che persegue la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, sia dalla ***"direttiva macchine"*** che fissa i *requisiti essenziali di sicurezza* (RES) necessari per l'immissione del prodotto nel mercato europeo.

A partire dall'entrata in vigore del D.P.R. 459/1996 di recepimento della direttiva macchine, il fabbricante che intende mettere sul mercato un carrello elevatore deve attestarne la conformità ai RES attraverso la dichiarazione di conformità e l'apposizione della marcatura CE.

Nei siti produttivi è tuttavia consentito l'utilizzo di carrelli elevatori costruiti in data antecedente all'emanazione della direttiva di prodotto; in tal caso il datore di lavoro è tenuto a verificare la rispondenza dell'attrezzatura ai requisiti generali di sicurezza indicati nell'Allegato V del D.Lgs. 81/2008, nonché utilizzarle secondo quanto previsto dall'Allegato VI del medesimo decreto. Utili riferimenti normativi sono poi rappresentati dalle circolari emesse dal Ministero del Lavoro n. 254 del 17 marzo 1976 e n. 9 del 1° febbraio 1979.

[2] INAIL, Apparecchi di sollevamento materiali di tipo mobile – Istruzioni per la prima verifica periodica ai sensi del D.M. 11 aprile 2011, 2020

Data di immissione sul mercato del carrello elevatore	Idoneità del carrello elevatore – basata su:
Prima del 21/09/1996	*Requisiti generali di sicurezza* Allegato V del D.Lgs. 81/2008
Dal 21/09/1996	*Requisiti essenziali di sicurezza (RES)* DPR 459/1996 e, dal 6 marzo 2010, D.Lgs. 17/2010

Va tuttavia rilevato che, anche in caso di "*macchine CE*", la presenza della dichiarazione di conformità non esime il datore di lavoro dall'obbligo di effettuare la valutazione dei rischi correlata all'utilizzo del carrello elevatore; la valutazione dei rischi va infatti condotta tenendo in considerazione la tipologia, la dimensione e il peso dei carichi da trasportare, le condizioni dell'ambiente e l'organizzazione del lavoro e si conclude con l'implementazione delle misure di prevenzione e protezione necessarie a mitigare il rischio.

Con riferimento all'obbligo di garantire adeguata formazione/informazione e addestramento agli operatori, si rileva come i carrelli elevatori con operatore a bordo rientrino tra "*le attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una **specifica abilitazione** degli operatori*" ai sensi dell'art. 73 comma 5 del D.Lgs. 81/2008, secondo le modalità previste dall'Accordo Stato Regioni del 22/02/2012.

5. La valutazione dei rischi dei carrelli elevatori

La valutazione del rischio nell'utilizzo dei carrelli elevatori deve tener conto, come in generale per tutte le altre attrezzature di lavoro, **dell'interazione tra ambiente, uomo e macchina;** è pertanto necessario che siano valutati gli aspetti correlati:

- alle **caratteristiche dei carichi da movimentare -** peso, volume, forma e deformabilità delle merci incidono infatti sulla scelta della capacità di carico del mezzo e della compatibilità dell'organo di presa o di carico (materiale su bancali, bidoni, o sfuso in *big-bag*), e sulla verifica dell'adeguatezza dei percorsi interni allo stabilimento;
- alle **caratteristiche dell'ambiente -** è necessario stabilire, fin dall'acquisto del mezzo, se lo stesso è destinato ad operare in aree scoperte o al coperto, qual è la larghezza dei percorsi e delle aree di manovra, se vi è possibilità di presenza promiscua di altri mezzi o operatori a piedi, o di aree con rischi aggiuntivi (esempio zone ATEX), qual è la quota di carico dei materiali, e dove sono localizzate le aree di ricarica o rifornimento;
- alla **formazione, informazione e addestramento degli operatori –** oltre all'obbligo di abilitazione per i carrellisti, tutto il personale deve essere informato sulle regole di guida da seguire all'interno dello stabilimento, sul *lay-out* e i percorsi interni, sui limiti di velocità da mantenere e sulla segnaletica presente e sulle regole di comportamento da mantenere anche da parte degli operatori a terra;
- alla **necessità o obblighi di interventi di manutenzione, controllo e verifica periodici –** in analogia con le altre attrezzature di lavoro, anche i carrelli elevatori devono essere periodicamente sottoposti ad interventi manutentivi volti a garantirne nel tempo l'efficienza e la funzionalità, sia dal punto di vista dell'operatività sia della sicurezza, secondo quanto previsto dal costruttore o dalle norme applicabili. In caso di "*gancio sottoforche*", vanno previste anche le verifiche periodiche ex art. 71 comma 11 D.Lgs. 81/2008.

Per procedere alla valutazione del rischio dei carrelli elevatori ed in analogia con la valutazione del rischio delle macchine in senso più ampio, si può operare seguendo queste fasi successive:

1. **istituire un elenco/registro dei mezzi in uso** in cui riportare i dati identificativi del mezzo, la presenza o meno di marcatura CE, la presenza di attrezzature intercambiabili e eventuali indicazioni su obblighi o rischi aggiuntivi (verifiche periodiche, accesso in area ATEX, …);
2. **verificare i requisiti di sicurezza** di tutti i mezzi in elenco.
   - **per "*macchine ante CE*",** verificando il rispetto dei requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/2008 e le condizioni d'uso previste dall'allegato VI del medesimo decreto;
   - **per "*macchine CE*",** verificando che la macchina svolga le funzioni previste dal costruttore nei limiti indicati dallo stesso, e venga utilizzata conformemente a quanto riportato nel libretto d'uso e manutenzione e nell'Allegato VI del D.Lgs. 81/2008. Si evidenzia che, anche in presenza di macchine CE, è obbligo del datore di lavoro verificare l'assenza di *vizi palesi* [3];
3. **Verificare i rischi dell'ambiente di lavoro**, tenendo ad esempio conto dei rischi legati ai percorsi e alle interferenze con le altre attrezzature le persone a piedi e materiali/strutture/impianti presenti nell'ambiente, delle caratteristiche della pavimentazione (sconnessa, irregolare o piana), della larghezza dei percorsi, della presenza di aree con rischi aggiuntivi (ATEX, rumore, visibilità, …).

Al termine delle valutazioni sarà necessario individuare le misure preventive e protettive necessarie ad eliminare o ridurre il più possibile il rischio. Nella scelta della misura da implementare va ricordata la gerarchia della prevenzione che prevede il seguente *ordine di priorità* (cosiddetto principio **STOP**):

1. **sostituzione** – sostituire ciò che è pericoloso con ciò che non lo è o lo è meno;
2. adozione di **misure Tecnologiche;**
3. adozione di **misure Organizzative;**
4. fornitura di **misure di Protezione personale.**

6. Scelta e acquisto dei carrelli elevatori

Nella scelta dell'attrezzatura di lavoro, il datore di lavoro deve tener conto non solo della tipologia del lavoro da svolgere, ma anche delle esigenze in termini di salute e sicurezza necessarie a tutelare i lavoratori che le utilizzano o che sono esposti ai specifici rischi.

Questo principio vale tanto più nel caso in questione, in cui, in commercio, vi sono moltissimi modelli di carrello elevatore, ciascuno con le proprie caratteristiche tecniche.

Fatta salva la presunzione di conformità del macchinario, ovvero al rispetto dei dettami indicati agli artt. 70 e 71 c.1 del D.lgs 81/2008 e s.m.i., prima di acquistare un'attrezzatura di lavoro è necessario valutare l'interazione tra uomo, macchina e ambiente, valutando nel dettaglio se:

[3] Per "*vizio palese*" si intende una situazione di pericolo che si manifesta in fase di utilizzo dell'attrezzatura o nel corso della valutazione dei rischi della stessa; da distinguere da "*vizio occulto*" correlato a difetti di progettazione e/o costruzione (ascrivibili al fabbricante), non facilmente riscontrabile dal datore di lavoro o da un qualificato professionista incaricato della verifica (rif: Coordinamento delle Regioni – Linee di indirizzo per l'attività di vigilanza sulle attrezzature)

- la macchina è effettivamente adatta all'uso che se ne intende fare;
- l'impiego della macchina potrebbe ripercuotersi negativamente sull'ambiente di lavoro;
- la macchina, per il suo impiego, richiede competenze particolari;
- la macchina, durante il suo impego interferisce con macchine o impianti già presenti.

Dalla risposta a tali domande, come specificatamente previsto all'art. 71, c. 2 del D.lgs 81/2008 e s.m.i., è possibile individuare la macchina migliore, intesa come più adatta per il compito a cui sarà destinata, tenendo conto delle condizioni d'uso prevedibili: una macchina di grandi dimensioni, con ingombro alla carreggiata di qualche metro, non sarà adatta alla movimentazione della merce in un piccolo magazzino affollato; viceversa, un piccolo carrello elevatore commissionatore non sarà adatto al trasporto di merce ingombrante e pesante lungo i piazzali esterni aziendali.

Data la variabilità dell'offerta di macchine sul mercato, di seguito sono esaminate le diverse tipologie di carrello elevatore. Per scegliere il carrello elevatore più adatto alle proprie esigenze, i principali criteri da tenere in considerazione sono la tipologia di motore, la capacità di carico, l'altezza di sollevamento, il tipo di gomme, e l'ergonomia. Questi aspetti devono essere adeguati all'ambiente in cui viene utilizzata la macchina ed alle caratteristiche del lavoro da svolgere.

Tipologia di motore	
Motore elettrico	**Vantaggi**: • Zero emissioni: non generano emissioni di gas di scarico. Per questa stessa ragione sono particolarmente indicati per essere usati all'interno dei locali, anche in locali sprovvisti di sistema di ventilazione. • Compattezza: essendo sprovvisti di un serbatoio, sono più compatti e di conseguenza più maneggevoli e meno ingombranti, anche quando non sono in funzione. • Lunga durata di vita: non richiedono molta manutenzione. La batteria è facilmente sostituibile la manutenzione del mezzo è più semplice in quanto vi sono meno elementi da sostituire. • Scarsa rumorosità: essendo sprovvisti di motore a combustione, sono meno rumorosi rispetto ad altri tipi di carrelli. **Svantaggi**: • Il loro funzionamento può risentire di alcune condizioni ambientali, come ad esempio l'umidità o le basse temperature. • Per garantire un'autonomia continua sono necessarie dei pacchi batteria di scorta. • La ricarica delle batterie, per i carrelli elevatori di vecchia concezione, può creare atmosfere esplosive. • Il loro costo d'acquisto è maggiore rispetto a quello dei modelli a combustione.
Motori endotermici - Gasolio	**Vantaggi**: • Possiedono una capacità di carico superiore a quella dei carrelli elettrici (120.000 libbre contro 12.000). • Autonomia maggiore, facile rifornimento. **Svantaggi**: • Produce gas di scarico. • Costo d'utilizzo maggiore in quanto è collegato al costo del Diesel. • Maggiore ingombro rispetto ai modelli elettrici.

Motore a combustione a gas propano liquido (GPL) - gas naturale compresso (GNC).	**Vantaggi**: • Rapidità di riempimento del serbatoio • Lunga durata di vita • Uso è possibile sia all'esterno e all'interno • Impatto ambientale ridotto **Svantaggi:** • Il serbatoio si trova nella parte posteriore del carrello, è ingombrante e può limitare il campo visivo. • I costi di manutenzione sono generalmente più onerosi.
Tipologia e quantità di ruote	
Numero di ruote	I modelli a tre ruote sono i più adatti per l'interno, e nei luoghi in cui la pavimentazione si particolarmente priva di asperità e vi è la necessità di disporre di un mezzo agile. I modelli a quattro ruote, invece, sono particolarmente indicati per la movimentazione di carichi pesanti su suoli a forte pendenza nonché per la movimentazione di macchine di grosse dimensioni. Essendo molto robusti, possono essere usati su terreni accidentati e si distinguono per una buona durata di vita. **3 ruote:** • **Vantaggi**: minor raggio di sterzata e minor costo d'acquisto; • **Svantaggi dei 3 ruote**: il carico massimo si aggira attorno alle 2.5 / 3 Ton. Questi modelli sono difficilmente manovrabili su terreni accidentati; **4 ruote:** • **Vantaggi dei 4 ruote:** ottimizzati per un uso su superfici irregolari e/o accidentate. Grande capacità di carico; • **Svantaggi:** raggio di sterzata maggiore e più oneroso
Tipologia pneumatici	La tipologia di gomma, pneumatico può inficiare non solo su aspetti correlati alla sicurezza ma anche relativamente a consumi e stabilità del carico. • **Gomme piene superelastiche:** con armatura radiale metallica e uno spesso strato di gomma. Adatte per interno ed esterno e lunghe distanze, offrono comfort e aderenza. Lo pneumatico può disporre di diversi disegni differenti per tipologia e luogo in cui viene utilizzato. • **Gomme pneumatiche:** per uso esterno e carichi pesanti, offrono una buona stabilità. Durata di vita tre volte superiore a quella dei pneumatici pieni superlastici. • **Gomme *non-marking*:** per l'interno, non lasciano tracce. • **Gomme antiforatura:** consigliate su superfici non molto omogenee o soggette ad asperità.
Capacità di carico	
Determinazione	Per dimensionare in maniera adeguata il carrello elevatore di cui si ha bisogno, si devono considerare diversi fattori: • **Il tipo di carico;** • **Il peso medio (in kg) dei carichi da movimentare;** • **Il peso massimo dei carichi;** • **Le dimensioni (in metri) dei carichi.** Esistono peraltro specifici accessori per migliorare la capacità dei carrelli elevatori facilitando il conducente durante il carico, il trasporto e lo scarico del materiale dal mezzo. Il tipo di forche e la loro lunghezza verranno scelti in base alle dimensioni e al tipo di carico, considerando tuttavia che, maggiore è la lunghezza della forca, minore è l'altezza di sollevamento del carrello.

Tipologia di carrello elevatore	
Scegliere un buon carrello elevatore significa conoscere le specifiche di questi mezzi da magazzino e trovare la versione più compatibile con il lavoro da svolgere. Di seguito un breve *excursus* sulle diverse tipologie di mezzi presenti in commercio, anche se la conformazione di taluni esula dall'ambito di questo documento (es. manovra con operatore in piedi)	
Carrelli Elevatori Frontali Il classico muletto, il più diffuso, versatile, pratico, viene usato per i compiti più diversificati; può essere alimentato a batteria elettrica, gasolio, benzina o gas. Questa tipologia di carrello viene comunemente chiamato frontale per la posizione delle forche, fronte operatore, che sollevano il carico davanti al carrello.	
Carrelli Elevatori Retrattili Sono mezzi stretti e slanciati, vengono usati principalmente in corsia per lo stoccaggio di magazzino. Hanno la possibilità di allargare o stringere il carro a piacere per passare tra le scaffalature. Il mezzo si alimenta a batteria elettrica, e sono mezzi principalmente per le attività interne al magazzino. Non è adatto ad un uso su pavimentazione disconnessa.	
Carrelli Commissionatori Sono in grado di sollevare contemporaneamente sia il materiale che l'operatore, permettendogli di svolgere la commissione appunto. L'addetto potrà caricare o riporre manualmente l'oggetto sulle forche direttamente dal muletto, pratico per magazzini leggeri a grandi altezze.	

Carrelli a carico laterale Adatto allo stoccaggio materiali lunghi come tavole di legno, pannelli e tubolari in ferro. Essendo ingombranti e difficili da manovrare, le forche sono disposte lateralmente per semplificare le operazioni sulle scaffalature cantilever.	
Carri Elevatori Trilaterali Molto simili ai muletti retrattili, per passare attraverso corsie molto strette. La particolarità dei carrelli trilaterali è la rotazione delle forche verso destra e verso sinistra, sempre all'interno del carro. Ciò permette un'ottimizzazione degli spazi e maggiore efficienza di stoccaggio, oltre che essere ideali per magazzini sviluppati in altezza con più livelli di scaffalature.	
Carrelli sollevatori Fuoristrada Adatti all'uso in cantieri all'aperto o su terreni disconnessi. Dispongono di layout rialzato, potente e versatile, questa tipologia di muletto è alimentato a motore diesel per prestazioni assicurate anche in discesa, pavimentazioni accidentate ed aree portuali a cielo aperto.	

Carrelli elevatori Grandi Portate Adatti al sollevamento di grandi carichi, fino a svariate tonnellate. Scegliere un carrello grandi portate risulta l'opzione migliore quando si ha a che fare con grosse aree di stoccaggio, dove servono sollevatori di container navali, imbarcazioni o grandi oggetti. Sono alimentati in genere da un potente motore diesel ma anche a batterie.	

Si vuol comunque ribadire che l'acquisto di un mezzo che dispone di dichiarazione di conformità non esonera il datore di lavoro dall'obbligo di verificare la compatibilità dei presidi di sicurezza del macchinario in relazione alle concrete modalità di utilizzo del medesimo.

All'atto dell'acquisto di un carrello elevatore è necessario che siano acquisite tutte le documentazioni pertinenti ed in particolare il libretto d'uso e manutenzione a cura del fabbricante. In caso di macchine "*ante CE*" andrà acquisita dal venditore l'attestazione che l'attrezzatura è conforme ai requisiti di cui all'Allegato V del D.Lgs. 81/2008 (obbligo del venditore ai sensi dell'art.72 del decreto), oltre a documentazione attestante eventuali modifiche di rilevo del mezzo, ultime manutenzioni e sostituzioni di elementi effettuate.

7. Utilizzo dei carrelli elevatori

Al fine di garantire la sicurezza nell'uso dei carrelli elevatori è necessario intraprendere un insieme di azioni coordinate che tengano in considerazione gli aspetti correlati alle caratteristiche del mezzo, dell'ambiente e del fattore umano. Per definire tali azioni è necessario esaminare prioritariamente il libretto d'uso e manutenzione del carrello, nel quale sono fornite tutte le informazioni necessarie per l'utilizzo sicuro del mezzo e per effettuare le manutenzioni atte a garantire nel tempo le condizioni di sicurezza.

Tali informazioni vanno inoltre correlate al contesto produttivo e all'organizzazione del lavoro prevista, incluse le condizioni ambientali (portata, spazi esterni o interni, incroci, illuminazione, stabilità pavimentazioni, ritmo produttivo, …).

Infine vanno definite tutte le azioni direttamente rivolte agli operatori coinvolti, quali la formazione, informazione e addestramento, la sorveglianza sanitaria, la fornitura di DPI.

7.1. Libretto d'uso e manutenzione

L'art. 71 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. prevede che il datore di lavoro prenda le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano corredate da apposite istruzioni d'uso e libretto di manutenzione e installate ed utilizzate in conformità alle stesse.

Occorre fare una distinzione tra carrelli elevatori rientranti nella "*direttiva macchine*" costruiti dopo il 1996 e carrelli elevatori non rientranti in direttiva macchine in quanto costruiti prima di tale data.

Se vi è obbligo che tutti i carrelli elevatori marcati CE siano corredati da manuale di uso e manutenzione, così potrebbe non essere per i carrelli privi di tale marcatura.

Per assolvere ai suoi obblighi il datore di lavoro deve necessariamente, anche per questi ultimi, provvedere a fornire delle indicazioni per consentire l'utilizzo in sicurezza, anche al fine di una corretta manutenzione dello stesso e per il mantenimento nel tempo dei requisiti di sicurezza. Un valido contribuito per la redazione del manuale di uso e manutenzione è dato dalle linee guida pubblicate da ISPESL "*Linee guida per il controllo periodico dello stato di manutenzione ed efficienza dei carrelli elevatori e delle relative attrezzature di lavoro*".

7.2. Manutenzione, controlli, verifiche

Fatto salvo che ogni fabbricante, nel manuale di uso e manutenzione, elenchi e definisca la tipologia di controlli e verifiche necessari per il corretto utilizzo in sicurezza del carrello elevatore, specificandone la periodicità, in allegato si elencano una serie di controlli raccomandati per garantire l'utilizzo in sicurezza della macchina. Tale elenco è da considerarsi come buone prassi da seguire per l'utilizzo in sicurezza del carrello elevatore, non come un elenco di verifiche cogenti.

I carrelli elevatori non rientrano, nella loro conformazione base, nell'elenco delle attrezzature soggette a verifica periodica di cui nell'Allegato VII del D.Lgs. 81/2008, come definito dalla Circolare del Ministero del Lavoro n.9 del 5 marzo 2013; tuttavia gli stessi risultano assoggettati al regime di verifiche periodiche qualora fossero accoppiati con dispositivi che consentono il sollevamento di carichi sospesi, quali ad esempio i cosiddetti "*bracci gru*", con portata sollevata superiore a 200 kg.

Salvo diversa periodicità prevista dal fabbricante, rimane l'obbligo definito nell'allegato VI punto 3.1.2 del D.Lgs. 81/2008 della *verifica trimestrale di funi e catene*.

7.3. Dispositivi di sicurezza dei carrelli elevatori

I dispositivi di sicurezza sui carrelli elevatore a forche con conducente a bordo ricoprono un ruolo fondamentale in merito a due aspetti, ossia garantire l'incolumità dell'operatore che lo utilizza e quella di terzi (investimento, urti, ecc.). La presente sezione fornisce un elenco dei dispositivi di sicurezza che possono essere installati e utilizzati sui carrelli elevatori. Si evidenzia che, in tale disamina, sono stati altresì inseriti alcuni componenti / accessori supplementari derivanti dall'evoluzione tecnologica in materia; l'elenco, per ovvi motivi, è da ritenersi di tipo esemplificativo e non esaustivo. Si ritiene infatti che la predisposizione di tali dispositivi possa costituire un'implementazione delle condizioni di sicurezza, sia del mezzo in sé sia per lo svolgimento delle operazioni in sicurezza, quale conseguenza della valutazione dei rischi.

Posto di guida
• Strutturato in modo che il conducente possa assumere una posizione di guida confortevole • Facilmente accessibile • Dimensioni sufficienti (nessuna parte del corpo deve sporgervi) • Sedile del conducente provvisto di dispositivo di trattenuta (cintura di sicurezza) • Porte di accesso con aggancio positivo • Predisposizione di un'uscita alternativa (uscita di emergenza) diversa dal portello principale di accesso • Parti in temperatura protette e non accessibili
Protezione conducente
• Posto di guida fissato al telaio • Sistema di protezione contro caduta di oggetti / materiali dall'alto (FOPS – *Falling Objects Protective Structures* - EN ISO 3449:2008, liv. 1 per carrelli compatti, liv. II per altri carrelli)

- sistema di protezione contro il ribaltamento accidentale (ROPS - *Roll Over Protective Structures* - EN ISO 3471 tab. criteri 1, punto 3)
- Nei casi sia previsto il trasporto di materiali liquidi o polverulenti: protezione frontale del posto di guida (vetro, materiale plastico, ecc.)
- Sistemi antiribaltamento (limitatori di brandeggio, azione su oscillazione del ponte, ecc.)
- Sistema di ventilazione/climatizzazione e trattamento aria in caso di cabina chiusa in relazione all'ambiente in cui opera
- Tergicristalli

Organi di comando

- Chiave asportabile che ne abiliti (e disabiliti) il funzionamento
- Leve di comando con ritorno automatico in posizione neutra e protette contro azionamento involontario e indicazione chiara dei comandi
- Pedali:
  - conformati contro lo scivolamento del piede
  - ritorno automatico in posizione neutra (contro azionamento accidentale)
- Fermo motore in caso di disinserimento della chiave di accensione

Manovra

- Dispositivi acustici e luminosi (avvisatore acustico per retromarcia, lampeggiante, clacson)
- Fari e Fanali, se utilizzato all'esterno o con in area con scarsa visibilità
- Freno di stazionamento (se non a frenatura negativa)
- Pneumatici in buono stato (non danneggiati / consumati e gonfiati a pressione ideale);
- Sistema che impedisca l'accensione a marcia inserita
- Impedire movimento motorizzato se l'operatore lascia il posto di guida (sufficienti freno di stazionamento con automaticamente marcia in folle)

Sistemi supplementari:

- Luce blu;
- Luce stroboscopica;
- Zona di sicurezza (luce rossa attorno al carrello, con avviso acustico nel caso di entrata persona nel recinto);
- Proiettore avvertimento stazionario (proietta segnale di pericolo se rileva un operatore);
- Sistema che consenta l'accensione del mezzo solo previo esito favorevole di test alcolemico del conducente

Sistemi di sollevamento

- Protezione del montante (pericolo di cesoiamento)
- Piastra portaforche dotata di griglia reggi carico, per evitare che il carico scivoli contro il montante
- Dispositivi per impedire lo spostamento laterale involontario dei bracci di forca su piastra portante (spine, fermi, scanalature, ecc.) ed il disinnesto involontario (fine corsa, ecc.)
- Valvola di non ritorno su circuito idraulico delle forche (per evitarne la discesa libera in caso di arresto motore)
- Valvola parzializzatrice ad azione mantenuta che rallenti la discesa in caso di rottura / danneggiamento del circuito o per effettuare discese controllate delle forche a carrello spento o in guasto con messa in sicurezza del carico
- Pulegge di rinvio conformate e strutturate in modo tale da evitare lo scarrucolamento
- Indicazione della portata massima ammissibile

Carico

- Indicatore e controllo del momento di carico longitudinale, con regolazioni progettate per essere eseguite da persone autorizzate (utensile speciale, chiave dedicata, ecc)
- Inclinometro
- Diagramma di carico

Carrelli a motore elettrico
• Pacco batterie fissato sotto lo chassis • Interno cofano ad almeno 3 cm dalle parti in tensione della batteria (o rivestito con materiale elettricamente isolante) • Comando a uomo presente sotto sedile (es. interruttore a pedale o a fungo, sedile con sensori) • Batteria con dati identificativi riportati • Spine di carica realizzate in modo che il circuito della batteria in carica sia separato da quello di lavoro

7.4. Formazione, informazione, addestramento

La normativa (art. 73 comma 4 D. Lgs. 81/2008) prevede che i lavoratori incaricati dal datore di lavoro di utilizzare attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari ricevano una formazione, informazione e addestramento adeguati e specifici, tali da consentire l'utilizzo del mezzo, e le annesse attrezzature in modo idoneo e sicuro, anche in relazione ai rischi che possano essere causati dall'ambiente di lavoro o da altri utenti; tali obblighi sono estesi anche al datore di lavoro che fa uso dei carrelli elevatori.

L'Accordo Stato Regioni del 22/02/2012 stabilisce un modulo teorico comune e un addestramento specifico in funzione della tipologia di macchina, dividendole in:

- carrelli elevatori semoventi (4 ore di parte pratica)
- carrelli semoventi a braccio telescopico (4 ore di parte pratica)
- carrelli/sollevatori/elevatori semoventi telescopici rotativi (4 ore di parte pratica)

Il sopraccitato Accordo Stato Regioni stabilisce che i contenuti del corso di formazione sull'utilizzo delle Carrelli elevatori semoventi devono essere:

1. **Modulo giuridico – normativo (1 ora)** Dovrà contenere cenni di normativa generale in materia di igiene e sicurezza del lavoro con particolare riferimento alle disposizioni di legge in materia di uso delle attrezzature di lavoro, applicando una parentesi sulla responsabilità dell'operatore.

2. **Modulo tecnico (7 ore)** Principali rischi connessi all'impiego di carrelli semoventi: caduta del carico, rovesciamento, ribaltamento, urti delle persone con il carico o con elementi mobili del carrello.

   Nozioni elementari di fisica: nozioni di base per la valutazione dei carichi movimentati, condizioni di equilibrio di un corpo. Tecnologia dei carrelli semoventi: terminologia, caratteristiche generali e principali componenti. Meccanismi, loro caratteristiche, loro funzione e principi di funzionamento.

   Componenti principali: forche e/o organi di presa; montanti di sollevamento, posto di guida con descrizione del sedile, degli organi di comando, dispositivi di segnalazione e controllo, ruote e tipologie di gommature; Sistemi di ricarica batterie ed il loro anche in relazione all'ambiente ed i rischi ad esso connesso; Sistemi di protezione attiva e passiva.

   Le condizioni di equilibrio, con l'annessa illustrazione e lettura delle targhette, tabelle o diagrammi di portata nominale ed effettiva, valutando ad esse l'influenza delle condizioni di utilizzo sulle caratteristiche nominali di portata.

   Controlli e manutenzioni: verifiche giornaliere e periodiche. L'illustrazione dell'importanza di un corretto utilizzo dei manuali di uso e manutenzione a corredo del carrello.

Modalità di utilizzo in sicurezza dei carrelli semoventi, analizzando, qualora presenti, specifiche procedure di movimentazione, presenza di segnaletica di sicurezza nei luoghi di lavoro, ovvero all'esterno, su terreni scivolosi e su pendenze e con scarsa visibilità.

Nozioni di guida, norme sulla circolazione, movimentazione dei carichi, stoccaggio, da integrare con le informazioni reperibili dalla valutazione dei rischi aziendale, con particolare riferimento ai rischi connessi: a) all'ambiente di lavoro; b) al rapporto uomo/macchina; c) allo stato di salute del guidatore.

3. **Modulo pratico: carrelli industriali semoventi (4 ore)**

Illustrazione delle istruzioni di uso del carrello, dei vari componenti e delle sicurezze; qualora siano presenti accessori di sollevamento specifici sarà opportuno analizzare quanto previsto dal costruttore di questi.

Manutenzione e verifiche giornaliere e periodiche di legge e secondo quanto indicato nelle istruzioni di uso del carrello.

Guida del carrello su percorso di prova per evidenziare le corrette manovre a vuoto e a carico; effettuando prove tecniche circa la corretta posizione sul carrello, presa del carico, trasporto nelle varie situazioni e sosta del carrello.

È doveroso specificare come al datore di lavoro sia demandato l'onere di provvedere all'addestramento di tutti gli operatori impegnati nell'uso di specifici accessori se applicati al carrello elevatore.

Recentemente, sono state apportate variazioni rilevanti al D. Lgs 81/2008. Tra queste modifiche, vi sono delle novità riguardanti per l'appunto il processo di addestramento dei lavoratori in materia di sicurezza sul lavoro.

Con l'entrata in vigore della Legge n. 215 del 17/12/21, l'Art 37 co. 5 del D.Lgs 81/2008 è stato così modificato: "*L'addestramento consiste nella prova pratica, per l'uso corretto e in sicurezza di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale; l'addestramento consiste, inoltre, nell'esercitazione applicata, per le procedure di lavoro in sicurezza. Gli interventi di addestramento effettuati devono essere tracciati in apposito registro anche informatizzato*".

È importante pertanto ricordare che a seguito delle recenti modifiche, il processo di addestramento dei lavoratori deve essere tracciato e verbalizzato in appositi registri, anche informatizzati come previsto dal nuovo art. 37 comma 5.

7.5. Rischi residui e DPI

In considerazione della natura di questa tipologia di macchine i principali rischi residui sono da ricondursi al comportamento individuale del conducente del mezzo unitamente alla presenza o meno dei percorsi e delle regole aziendali concernenti la gestione della viabilità.

I principali rischi residui sono:

- **investimento di terzi** dovuto all'assenza di regole circa la viabilità aziendale ovvero al mancato rispetto del conducente del mezzo o del personale a piedi delle regole presenti;
- **schiacciamento del conducente** da ribaltamento dovuto alla guida imprudente da parte del conducente del mezzo stesso e dal mancato utilizzo di mezzi di trattenuta nel volume di sicurezza

della cabina di guida. L'instabilità del mezzo può anche essere determinata dall'accoppiamento dello stesso con attrezzature intercambiabili non idonee.

Fermo restando l'importanza del corretto comportamento del conducente del mezzo che dovrà utilizzare sempre il sistema di trattenuta (cintura o porta/cancelletto) di cui è dotato il mezzo ed adottare uno stile di guida virtuoso, suddetti rischi residui sono da ritenersi gestibili tramite l'adozione di idonee misure di gestione della viabilità aziendale ed alla corretta scelta delle attrezzature intercambiabili da accoppiare al carrello. Si rimanda alla lettura dei paragrafi successivi.

Per ciò che concerne l'utilizzo dei DPI può essere utile far adottare ai lavoratori a terra che si trovino ad operare in zone ove è presente transito di carelli elevatori, soprattutto in zone promiscue ove per ragioni produttive sia impossibile individuare percorsi separati fra pedoni e mezzi, **degli indumenti ad alta visibilità e delle calzature di sicurezza e altri dispositivi in funzione dell'attività svolta.**

7.6. Idoneità del lavoratore

L'addetto alla conduzione di carrelli elevatori rientra tra le mansioni di cui all'Allegato I del Provvedimento 30 ottobre 2007 della Conferenza unificata Stato-Regioni per la quale è previsti accertamenti sanitari per accertare l'assenza di assunzione di sostanza psicotrope

In attuazione dell'art. 15 della Legge n. 125 del 30 marzo 2001 "*Legge quadro in materia di alcol e di problemi alcolcorrelati*", il Provvedimento 16 marzo 2006 della Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano prevede che il personale addetto alla conduzione dei carrelli elevatori sia sottoposto a tali controlli volti alla verifica sull'assunzione di alcolici o superalcolici.

Il datore di lavoro ha l'obbligo di inviare i lavoratori alla visita medica entro le scadenze previste dal programma di sorveglianza sanitaria del medico competente. Il programma di sorveglianza sanitaria previsto dall'art. 41 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. comprende:

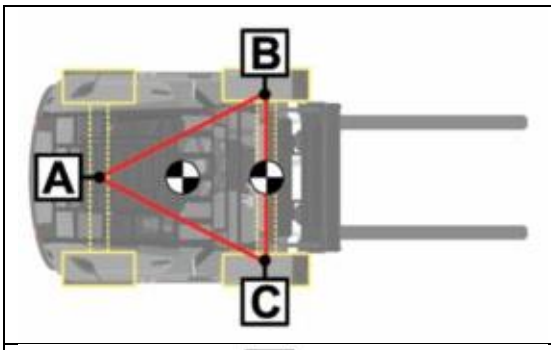
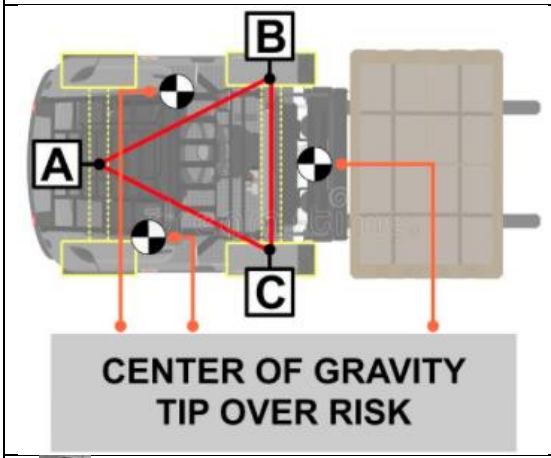
- una visita medica preventiva intesa a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui il lavoratore è destinato al fine di valutare la sua idoneità alla mansione specifica;
- una visita medica periodica per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica;
- una visita medica alla cessazione del rapporto di lavoro nei casi previsti dalla normativa vigente

7.7. Rischi associati al ribaltamento del mezzo e rovesciamento del carico

L'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro (OSHA) conferma che i casi di ribaltamento sono una delle principali cause di incidenti fatali sul luogo di lavoro degli addetti alla guida dei carrelli elevatori.

Sono varie le situazioni che possono portare a un ribaltamento, ma in molti casi la stabilità del mezzo viene compromessa da un errore di guida e da una scarsa conoscenza dei principi fondamentali della stabilità del carrello elevatore. Le condizioni di stabilità del mezzo si basano sulla cosiddetta *Piramide di stabilità*.

Il carrello elevatore ha un proprio centro di gravità, collocato in genere circa 20 cm sotto il sedile dell'operatore; anche il carico ha un proprio centro di gravità. Queste due forze formano il centro di gravità combinato: si tratta di un nuovo centro d gravità mobile che deve rimanere all'interno della *Piramide di Stabilità*. Se questo punto va oltre la parte anteriore della piramide, il carrello elevatore si ribalterà in avanti. Se esce dalla piramide a sinistra o a destra, il carrello elevatore si ribalterà lateralmente.

	OK
	RISCHIO
- centro di gravità	

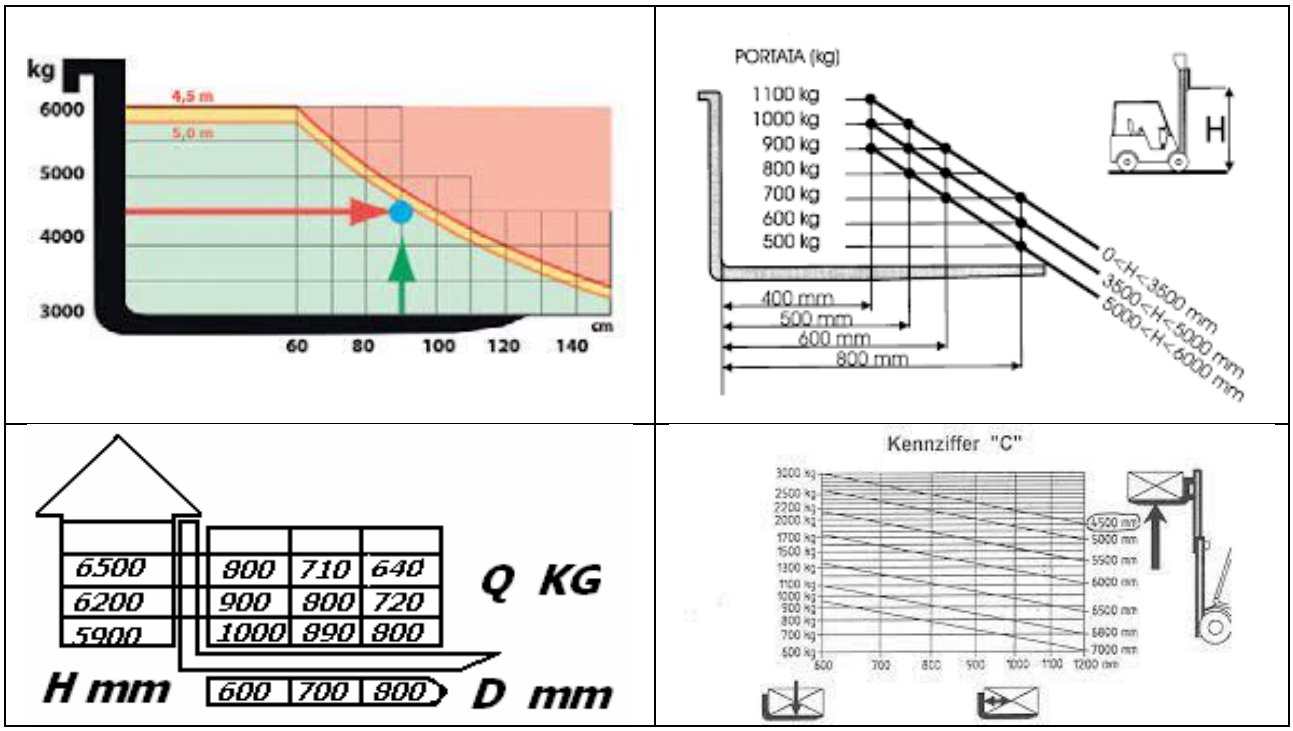
L'idea che la base della piramide di stabilità sia un triangolo; la base della piramide congiunge le due ruote anteriori a terra al punto di articolazione dell'asse di sterzo posteriore; pertanto, anche su un mezzo a quattro ruote, è sempre un triangolo, con un angolo sul punto di articolazione dell'asse posteriore. Poiché la piramide si restringe rapidamente verso il vertice, i carichi molto stabili a una bassa altezza di sollevamento, con un sollevamento maggiore diventano ben presto instabili. Il centro di gravità non è l'unica forza in gioco. Su un carrello elevatore in movimento agiscono altre forze causate dall'accelerazione e decelerazione del mezzo. Perfino una frenata graduale può spostare il centro di gravità fuori dal triangolo, creando il rischio di ribaltamento.

Guidare senza carico non è una garanzia di non ribaltamento del carrello elevatore.

I principi di stabilità funzionano su terreni resistenti e pianeggianti. All'esterno, i pericoli possono aumentare in modo significativo: affinché il carrello elevatore si ribalti è sufficiente che una ruota finisca in un piccolo avvallamento o su una leggera rampa con il carico sollevato. L'uso di attrezzature intercambiabili potrebbe cambiare le condizioni di equilibrio del carrello, incluso il carico massimo trasportabile, aumentando in modo significativo la probabilità che il mezzo si rovesci in avanti.

È necessario quindi rispettare sempre la capacità di trasporto del mezzo ovvero la portata residua o capacità di carico effettiva in condizioni di lavoro specifiche. Tale è definita come il limite di peso che il carrello elevatore è in grado di trasportare senza rischio di ribaltamento in una situazione reale e che, tenendo conto delle forze dinamiche in atto, è inferiore rispetto alla portata nominale. All'interno della cabina del mezzo è presente sempre una targhetta con un diagramma della portata o del baricentro del carico, che serve all'operatore per calcolare il baricentro e la capacità di carico residua e quindi per valutare correttamente l'effetto derivante dal carico trasportato.

Di seguito un esempio di targhette indicanti diagramma relativo alla capacità di carico effettiva.



È essenziale che l'operatore addetto alla guida del mezzo sia pienamente consapevole delle caratteristiche prestazionali del carrello elevatore, che variano quando si installa uno specifico accessorio. Proprio per questo è necessario che, all'interno della cabina del mezzo, sia sempre presente la targa di identificazione dei carichi, specifica per gli accessori di sollevamento che possono essere installati sul mezzo; la targa di indicazione di portata dispone di uno specifico codice, medesimo all'accessorio a cui si riferisce.

7.8. Messa fuori servizio e vendita di carrelli elevatori usati

Qualora il carrello elevatore non fosse più necessario all'interno del ciclo produttivo, si può procedere alla sua messa fuori servizio oppure alla sua vendita.

La **messa fuori servizio**, o dismissione, è una fase della vita delle macchine che deve essere prevista dal fabbricante, che è chiamato pertanto a fornire le opportune indicazioni affinché lo smantellamento e la rottamazione avvenga in condizioni di sicurezza. La normativa non prevede obblighi specifici in fase di dismissione: è comunque opportuno che l'attrezzatura dismessa, per tutto il tempo in cui permane ancora all'interno dell'unità produttiva, non sia più a disposizione dei lavoratori, ossia venga resa inutilizzabile, e sia collocata, se possibile, lontano dalle lavorazioni e dai percorsi di mezzi e pedoni, e sia provvista di apposita segnaletica che ne specifichi il fuori uso. Una volta che la macchina è allontanata dallo stabilimento, si dovrà richiedere idonea documentazione che ne attesti la demolizione. Si evidenzia la necessità di provvedere, prima della demolizione, alla rimozione dalla macchina di eventuali olii lubrificanti, combustibili liquidi e sostanze in genere.

In caso di **vendita** di macchine, si ricorda il divieto generale di cedere attrezzature "*non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro*" (art. 23 D.Lgs. 81/2008) e, in caso di carrelli elevatori fabbricati prima dell'entrata in vigore della direttiva di prodotto, vige l'obbligo del venditore di attestare, "*sotto la propria responsabilità, che la stessa sia conforme ... ai requisiti di sicurezza di cui all'allegato V*" del D.Lgs. 81/2008 (art. 72, comma 1). Pertanto, prima di vendere un carrello che risultasse non

conforme, è necessario provvedere alla sua messa a norma, indipendentemente dalla data immissione sul mercato.

Tale obbligo non trova applicazione solamente nei casi in cui la circolazione dell'attrezzatura, anche se non conforme, avviene, "*senza alcuna previsione di utilizzazione, ma con esclusivo e documentato fine demolitorio ovvero riparatorio per la messa a norma*" (risposta commissione interpelli a interpello n. 1/2017).

8. Viabilità in azienda e rischio interferenziale

I rischi associati alla viabilità interna ed esterna ai siti produttivi sono spesso sottovalutati. Anche nei casi in cui tale aspetto è stato considerato già in sede di progettazione di un fabbricato industriale o di insediamento di una nuova attività in un fabbricato esistente, le variazioni della tipologia di lavorazioni, delle attrezzature/impianti in uso o del *lay-out* produttivo, che possono occorrere nel tempo, tendono a sottovalutare gli aspetti legati alla sicurezza negli spostamenti di persone e mezzi.

Nel caso di utilizzo di carrelli elevatori il rischio interferenziale è causa tuttavia di numerosi infortuni e incidenti, con coinvolgimento di altri mezzi, di operatori a piedi o della merce trasportata o stoccata.

8.1. Lay-out e percorsi

La gestione della viabilità interna e dei percorsi va affrontato intervenendo prioritariamente sul *lay-out* produttivo al fine di eliminare o ridurre al minimo le possibili situazioni di pericolo. Per fare ciò è necessario prioritariamente definire:

- il **flusso delle materie prime** che deve essere per quanto possibile semplice e lineare: ricevimento della materia prima – lavorazioni – stoccaggio del prodotto finito - consegna.
- **i percorsi degli operatori interni**: accesso in stabilimento – spogliatoi – servizi igienici – aree di lavoro – aree ristoro, privilegiando la realizzazione di un unico "*blocco servizi*" per limitare gli spostamenti all'interno dell'area produttiva.
- **i percorsi dei fornitori, trasportatori** e altri operatori esterni.
- le modalità per la **movimentazione delle merci nel sito produttivo**, privilegiando se possibile i sistemi automatici di avanzamento, quali ad esempio i nastri trasportatori.
- i **percorsi dei carrelli elevatori** e di altri sistemi di trasporto interni (ad esempio *transpallet*), individuando anche le zone necessarie alle manovre e gli spazi di carica o rifornimento.

A seguito di quanto definito è necessario valutare la possibilità di rivedere i flussi con l'obiettivo di:

- favorire **l'adozione di percorsi a senso unico per i mezzi**, al fine di limitare il ricorso a manovre in retromarcia;
- garantire, per quanto possibile, **la separazione fisica dei percorsi di mezzi e pedoni**;
- **ridurre il numero di incroci tra i percorsi dei mezzi e tra i percorsi di mezzi e pedoni**, anche individuando aree destinate esclusivamente al transito e manovre di carrelli elevatori (ad esempio magazzini di stoccaggio, depositi).
- **limitare il numero di mezzi** che possono circolare contemporaneamente nelle medesime aree.

- **ridurre il numero di percorsi che attraversano porte e varchi,** in quanto tali punti rappresentano aree con scarsa visibilità e rischio di incroci di percorsi.

A valle di tutte le azioni sopra riportate e che sono volte ad eliminare o ridurre il pericolo alla fonte, andranno adottate le opportune misure tecniche volte a ridurre il rischio di collisione e segnalate debitamente le vie di circolazione dei mezzi e pedoni mediante segnaletica orizzontale.

Importante risulta inoltre verificare il corretto illuminamento dei percorsi; per l'effettuazione di tale verifica è possibile far riferimento alla UNI 12464-1 che, nell'ultima edizione del 2021, fissa un limite minimo di 100 lux come illuminamento medio mantenuto sulle aree di circolazione.

8.2. Misure tecniche di mitigazione rischio interferenziale

Di seguito si riportano le descrizioni sommarie di alcuni ausili disponibili sul mercato che possono essere utilizzati per ridurre il rischio interferenziale; se da valutazione del rischio si rendesse necessario il loro impiego, ci si può rivolgere alle ditte specializzate per la scelta del più idoneo sistema da adottare, sulla base dello specifico contesto produttivo e delle caratteristiche tecniche dei carrelli. Va inoltre evidenziato come non tutte le soluzioni disponibili sul mercato possano essere tecnicamente implementabili su tutti i carrelli elevatori a disposizione.

Sistema anticollisione: generalmente costituiti da sistemi funzionanti tramite rilevatori presenti sul carrello ed eventuali trasponder (*tag*) indossati dagli operatori a terra, sono sistemi che avvisano per tempo, tramite segnalazioni visive e acustiche, quando i mezzi e le persone si avvicinano troppo tra loro.

Ad oggi esistono anche sistemi che non necessitano di un *tag* sull'operatore, ma che possono essere installati esclusivamente sul carrello; in questi casi il carrello è dotato di videocamere a servizio di *software* in grado di riconoscere automaticamente individui a piedi e di segnalarli all'operatore.

I sistemi anticollisione possono essere associati ad un rallentamento automatico del mezzo all'avvicinarsi di operatori a piedi ed eventualmente anche provocare l'arresto del mezzo in caso di eccessiva vicinanza tra mezzo e operatore; in quest'ultimo caso è importante verificare se un arresto eccessivamente brusco della marcia del mezzo possa compromettere la stabilità del carico trasportato generando un rischio aggiuntivo.

I *tag* possono essere fatti indossare anche al personale esterno (fornitori, manutentori, …) che dovesse aver accesso in aree con presenza di carrelli in movimento.

Diversi sistemi possono intervenire anche sui comandi di sollevamento e abbassamento delle forche, impedendo il movimento delle stesse nei casi in cui l'operatore a piedi si trovi in prossimità del carico movimentato.

Alcuni sistemi anticollisione prevedono la possibilità di inibire temporaneamente i *tag* nei casi in cui l'operatore a piedi si trovi in specifiche aree sicure (sala ristoro, sala comandi, …) che possono tuttavia trovarsi in prossimità dei percorsi dei carrelli; la temporanea inibizione del sistema consente infatti di evitare interferenze all'operatività del mezzo semovente (allarmi, rallentamenti o arresti) in situazioni in cui il rischio interferenziale è nullo. Il ripristino della piena funzionalità del sistema avviene in modo automatico non appena l'operatore esce dall'area sicura.

Rallentamento automatico: grazie alle nuove tecnologie è possibile definire delle zone dello stabilimento, siano esse interne od esterne, ove il carrello elevatore transiti a velocità ridotta. Ad esempio è possibile impostare tramite sistema di rilevamento della posizione e definizione delle aree ove il carrello deve

circolare ad una velocità massima precedentemente impostata. All'interno dello stabilimento ciò è attuabile ad esempio inserendo della specifica cartellonistica, che letta da apposita videocamera installata sul carrello, regola in automatico la velocità del mezzo.
Proiettore a LED: studiato per l'illuminazione di sicurezza dei carrelli elevatori. Applicato sui mezzi, emette un fascio di luce blu o rossa a terra a diversi metri di distanza che permette di avvisare i lavoratori dell'arrivo del veicolo e segnalarne le aree di manovra.
Sensori di presenza dell'operatore: Installati sul sedile di guida evitano la possibilità di utilizzare le leve di comando delle forche quando il conducente non è a bordo. Il sensore può essere anche impostato per impedire il moto del carrello se l'operatore non indossa la cintura di sicurezza.
Sensori posteriori: analoghi a quelli installati sulle autovetture, tramite segnale sonoro avvertono il conducente del mezzo della presenza di ostacoli o persone.
Sensori di pesatura: installati sulle forche del mezzo avvisano il conducente dell'avvicinarsi del limite di carico consentito.

Come si può notare, all'interno della tabella soprastante sono stati inseriti anche alcuni sistemi innovativi che possono essere installati a bordo di carrelli elevatori al fine di implementarne le condizioni di sicurezza. Si ritiene doverosa la presente precisazione in quanto il grado di evoluzione della tecnica è un elemento non solo da prendere in considerazione ma addirittura da programmare all'interno dell'azienda, sia in termini di adeguamento tecnico che, ovviamente, in ottica di revisione della valutazione dei rischi. Il D. Lgs. 81/08 prevede infatti che all'interno del documento di valutazione dei rischi debba essere inserito anche "*il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza*" (art. 28 comma 2 lett. c) nonché l'obbligo di revisione dello stesso in caso di "*modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative*" e "*in relazione al grado di evoluzione della tecnica*" (art. 29 comma 2) .

8.3. Misure organizzative di mitigazione del rischio

Le misure organizzative implementabili riguardano essenzialmente:

- **la segnaletica orizzontale e verticale;**
- **i sistemi per migliorare la visibilità nei punti critici;**
- **i sistemi di allarme;**
- **la formazione, informazione e addestramento degli operatori**;

La delimitazione delle vie di circolazione dei mezzi e dei pedoni attraverso la segnaletica orizzontale è di fondamentale importanza in quanto consente di poter individuare il senso e le corsie di marcia, indirizzare opportunamente i mezzi, ed evidenziare gli eventuali attraversamenti pedonali, le zone di maggior pericolo o la presenza di ostacoli.

In caso di percorsi affiancati tra mezzi e pedoni e nei casi in cui la sezione di transito lo consenta, è sempre tuttavia preferibile adottare barriere fisiche di separazione, efficaci anche in caso di manovre errate o perdita di controllo del mezzo da parte del conducente.

Particolare attenzione andrà posta nel definire opportune regole per la gestione della viabilità in tutte quelle zone in cui risulta impossibile definire percorsi separati per personale a terra e mezzi in movimento come ad esempio le zone di carico e scarico pezzi in entrata e in uscita da macchinari e impianti, le banchine di carico e scarico, i corridoi fra scaffalature nei magazzini ecc. In tutte queste zone promiscue andranno definite misure alternative alla separazione fisica dei percorsi. Esempi di misure alternative sono i sistemi anticollisione e/o il rallentamento automatico del mezzo già illustrati al paragrafo precedente.

In prossimità di incroci e altre aree pericolose con scarsa visibilità è possibile posizionare **specchi convessi, cupole di sorveglianza oppure semafori lampeggianti** che consentano di migliorare la visibilità e segnalare il pericolo.

Importante risulta inoltre la formazione e informazione del personale a terra e dei conducenti dei mezzi circa le misure tecniche organizzative e procedurali adottate per la gestione della viabilità aziendale: è infatti essenziale che tutte le persone che accedono agli ambienti produttivi con presenza di mezzi in movimento siano informati in merito:

- ai percorsi sicuri da utilizzare per raggiungere la propria postazione di lavoro;
- alle caratteristiche e al significato della segnaletica orizzontale ed eventualmente verticale;
- alle modalità di avvicinamento ai carrelli (sempre lateralmente, mai frontalmente o posteriormente);
- al funzionamento dei dispositivi di rilevamento in dotazione;
- alle regole particolari adottate in tutte le zone ove sia impossibile individuare dei percorsi separati fra pedoni e mezzi.

8.4. Circolazione dei carrelli elevatori su strada pubblica

Tutte le aziende che si ritrovano a dover utilizzare un carrello elevatore su strade pubbliche, possono farlo, salvo il rispetto dei requisiti previsti dal Codice della strada con gli articoli 58 e 114. Ciò risulta possibile in quanto, il carrello elevatore rientra nella categoria di attrezzature definite "macchine operatrici" e rientra nella definizione di "veicoli destinati alla movimentazione di cose".

Il carrello elevatore è identificato come una macchina operatrice, e dunque viene ammessa la sua circolazione stradale per il suo stesso trasferimento o per il trasporto di cose connesse al suo ciclo operativo. A tal proposito, il carrello elevatore deve soddisfare i seguenti requisiti:

- avere delle ruote (velocità massima 40 km/h);
- essere provvisto di cingoli o ruote non pneumatiche (velocità massima a 15 km/h);
- non ospitare più di 3 posti per gli addetti (conducente escluso).

È necessario precisare che, il Ministero dei Trasporti, si era già espresso suo tempo, con l'emanazione del Decreto Ministeriale del 28 dicembre 1989 - "*Modalità e cautele per la circolazione saltuaria di carrelli elevatori trasportatori o trattori*", pubblicato in Gazz. Uff. l'8 gennaio 1990. Stando a quest'ultimo riferimento normativo, i carrelli elevatori, sprovvisti di certificato di circolazione, per poter collegare più reparti dei medesimi centri produttivi, ovvero per poter provvedere ad operazioni di carico e scarico, possono effettuare brevi e saltuari spostamenti su strada, sia a vuoto che a pieno carico; a patto che, la macchina in questione:

- sia munita di una scheda tecnica sottoscritta in originale dal costruttore contenente i dati seguenti: lunghezza larghezza e altezza massime del veicolo nonché, le relative masse a vuoto ed a pieno carico e l'eventuale massa rimorchiabile;
- sia munita di proiettori anabbaglianti che debbono essere messi in funzione anche quando non ricorre l'obbligo dell'uso dei dispositivi di segnalazione visiva e d'illuminazione;
- sia munita del dispositivo supplementare a luce lampeggiante gialla, montato nel rispetto delle prescrizioni di cui al punto 1.6 dell'allegato tecnico al decreto ministeriale 14 giugno 1985, che deve ugualmente essere messo in funzione;
- sia munita di pannelli retroriflettenti a strisce bianche e rosse atti a segnalare l'ingombro dei dispositivi di sollevamento;
- durante il transito sia accompagnata da personale a terra che coadiuvi il conducente
- durante i trasferimenti si sposti ad una velocità non superiore a 10 km/h.

E inoltre necessario richiedere specifica autorizzazione alla circolazione all'ufficio provinciale della motorizzazione civile e dei trasporti competente per territorio, il quale provvederà, previo benestare dell'ente proprietario della strada, a rilasciare al richiedente un'autorizzazione specifica.

9. Utilizzo attrezzature intercambiabili

I carrelli elevatori, per le loro caratteristiche, si prestano ad essere equipaggiati con dispositivi, denominati "*attrezzature intercambiabili*", che forniscono al mezzo una funzione aggiuntiva o che consentono una diversa modalità di movimentazione o presa del carico, consentendo di adattarsi alle specifiche esigenze di produzione.

La direttiva macchine (D.Lgs. 17/2010) definisce come *attrezzatura intercambiabile* 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.*

Nel caso specifico dei carrelli elevatori, sono attrezzature intercambiabili ad esempio i cosiddetti "*bracci gru*", con ganci che consentono il sollevamento di carichi sospesi, le piastre rotanti o le pinze girafusti; tali attrezzature possono essere destinate sia ad essere agganciate alle piastre del carrello che accoppiate alle forche.

Rientrando nell'ambito di applicazione della direttiva macchine, il fabbricante di un'attrezzatura intercambiabile è tenuto ad espletare la relativa procedura di verifica di conformità, così come per tutti i prodotti rientranti nella direttiva; l'espletamento di tale procedura è attestata dalla dichiarazione di conformità e dall'apposizione della marcatura CE. Qualora l'attrezzatura intercambiabile sia messa in servizio dallo stesso utilizzatore questo ne diviene a tutti gli effetti il fabbricante incorrendo in tutti gli obblighi previsti dalla norma come meglio dettagliato al successivo paragrafo.

L'assemblaggio di attrezzature intercambiabili sul mezzo ne modifica le condizioni di stabilità originali previste dal costruttore del carrello elevatore; la valutazione in merito della compatibilità dell'assemblaggio dell'attrezzatura sul mezzo base è onere del fabbricante dell'attrezzatura intercambiabile che è altresì tenuto a fornire all'utilizzatore, mediante le istruzioni per l'assemblaggio, indicazioni sul tipo o i tipi di carrello sul quale può essere assemblata l'attrezzatura nonché le informazioni necessarie a garantire la sicurezza del

montaggio e dell'utilizzo della stessa. L'utilizzatore è quindi tenuto a verificare la compatibilità dell'attrezzatura intercambiabile con il carrello base su cui intende installarla, verificando le informazioni contenute nelle istruzioni per l'assemblaggio.

9.1. Valutazione del rischio e misure di mitigazione nell'uso delle attrezzature intercambiabili

All'atto della scelta di un'attrezzatura intercambiabile da assemblare ad un carrello elevatore, il datore di lavoro è chiamato in prima battuta a **verificare la compatibilità dell'accessorio al mezzo**.

Possono verificarsi i seguenti casi (Circolare MLPS 30/2012):

1. **il fabbricante del carrello immette sul mercato anche l'attrezzatura intercambiabile e l'uso dell'attrezzatura è contemplata tra gli usi del carrello** – in questo caso la verifica della compatibilità è a carico del fabbricante ed il datore di lavoro dovrà sincerarsi di ricadere in questa situazione;
2. **il fabbricante del carrello è diverso da quello dell'attrezzatura intercambiabile oppure è lo stesso soggetto, ma la funzione aggiuntiva non è stata contemplata tra gli usi del carrello** – in questo caso il datore di lavoro deve verificare che nelle istruzioni dell'attrezzatura intercambiabile siano indicate il tipo o i tipi di carrello base su cui è possibile assemblare tale attrezzatura e verificare di disporre di macchine idonee;
3. **l'utilizzatore realizza un'attrezzatura intercambiabile e l'assembla al carrello** – in questo caso l'utilizzatore assume il ruolo di fabbricante ai sensi della direttiva macchine ed è tenuto pertanto ad espletare tutte le procedure previste dalla direttiva di prodotto, inclusa la verifica della compatibilità dell'attrezzatura con il mezzo base.

Oltra alla valutazione della compatibilità dell'attrezzatura al mezzo è necessario naturalmente verificare che il carico massimo trasportabile dalla macchina assemblata sia sufficiente a consentire la movimentazione della merce.

Si ritiene di consigliare di interfacciarsi con il fabbricante del carrello elevatore in tutti i casi in cui non sia disponibile sul mercato un'attrezzatura intercambiabile adatta alle particolari esigenze dell'utilizzatore: è possibile infatti che lo stesso fabbricante del carrello elevatore decida di farsi carico della valutazione di conformità e dell'espletamento di tutte le procedure di immissione sul mercato della specifica attrezzatura intercambiabile, fornendo all'utilizzatore una macchina completa direttamente pronta per le operazioni previste, ricadendo nel caso n. 1 dell'elenco sopra riportato.

Qualora il fabbricante del mezzo non intendesse o non potesse farsi carico della valutazione della conformità dell'attrezzatura intercambiabile come sopra indicato, e quindi quest'ultima verrà immessa sul mercato o messa in servizio direttamente dall'utilizzatore o da fabbricante terzo, vi è possibilità che il costruttore del carrello elevatore approvi formalmente l'utilizzo dell'attrezzatura intercambiabile sui suoi mezzi, previa verifica della documentazione tecnica dell'accessorio.

Si ricorda la necessità da parte dell'utilizzatore di **verificare la presenza all'interno della cabina di guida della targhetta indicante le portate specifiche in funzione di tutti le attrezzature intercambiabili che possono essere assemblate al mezzo**.

9.2. Attrezzature intercambiabili per il sollevamento di carichi sospesi

Qualche ulteriore valutazione va riservata alle attrezzature intercambiabili da abbinare ai carrelli che consentono il sollevamento e movimentazione di carichi sospesi, ovvero i cosiddetti "*bracci gru*" o "*ganci sotto forche*". La diversa modalità di sollevamento e movimentazione del carico infatti introduce nuovi rischi dovuti alla possibilità del carico di oscillare nelle diverse direzioni, situazione non consentita quando il trasporto avviene ad esempio su forche.

Qualora si intendesse accoppiare tali attrezzature ad un carrello elevatore e nei casi in cui la portata sia superiore a 200 kg, l'insieme costituito si configura come ***apparecchio di sollevamento di tipo mobile*** di cui all'allegato VII al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e pertanto risulta soggetto alle verifiche periodiche di legge previste dall'art. 71 comma 11 del medesimo decreto (Circolare MLPS 30/2012).

Il datore di lavoro dovrà pertanto provvedere:

- a **denunciare all'INAIL la messa in servizio dell'insieme**, comunicando ciascun accoppiamento carrello-dispositivo, a seguito della quale INAIL assegnerà un numero di matricola per ogni accoppiamento;
- a **procedere alle verifiche periodiche** con le frequenze previste dall'allegato VII al D.Lgs. 81/2008, ovvero:
    - **con cadenza annuale** per gli apparecchi messi in servizio da più di 10 anni e, indipendentemente dall'anno di messa in servizio, per apparecchi impiegati nei settori costruzioni, siderurgico, portuale ed estrattivo;
    - **con cadenza biennale** per gli apparecchi con anno di fabbricazione antecedente 10 anni impiegati nei settori produttivi diversi da quelli del punto precedente.
- **a comunicare all'INAIL la cessazione dell'esercizio, l'eventuale trasferimento di proprietà o lo spostamento dell'attrezzatura** (punto 5.3.3, Allegato II al D.M. 11/04/2011)

La prima delle verifiche periodiche è di competenza INAIL, che può avvalersi di soggetti pubblici o privati abilitati, e va richiesta dal datore di lavoro 60 giorni prima della scadenza (calcolata a partire dalla data di messa in servizio); le successive verifiche vanno richieste 30 giorni prima della scadenza avvalendosi, su libera scelta del datore di lavoro, di ASL/ARPA o altri soggetti abilitati.

9.3. Sollevamento di persone con i carrelli elevatori

Di frequente è possibile trovare in commercio e nelle unità produttive attrezzature, quali ceste, piattaforme o gabbie, da montare sulle forche di un carrello industriale e destinate al sollevamento di persone.

L'operazione di sollevamento di persone è una funzione non prevista dal costruttore dei carrelli elevatori e pertanto **l'utilizzo di tali attrezzature costituisce una violazione in materia di sicurezza sul lavoro.**

Tuttavia la stessa norma consente l'utilizzo di un'attrezzatura per il sollevamento di persone anche se tale uso non è previsto dal fabbricante della macchina, in caso di situazioni di *eccezionalità*, sulla cui sussistenza si è espresso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali con la lettera circolare del 10 febbraio 2011; in tali situazioni devono essere comunque adottate tutte le misure possibili per ridurre il rischio facendo riferimento ad esempio al documento della Commissione consultiva permanente sulla sicurezza del lavoro "*Procedure tecniche da seguire nel caso di sollevamento persone con attrezzature non previste a tal fine*" del 2012 e adottando le misure già indicate dal punto 3.1.4 dell'Allegato VI al D.Lgs. 81/2008, ovvero:

- il posto di comando deve essere occupato in permanenza;

- i lavoratori devono disporre di un mezzo di comunicazione sicuro;
- deve essere assicurata la loro evacuazione in caso di pericolo.

Si rappresenta come "*le attrezzature non assemblate con la macchina di sollevamento utilizzate con macchine progettate per il sollevamento di materiali allo scopo di sollevare persone sono esplicitamente escluse dal campo di applicazione della Direttiva n. 2006/42/CE (D.Lgs. n. 17/2010) non configurandosi*", né come attrezzature intercambiabili, né come accessori di sollevamento; pertanto "*questa tipologia di attrezzature per il sollevamento di persone non può recare la marcatura CE*" ai sensi della Direttiva Macchine, come precisato nelle Procedure tecniche della Commissione consultiva sopra richiamate.

10. In sintesi

I carrelli elevatori sono macchine semoventi largamente impiegate nelle attività produttive e sono attrezzature spesso coinvolte in eventi incidentali anche con esito mortale. A partire dal 1996 i carrelli elevatori immessi sul mercato devono rispondere ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla Direttiva macchine e attestati dal costruttore mediante dichiarazione di conformità e marcatura CE.

La normativa in materia di sicurezza del lavoro pone a carico del datore di lavoro la valutazione del rischio associata all'utilizzo dei carrelli elevatori che deve tener conto non solo del mezzo di per sé, ma anche del fattore umano e del contesto ambientale-produttivo in cui il mezzo dovrà operare.

Tale valutazione deve essere effettuata sin dall'acquisto del carrello, scegliendo in commercio il mezzo più adatto al lavoro da eseguire e all'ambiente in cui dovrà operare.

Sulla base delle modalità di accadimento degli infortuni, si ritiene necessario porre particolare attenzione:

- al rischio interferenziale tra i percorsi di mezzi e pedoni, riducendo, attraverso interventi sul *lay-out* di stabilimento, il numero e la pericolosità dei punti critici, limitando il numero di incroci, passaggi attraverso varchi e adottando opportune misure di rilevamento delle persone;
- al corretto utilizzo e accoppiamento delle attrezzature intercambiabili da montare sul carrello.

Rimane inoltre essenziale l'adozione di tutte le misure volte a garantire il perdurare nel tempo delle condizioni di sicurezza previste dal fabbricante, attraverso le manutenzioni, i controlli e le verifiche perviste, e fornire agli operatori la formazione, l'informazione e l'addestramento necessari a limitare i rischi associati all'utilizzo dei carrelli, destinati sia ai lavoratori che operano a bordo sia al personale a terra.

Riferimenti Normativi e Bibliografia

[1] INAIL, *I Piani Mirati di Prevenzione per l'Assistenza alle Imprese: metodi, strumenti ed esperienze territoriali*, 2022, disponibile presso: https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-piani-mirati-prevenzione-assistenza-imprese_6443178225825.pdf (ultimo accesso: giugno 2023)

[2] Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome – Gruppo tematico Macchine e Impianti, *Linee di indirizzo per l'attività di vigilanza sulle attrezzature – Direttiva Macchine 2006/42/CE e D.Lgs. 17/2010, Titolo III del D.Lgs. 81/2008 – Indicazioni procedurali per gli operatori dei Servizi di Prevenzione delle ASL/ARPA*, dicembre 2020

[3] ATS Brianza, *Piano Mirato di Prevanzione "Carrelli elevatori e viabilità sicura in azienda"*, disponibile presso: https://www.ats-brianza.it/it/approfondimenti-sui-rischi-lavorativi-specifici-piani-mirati-di-prevenzione-faq-e-informazioni/23-master-category/cat-servizio-imprese/2252-p-m-p-carrelli-elevatori-e-viabilita-sicura-in-azienda.html , ultimo accesso: giugno 2023

[4] ISPESL, *Linee Guida – Adeguamento dei carrelli elevatori in riferimento al rischio di perdita accidentale di stabilità,* luglio 2002

[5] ISPESL, *Linee guida per il controllo periodico dello stato di manutenzione ed efficienza dei carrelli elevatori e delle relative attrezzature,* 2006

[6] INAIL, *Apparecchi di sollevamento materiali di tipo mobile – Istruzioni per la prima verifica periodica ai sensi del D.M. 11 aprile 2011,* 2020

[7] D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., *Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro*

[8] D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 17, *Attuazione della Direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori*

[9] D.M. 11 aprile 2011, *Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71 comma 13 del medesimo decreto legislativo*

[10] Accordo 22 febbraio 2012, *Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'art. 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni*

[11] Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Circolare n. 3326 del 10 febbraio 2011, *Parere della commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro sul concetto di eccezionalità di cui al punto 3.1.4. dell'Allegato VI al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.*

[12] Commissione Consultiva Permanente, *Procedure tecniche da seguire nel caso di sollevamento persone con attrezzature non previste a tal fine,* 18 aprile 2012

[13] Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 30 del 24/12/2012, *Problematiche di sicurezza delle macchine – Requisiti di sicurezza delle prolunghe applicate alle forche dei carrelli elevatori cosiddette "bracci gru"*

[14] Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, n. 9 del 05/03/2013, *D.M. 11 aprile 2011 concernente la "Disciplina della modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'art. 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo" - Chiarimenti*

[15] Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 1 febbraio 1979, n. 9/79, prot. N. 21229/PR-8, *Carrelli elevatori – applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro*

[16] Circolare n. 254 del 17 marzo 1976 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Direzione generale dei rapporti di lavoro, Div. VII, Sicurezza ed Igiene del Lavoro, Prot. N. 18360/21/6, *D.P.R 27 aprile 1955, n. 547 – Carrelli elevatori*

[17] *Collana "Cultura della sicurezza" il Carrello elevatore Utilizzo in siCUrezza Quaderno informativo n. 15 - Ufficio Speciale prevenzione e protezione, - Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Edizione 2014;*

[18] *"Il carrello elevatore efficienza e manutenzione-sinonimo di sicurezza" - Fiorenzo Maino - Linde Material Handling Monza 08/06/2011;*

[19] http://nationalforkliftsafetyday.co.uk/2020-pedestrian-impact/

[20] https://www.mecalux.it/manuale-logistica-magazzino/carrelli-elevatori/carrello-trilaterale-bilaterale

[21] https://toyota-forklifts.it/

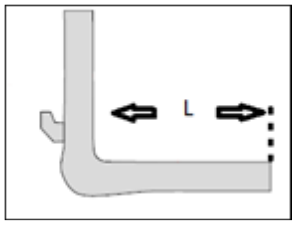
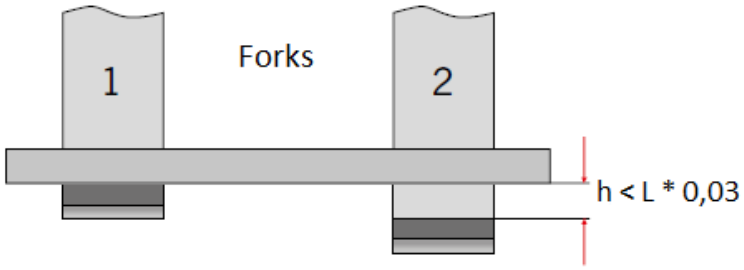
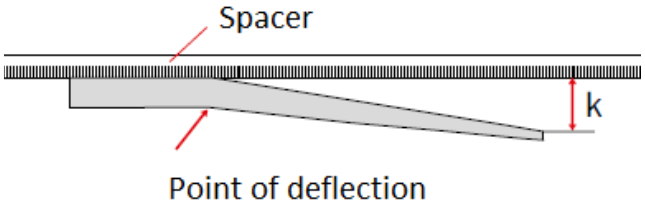
[22] Suva Pro, *Nove regole vitali per l'utilizzo di carrelli elevatori Vademecum - - edizione: febbraio 2015,* disponibile presso: https://www.suva.ch/it-ch/download/supporti-didattici/nove-regole-vitali-per-l-utilizzo-di-carrelli-elevatori--vademecum--88830.I, ultimo accesso: settembre 2023

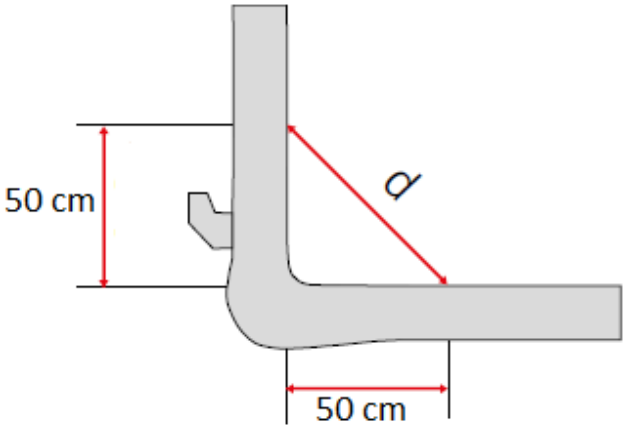
[23] https://www.mondocarrelli.com/

[24] https://osha.europa.eu/it/tools-and-resources/infographic

[25] https://www.fem-eur.com/wp-content/uploads/2020/05/IT-4.004-IT.pdf, ultimo accesso: ottobre 2023

Allegato 1 – Elenco indicativo di controlli manutentivi sui carrelli elevatori

Dispositivi di sollevamento	
Spessore della parte orizzontale e della spalla della forca	Le parti orizzontale e verticale della forca devono essere controllate attentamente per individuare eventuali segni di usura, in particolare nelle vicinanze del tallone. Se lo spessore della parte orizzontale risulta ridotto al 90% dello spessore originale (rilevabile sulla parte verticale), oppure allo spessore minimo specificato dal costruttore della forca o del carrello, la forca deve essere messa fuori uso. Tipicamente, la misurazione deve essere effettuata a 50 mm dalla fine della curvatura del tallone in modo da non considerare l'ispessimento tipico della zona di curvatura.
Deformazione permanente	Ogni forca deve essere controllata, per individuare eventuali deformazioni e disallineamenti, secondo quanto prescritto dalla norma ISO 5057.
Differenza in altezza delle punte delle forche	Verificare che la differenza in altezza delle punte delle forche (h) sia inferiore al 3% della lunghezza della parte orizzontale della forca stessa (L) oppure inferiore al valore raccomandato del costruttore del carrello  
Deflessione della lama	In caso di deformazioni della lama, verificare che la differenza in altezza tra il punto di inizio della deformazione e la punta della forca (k) sia inferiore al 3% della lunghezza della parte orizzontale della forca stessa (L). 
Angolarità	Le parti orizzontale e verticale della forca formano idealmente un angolo di 90°.

	Verificare che l'angolo rientri entro una tolleranza compresa tra 88° e 91° utilizzando una squadra o un calibro di precisione, oppure verificare che il test illustrato nella figura seguente fornisca un valore della diagonale (d) compreso tra 69,5 cm e 71,3 cm.  *<u>Nota:</u> Talvolta le forche vengono utilizzate, per esigenze specifiche, con angolarità diverse. Tenere in considerazione questa eventuale circostanza prima di procedere all'ispezione*
Forche che fuoriescono dalla struttura del telaio	Controllare visivamente lo stato di conservazione dei giunti saldati e verificare che in corrispondenza della zona saldata sulla piastra portaforche non siano presenti incrinature. In caso di dubbio procedere con l'esecuzione di un test non-distruttivo (ad esempio utilizzando sostanze penetranti colorate). Una deformazione o un disallineamento permanente deve essere inferiore al 3% della lunghezza della parte orizzontale della forca o comunque entro le tolleranze stabilite dal costruttore.
Incrinature in corrispondenza della spalla o degli agganci	Controllare visivamente che non esistano eventuali crepe o incrinature
Spalla e agganci di sostegno	Controllare visivamente che non vi siano incrinature sulle forche, in particolare nelle parti interne ed esterne del raggio di curvatura e sui ganci superiori e inferiori, inclusi i collegamenti alla parte verticale. In caso di dubbi, procedere con una prova basata sull'utilizzo di sostanze penetranti colorate, oppure utilizzando speciali polveri magnetiche in grado di rilevare la presenza di crepe o incrinature.
Chiavistelli e battute meccaniche	Verificare che il dispositivo di posizionamento, se previsto nella configurazione originale, sia in buone condizioni e presenti un funzionamento regolare. In presenza di eventuali difetti la forca dovrà essere messa fuori uso finché non sia stata eseguita una riparazione adeguata.
Danneggiamento delle punte	Controllare visivamente l'integrità delle punte delle forche.
Allungamento	Verificare che l'allungamento massimo delle catene non sia superiore al 3%. Per allungamenti compresi tra il 2% e il 3% la valutazione deve basarsi sulla possibilità che la catena possa continuare a lavorare senza problemi fino alla prossima ispezione periodica. La misura deve essere eseguita su tre punti separati, distanziati di 400 mm. Inoltre, la misura deve essere eseguita nelle zone di massima usura che, di norma, corrispondono alle zone in cui la catena opera a contatto delle

	pulegge quando le forche sono in posizione sollevata per la movimentazione del carrello.
Usura	Verificare che lo spessore delle maglie non si sia ridotto di una quantità superiore al 5% dello spessore originale. Lo spessore originale può essere rilevato eseguendo la misura sulla porzione di catena che non viene mai a contatto con la puleggia, ad esempio in prossimità del punto di ancoraggio della catena.
Ancoraggi	Gli ancoraggi della catena, i perni, la forcella a U e i relativi fissaggi, ad es. le coppiglie, devono essere ispezionati visivamente per individuare eventuali tracce di usura, danneggiamento e corrosione. Inoltre, gli ancoraggi della catena devono essere sottoposti a test non distruttivi (*Non Destructive Testing* - NDT), ove necessario, ad esempio dopo un incidente che abbia comportato dei carichi d'urto al meccanismo di sollevamento. In caso di dubbio, si dovrà procedere alla sostituzione.
Controllo visivo	Esame visivo Esaminare visivamente le catene e/o i componenti associati per individuare: • Danni evidenti dovuti a ruggine o corrosione • Giunti catena troppo stretti • Piastre di collegamento mancanti • Piastre di collegamento incrinate o rotte • Perni allentati con fori deformati • Perni sporgenti o deformati • Superfici usurate sui collegamenti esterni della catena oppure testa dei perni usurata/danneggiata • Dispositivi di bloccaggio perni di ancoraggio mancanti o difettosi (es. coppiglie) • Prestare particolare attenzione alle catene dei carrelli usati in ambienti particolarmente aggressivi o critici (es. locali freddi, ambienti salini, pavimenti irregolari, ecc.).
Gruppo di sollevamento	Controllare la funzionalità dei rulli, pattini, arresti di sicurezza, interruttori di fine corsa; controllare la corretta regolazione dei cilindri di inclinazione con i relativi elementi di fissaggio e supporto del gruppo di sollevamento. Ispezionare visivamente il sollevatore/braccio telescopico nella condizione di massima altezza di sollevamento/estensione e comandando i movimenti del sollevatore/braccio telescopico sull'intera corsa disponibile, inclinazione inclusa, in modo da poter stabilire se tutti i movimenti avvengono in modo regolare e controllato. Prestare particolare attenzione ad eventuali tacche/rigature che possano indicare che il montante è danneggiato o alterato nei suoi movimenti Ispezionare la piastra portaforche per individuare eventuali segni di distorsione e incrinature ed azionare ogni meccanismo di movimento del carrello per accertarsi che tutti gli elementi si muovano in modo regolare e controllato. In particolare: - controllare lo stato di conservazione dei rulli di guida e supporto, nonché dei pattini; - controllare l'usura dei profili e verificare che il gioco tra i montanti (profili montante) e i rulli non superi i 2 mm (se non specificato diversamente dal costruttore). Controllare inoltre l'assenza di incrinature e deformazioni;

	- controllare l'integrità del dispositivo anti-scarrucolamento delle catene e delle tubazioni idrauliche; - controllare l'integrità dei finecorsa meccanici dei montanti interni e del carrello forche; - controllare che i giunti e i relativi perni del gruppo di sollevamento e i cilindri di inclinazione non presentino eccessivi segni di usura o incrinature. - Verificare l'assenza di incrinature sulle aste dei cilindri di inclinazione, in corrispondenza della zona filettata. Controllare l'integrità dei dispositivi di protezione (se presenti) in corrispondenza dei punti di schiacciamento, intrappolamento e taglio.
Motore, trasmissione e freni	
Controllo delle emissioni per motori diesel	Il sistema di alimentazione del carburante deve essere controllato. Non deve mostrare alcun segno di perdita. Devono essere verificate la tenuta e la qualità del fissaggio del serbatoio carburante e delle relative tubazioni. Ove richiesto dalle normative nazionali o specificato nelle istruzioni, i limiti delle emissioni inquinanti gassose e di particolato devono essere verificati come da normativa o istruzioni del costruttore.
Carrelli con motori a GPL	Il sistema GPL deve essere verificato. Non deve mostrare alcun segno di perdita e deve essere verificato il corretto funzionamento. Deve essere verificata l'integrità e l'efficacia del fissaggio del serbatoio GPL, dei tubi e delle protezioni delle valvole. Controllare i registri di manutenzione del sistema GPL per verificare che le indicazioni di manutenzione fornite dal costruttore del carrello e/o dal produttore del sistema GPL siano state rispettate. Il serbatoio/contenitore GPL deve essere esaminato in conformità alla legislazione applicabile. Ove richiesto dalle normative nazionali o specificato nelle istruzioni, i limiti delle emissioni inquinanti gassose e di particolato devono essere verificati come da normativa o istruzioni del costruttore.
Controllo dell'impianto di scarico/aspirazione	La cabina deve essere verificata riguardo l'infiltrazione di emissioni di gas di scarico (ad esempio mediante un esame visivo e/o una prova degli odori). L'integrità del silenziatore/marmitta deve essere verificata. Se il carrello è dotato di protezioni dalle superfici calde, deve esserne verificata la presenza, il corretto posizionamento e l'efficacia di tali protezioni.
Accesso al motore	Se il carrello è dotato di un dispositivo che impedisce l'accesso al vano motore, la funzionalità di tale dispositivo deve essere verificata. Se una ventola nel vano motore può lavorare a motore spento (es. perché azionata da un sensore di temperatura), deve essere verificata l'integrità della protezione della ventola o la presenza di un segnale di pericolo.
Freno di servizio, efficienza di frenatura	Le prestazioni dei freni di servizio devono essere verificate in base alle specifiche del costruttore. In mancanza di specifiche del costruttore, le prestazioni dei freni possono essere verificate mediante il metodo della distanza di arresto esplicitato di seguito:

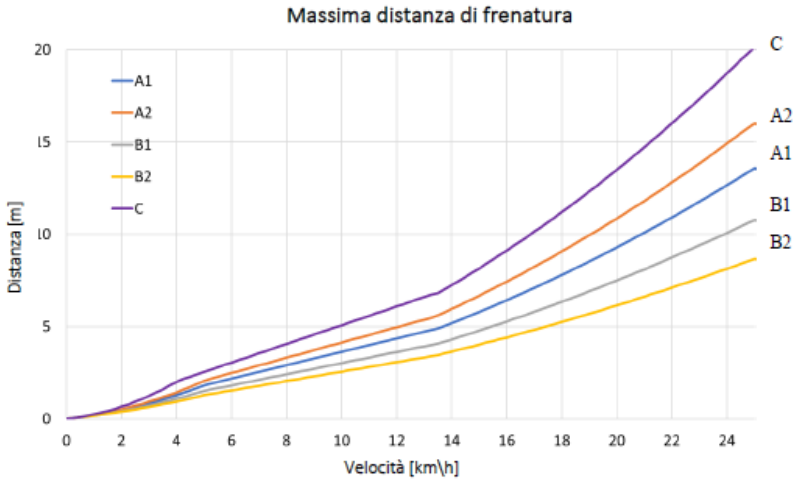


Figura F.1 - Distanza di frenata massima per diversi gruppi di carrelli

Legenda:

Gruppo	Tipologia di carrello
A1	Carrelli industriali, esclusi quelli dei gruppi B e C, con capacità di carico < 16000 kg e massa a carico < 35 000 kg
A2	Carrelli industriali, esclusi quelli dei gruppi B e C, con capacità di carico ≥ 16 000 kg o massa a carico ≥ 35 000 kg
B1	Trattori industriali con un massimo di due ruote frenate
B2	Trattori industriali con più di due ruote frenate
C	Carrelli industriali con postazione operatore elevabile al di sopra di 1 200 mm e carrelli industriali appositamente progettati per viaggiare con carichi sollevati

Freno di stazionamento, efficienza di frenatura

Le prestazioni del freno di stazionamento devono essere verificate in base alle specifiche del costruttore. In alternativa, i freni di stazionamento devono essere valutati posizionando il carrello carico sulla massima pendenza superabile dal carrello nel luogo di lavoro. Con il freno di stazionamento inserito, il carrello carico deve rimanere fermo.
Quando si verifica la prestazione del freno di stazionamento posizionando il carrello carico su una pendenza, è necessario verificare la disponibilità di un carico e di una pendenza che siano equivalenti almeno ai massimi movimentati e percorsi dall'operatore, nel suo ciclo di lavoro.
In alternativa è possibile eseguire una verifica della forza al traino.
I carrelli e i trattori con operatore in piedi o seduto devono essere trainati su un terreno piano con una forza pari a quella richiesta per mantenerlo fermo su una pendenza del 15%. Carrelli retrattili, carrelli a portale, carrelli elevatori per alti sollevamenti, carrelli transpallet per alti sollevamenti, transplallet per bassi sollevamenti e carrelli spinti manualmente devono essere testati su una pendenza del 10%. Carrelli con postazione operatore elevabile ad elevato e medio sollevamento, commissionatori bi-laterali e tri-laterali devono essere sottoposti a prova su una pendenza del 5%, nelle medesime condizioni di lavoro.
In alternativa, quando l'attivazione del freno di stazionamento non disconnette la trazione, è possibile controllare le prestazioni del freno di stazionamento selezionando la modalità di guida e accelerando contrastando il freno di stazionamento inserito.

Sistema frenante

Controllare il livello del liquido freni nel serbatoio. Verificare l'usura degli elementi meccanici di trasmissione, dei tubi flessibili o rigidi e dei relativi raccordi.
Verificare la corsa del dispositivo che aziona la frenata (ad es. leva, pedale, ecc.), facendo attenzione che il dispositivo stesso si arresti prima di entrare

	a contatto con qualsiasi superficie che ne limiti fisicamente la corsa (ad es. i pedali non devono toccare il telaio). Inoltre, il dispositivo di azionamento deve mantenere una posizione stabile quando l'operatore lo inserisce completamente.
Ruote e gommature	Le gommature devono essere controllate visivamente; non devono essere eccessivamente consumate o danneggiate. Le ruote e i componenti di assemblaggio devono essere mantenuti in buone condizioni. I componenti da verificare sono principalmente: 1. i cerchioni non devono essere piegati o danneggiati in modo significativo; 2. tutti i bulloni di fissaggio devono essere presenti; controllarne lo stato, nonché quello delle relative sedi; 3. i bulloni non devono essere allentati; 4. gli pneumatici devono essere gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e i fianchi degli pneumatici non devono presentare forature o tagli. Il battistrada deve essere profondo almeno 1,6 mm lungo i ¾ della parte centrale del battistrada attorno alla circonferenza esterna del pneumatico; devono essere verificate le condizioni generali e i limiti di usura delle ruote superelastiche. Sia i cushion che le ruote superelastiche devono essere sostituiti quando si raggiunge l'indicatore di usura sulla parete laterale o secondo specifica del costruttore; 5. l'usura massima consentita per le ruote in poliuretano (uso interno) è del 50% dell'altezza originale, se non diversamente specificato dal costruttore.
Assale di trazione	Deve essere eseguito un controllo visivo dell'integrità della struttura dell'assale di trazione, del suo montaggio e degli ingranaggi.
Posto guida e comandi	
Sistema di ritenuta operatore	Verificare la funzionalità del sistema di ritenuta operatore e/o dei dispositivi che abbiano la medesima funzione. In caso di cintura di sicurezza addominale con funzione duo-sensitive, verificare la funzionalità del bloccaggio della cintura con sedile reclinato o in analoga posizione, in accordo con quanto indicato dal produttore.
Sedile operatore	Verificare i punti di fissaggio del sedile e la funzionalità dei comandi di regolazione dello stesso.
Sistema di sterzo	Verificare che non siano presenti giochi anomali e/o danni che possano compromettere la funzionalità del sistema di sterzo, sia a vuoto che a carico. Verificare i limiti dello sterzo in funzione del tipo di meccanismo: • *Con ralla e catena*: Verificare lo stato della catena, della ralla e dei relativi sistemi di fissaggio; verificare il gioco del sistema (tensione della catena) e l'efficacia dei relativi finecorsa; in ogni caso la catena di sterzo deve essere sostituita quando non sia più possibile regolarne la tensione. • *Con ralla dentata e pignone*: Verificare il gioco del sistema dentato. • *Con fusi a snodo*: Verificare il gioco nella scatola sterzo. Verificare che i componenti del sistema sterzante (come, ad esempio, bracci di comando sterzo e fusi a snodo) non presentino danni o deformazioni. Tipo di azionamento: **Meccanico:** Verificare la funzionalità del limitatore di ritorno (contraccolpo) sul volante.

	Servoassistito elettricamente o idraulicamente: (1) Per la servoassistenza idraulica: verificare gli elementi di trasmissione della pompa di sterzo ausiliaria e controllare il livello dell'olio; verificare lo stato di conservazione ed efficienza delle tubazioni rigide e flessibili; sostituirle, nel dubbio, rispettando le caratteristiche meccaniche e dimensionali; (2) Per la servoassistenza elettrica: verificare cablaggi e connessioni. **Idrostatico:** Verificare la tenuta dell'unità di controllo sterzo e verificare lo stato di conservazione delle tubazioni rigide e flessibili; sostituirle, nel dubbio, facendo attenzione a mantenerne le caratteristiche originarie. Verificare che sistema non presenti comportamenti elastici o incerti che possano indicare presenza di aria nel circuito.
Comandi e relativa simbologia	Verificare la funzionalità di tutti i dispositivi di comando e la presenza e leggibilità dei relativi pittogrammi. Verificare la funzionalità del sistema che impedisce l'avviamento non autorizzato del mezzo. Verificare la presenza delle indicazioni, la coerenza tra comando e movimento e le singole posizioni d'innesto dei dispositivi di selezione (ad es. sollevamento – discesa). Verificare i dispositivi di accelerazione (pedaliera ed elementi di trasmissione): essi devono consentire un azionamento fluido della trazione e ritornare autonomamente in posizione di zero.
Vano motore o vano batteria	Verificare la presenza della cofanatura e l'integrità della struttura. Verificare inoltre che il cofano sia fissato in modo da evitare qualsiasi movimento non intenzionale.
Tetto di protezione	Verificare lo stato del tetto di protezione, della cabina, delle griglie di protezione contro la caduta di oggetti minuti (laddove necessarie), della spalliera di appoggio del carico (laddove necessaria). Verificare l'assenza di danni o deformazioni permanenti sul tetto di protezione, sui suoi supporti e dispositivi di fissaggio.
Impianto elettrico	
Condizioni della fonte di energia elettrica	Controllare le condizioni della fonte di energia elettrica e le connessioni. Assicurarsi che i bulloni delle connessioni siano accuratamente stretti e ben isolati. Controllare l'assenza di elettrolita/liquidi all'interno del cassone a causa di fuoriuscite, perdite o acqua in ingresso.
Fissaggio della fonte di energia elettrica	Ispezionare l'integrità dei sistemi e/o bloccaggi della fonte di energia elettrica.
Fissaggio della fonte di energia elettrica	Controllare le specifiche, ad es. che il tipo di fonte di energia elettrica, il valore di tensione e il peso della fonte di energia elettrica siano compatibili con quanto indicato dal costruttore del carrello. I dati devono essere marcati sulla specifica targhetta fissata alla batteria.
Dispositivo per prevenire movimenti senza operatore	Verifica della funzionalità di spegnimento delle unità di potenza (ad esempio sedile o pulsante uomo morto), quando l'operatore lascia la postazione operativa. Nota: Il dispositivo di spegnimento deve essere installato anche sui carrelli termici costruiti dopo il 29/12/2009.
Interruttore di spegnimento	L'interruttore di emergenza deve essere controllato (per i carrelli elettrici interruttore separato o connettore della batteria).

Sistema di sicurezza per controllo della marcia	Dove applicabile, controllare che i guasti del controllo di sistema, simulati in accordo con le specifiche del costruttore, attuino le procedure di sicurezza definite dal costruttore. Note: Per i sistemi che hanno un controllo automatico di funzionamento, il controllo dovrebbe essere considerate obsoleto.
Cablaggi e fusibili	Ispezione visiva dell'integrità dei cablaggi (isolamento, connessioni) e fusibili.
Segnalazione acustica e visiva	Controllare la funzionalità dei dispositivi segnalatori sonori e visivi.
Controllo della resistenza di isolamento	**Carrelli con tensione della batteria fino a 120V nominali:** Le resistenze di isolamento del carrello e della batteria di trazione devono essere controllate separatamente. La resistenza di isolamento tra le parti in tensione dei componenti elettrici e il telaio del carrello industriale, con eccezione della batteria, deve essere almeno 1000 Ω moltiplicati per la tensione nominale del sistema carrello. La resistenza di isolamento della batteria di trazione montata sul carrello, riempita, caricata e scollegata, dovrebbe essere almeno 50 Ω moltiplicati per la tensione nominale del sistema carrello tra le parti in tensione e il telaio del carrello. Dove la batteria viene installata in più di un vano, questo test deve essere eseguito con le sezioni (incluso il cassone batteria metallico) elettricamente connesse. **Carrelli a combustione interna con trasmissioni elettriche (ibridi):** La resistenza di isolamento tra le parti in tensione di tutti i component elettrici e il telaio del carrello deve essere almeno 1000 Ω moltiplicati per la tensione nominale del sistema carrello. **Requisiti aggiuntivi per batterie che eccedono 120V:** La resistenza di isolamento della batteria di trazione montata sul carrello, riempita, caricata e scollegata, deve essere almeno 500 Ω moltiplicati per la tensione nominale del sistema carrello tra le parti in tensione e il telaio del carrello. **Nota:** Sono definiti i requisiti per le tensioni di prova per verificare l'isolamento nella serie EN 1175.
Sistema di controllo	Se applicabile, controllare la funzionalità del sistema di controllo del carrello, in accordo alle rispettive indicazioni del costruttore.
Spina della batteria	Controllare la spina della batteria (ad esempio la sicurezza meccanica e le condizioni dei pin del connettore).
Impianto idraulico	
Prova di trafilamento in discesa	Verificare il trafilamento in discesa al massimo carico, non eccedente quello nominale, disponibile sul luogo di utilizzo (massimo trafilamento ammesso100 mm in 10 min per carrelli con portate fino a 10 ton e massimo 200 mm in 10 min per carrelli con portate oltre le 10 ton). La prova deve essere eseguita con l'olio idraulico a temperatura di utilizzo e con tutti i cilindri di sollevamento in pressione.
Prova di trafilamento in inclinazione	Con il massimo carico, non eccedente quello nominale, disponibile su luogo, verificare il trafilamento in inclinazione con un'altezza di sollevamento pari a 2,5 m: il trafilamento deve essere al massimo di 5° in 10 min. Nota: assicurare il carico alle forche.

Perdite e danneggiamenti	Controllare visivamente tubi flessibili, tubi rigidi e raccordi. Devono essere in buone condizioni e non presentare perdite, corrosioni, tracce di sfregamento, crepe, bolle, appiattimenti, pieghe o attorcigliamenti.
Valvola di discesa	Misurare la velocità di discesa per verificare che la valvola funzioni in maniera appropriata. La massima "velocità di discesa" del sistema di sollevamento testata con il carico massimo non deve essere superiore a 0,6 m/s, salvo indicazioni diverse fornite dal costruttore.
Sicurezze e tarature meccaniche	Verificare la presenza dei fine-corsa meccanici (es. sterzo, brandeggio, batterie, ecc.) e le tarature e la corsa dei cilindri di inclinazione e di sollevamento.
Telaio ed equipaggiamenti di sicurezza	
Punti di attacco	Verificare visivamente l'assenza di deformazioni e d'incrinature nei punti di attacco di: • sollevatore • zavorra • ponte motore • assale sterzante • tetto di protezione operatore • cilindri di inclinazione, ecc. In caso di dubbi sull'integrità procedere alla prova con liquidi penetranti.
Telaio e strutture di sicurezza	Verificare visivamente l'integrità del telaio e delle strutture di sicurezza (es. ove presenti tetto, spondine laterali, cancelletti, …) per accertare l'assenza di cricche, danneggiamenti e deformazioni che ne possano compromettere la sicurezza.
Gancio traino	Verificare visivamente l'integrità del gancio traino per accertare l'assenza di cricche, danneggiamenti e deformazioni che possano compromettere la sicurezza operativa.
Cofano	Verificare l'efficienza del sistema di chiusura del cofano. Quando il dispositivo di trattenimento dell'operatore è ancorato al cofano stesso attraverso il sedile, verificarne tutti gli elementi di collegamento: • del dispositivo al sedile; • del sedile al cofano; • del cofano al telaio. Verificare, inoltre, l'efficienza del sistema di mantenimento del cofano in posizione aperta.
Tamponi stabilizzanti su carrelli a tre ruote	Ove previsti, verificare la presenza, l'integrità e la conformità alle indicazioni del costruttore.
Varie ed equipaggiamenti speciali	
Targhette e pittogrammi di sicurezza	Verificare che le targhette di identificazione e di portata e tutte le ulteriori etichettature e marcature (comprese quelle delle eventuali attrezzature) siano fissate in modo sicuro e siano leggibili. Ove applicabile, verificare anche le targhette delle attrezzature.
Istruzioni operative	Verificare la disponibilità del manuale d'uso e manutenzione della macchina e degli altri documenti ad essa abbinati (es. manuale di istruzioni di eventuali attrezzature e accessori).

Accessori per la movimentazione dei carichi	In assenza della targhetta delle portate dell'intero sistema carrello-attrezzatura o nel caso ci siano ragionevoli dubbi su quella presente, la persona competente dovrà inderogabilmente evidenziare che il carrello non può essere utilizzato in sicurezza. Verificare la funzionalità dei dispositivi di controllo delle attrezzature, compresi i controlli a doppio consenso per prevenire il rilascio non intenzionale delle attrezzature di che pinzano il carico, ove presenti. Seguire le istruzioni riportate sul manuale di uso e manutenzione degli accessori.
Equipaggiamenti opzionali	Verificare la funzionalità degli equipaggiamenti opzionali come fari lampeggianti, specchi retrovisori, segnalatore acustico di inserimento retromarcia.
Controlli aggiuntivi	Controlli di sicurezza supplementari possono essere richiesti per carrelli dedicati ad impieghi specifici (es. carrelli antideflagranti). La persona competente dovrà registrare anche i controlli eseguiti su componenti che non sono contemplati dal presente documento ma che sono presenti sul carrello controllato. Tali controlli dovranno essere dettagliati dalla persona competente nel report del controllo.

Allegato 2 – Casi studio

Caso studio n. 01	**Interferenza percorsi mezzi e pedoni**
Attrezzatura:	Carrello elevatore
Comparto	Carta e cartotecnica
Motivo di accesso	Infortunio
Descrizione della situazione di pericolo	Interferenza uomo-macchina per assenza chiara indicazione dei percorsi e scarsa illuminazione in magazzino materie prime (bobine in carta). Nella foto sottostante si riporta l'area di transito di mezzi e pedoni, priva di segnaletica orizzontale e con ridotta visibilità data dall'ingombro dei cilindri di carta
Dinamica incidentale	Contatto piede sinistro contro carrello elevatore in retromarcia
Provvedimenti	Emissione provvedimenti ex D.Lgs. 758/1994
Azioni intraprese	Dismissione vecchia magazzino e trasferimento in nuovi locali. In secondo caso, analogo, installazione di ausili alla guida (transponder)

Caso studio n. 02	**Interferenza percorsi mezzi e pedoni**
Attrezzatura:	Carrello elevatore
Comparto	Chimico
Motivo di accesso	Infortunio
Descrizione della situazione di pericolo	Il carrello elevatore veniva utilizzato in modo continuativo al fine del trasporto di Big Bags, di grosse dimensioni, i quali occludevano la visibilità dell'operatore alla guida. Durante il percorso, ha investito un pedone che transitava in interferenza con il mezzo in movimento
Dinamica incidentale	Investimento
Provvedimenti	Emissione provvedimenti ex D.Lgs. 758/1994
Azioni intraprese	Sostituzione del mezzo con un carrello che disponeva della postazione di guida girevole che garantisce al carrellista piena visibilità, senza dover torcere la testa e la schiena in retromarcia

Caso studio n. 03	**Attrezzature intercambiabili**
Attrezzatura:	Manipolatore per carrello elevatore
Comparto	Cartario cartotecnico
Motivo di accesso	Infortunio
Descrizione della situazione di pericolo	L'accessorio montato su carrello industriale aveva modificato il baricentro del carrello elevatore stesso (macchina base) aumentando il pericolo di ribaltamento. Il fornitore dell'attrezzatura non aveva fornito indicazioni chiare sulle caratteristiche del mezzo base su cui poteva essere accoppiato.
Dinamica incidentale	Ribaltamento
Provvedimenti	Segnalazione non conformità ralla (accolta); emissione provvedimenti ex D.Lgs. 758/1994: valutazione dei rischi, lavoro in solitario, formazione e omessa vigilanza e idoneità dell'attrezzatura
Azioni intraprese	Non note, inottemperanza al verbale

Caso studio n. 04	**Attrezzature intercambiabili**
Attrezzatura:	Prolunga "*braccio gru*" per carrello elevatore
Comparto	Cartario - cartotecnico
Motivo di accesso	Vigilanza
Descrizione della situazione di pericolo	Riferimento all'epoca: Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 30 del 24 dicembre 2012. Non erano state fornite indicazioni sul corretto accoppiamento di attrezzatura e carrello
Dinamica incidentale	Perdita stabilità
Provvedimenti	Emissione provvedimenti ex D.Lgs. 758/1994 valutazione rischi e scelta attrezzatura idonea
Azioni intraprese	Valutazione idoneità accessori

Caso studio n. 05	**Attrezzature montate su forche**
Attrezzatura:	Carrello elevatore
Comparto	Legno
Motivo di accesso	Infortunio
Descrizione della situazione di pericolo	Il carrello elevatore era stato dotato di cesta porta persone, al fine di raggiungere una tubazione dell'impianto la quale necessitava di manutenzione. Durante le operazioni, il carrello, con la cesta in quota, ha effettuato una manovra in retromarcia; la cesta si è sfilata dalle forche facendo precipitare gli uomini trasportati a terra.
Dinamica incidentale	Macchine ed attrezzature non conformi
Provvedimenti	Emissione provvedimenti ex D.Lgs. 758/1994
Azioni intraprese	Diffida all'utilizzo della cesta porta persone