

# DISPENSA AD USO DIDATTICO

## CARRELLI ELEVATORI

ED. 01/2018



**Dott. LUIGI PALMIERI** web: [www.palmieri.cc](http://www.palmieri.cc) - email: [luigi@palmieri.cc](mailto:luigi@palmieri.cc) - tel. 366.3863647  
FORMAZIONE - SERVIZI TECNICI ED INTEGRATI PER L'AGRICOLTURA - CONSULENZA - SICUREZZA SUL LAVORO  
IGIENE DEGLI ALIMENTI - APICOLTURA - AMBIENTE  
DOCENTE ABILITATO PER LA FORMAZIONE DI: ALIMENTARISTI, *PATENTINO FITOFARMACI* (UTILIZZATORI-VENDITORI  
-CONSULENTI), *PATENTINO TRATTORI ED ATTREZZATURE* - CORSI PER RSPP - RLS - ANTICENDIO - LAVORATORI

---

## Informazioni generali

Si definiscono “carrelli elevatori” i carrelli per movimentazione destinati a sollevare, trasportare, deporre, immagazzinare in scaffalature.

I carrelli elevatori possono sembrare strumenti di facile utilizzo ma come ogni mezzo utilizzato in modo scorretto può causare danni e gravi infortuni. La maggioranza degli infortuni è causata da un mancato rispetto delle norme di sicurezza, dalla negligenza e dalla disattenzione.

I tipi di carrelli elevatori maggiormente utilizzati sono:

- *Trasportatore*
- *Trattore*
- *Elevatore*
- *Elevatore accatastatore*
- *Carrello con forca a sbalzo*
- *Carrello con piattaforma ricoprente a forte sollevamento*
- *Carrello con posto guida sollevabile*
- *Carrello a presa laterale*
- *Carrello a piattaforma*

Quello più diffuso è il carrello elevatore a piattaforma o a forche, questa macchina è stata costruita appositamente per movimentare carichi disposti al di fuori della propria base di appoggio. Il carico è sistemato solitamente su una pedana chiamata pallet, che dispone di aperture nelle quali si introducono le forche.

### Esempio di carrello elevatore a forche



- |   |                            |         |                                    |
|---|----------------------------|---------|------------------------------------|
| 1 | Forche                     | 7       | Chiave di contatto                 |
| 2 | Montante sviluppabile      | 8       | Retrovisore                        |
| 3 | Cabina di sicurezza        | 9       | Faro di lavoro                     |
| 4 | Gradino antisdrucchiolante | 10 - 11 | Fari di posizione e fari anteriori |
| 5 | Sedile antivibrazione      | 12      | Fari posteriori                    |
| 6 | Cintura di sicurezza       | 13      | Maniglione                         |

## Caratteristiche generali dei carrelli elevatori

Il carrello elevatore è una macchina, più o meno complessa, progettata e costruita per sollevare e trasportare carichi di materiale. Il carrello ha assunto all'interno di molti comparti di attività, un'importanza rilevante, motivo per cui è stato oggetto di numerose evoluzioni costruttive e, le prestazioni attuali vanno ben oltre quello che l'aspetto esteriore potrebbe far presumere.

Il carrello moderno è versatile e offre un alto rendimento, ma richiede un uso appropriato e una conduzione responsabile per la quale è richiesta una abilitazione specifica.

Se il carrello elevatore non è in buone condizioni non deve essere utilizzato, è indispensabile provvedere alla pulizia del carrello elevatore ed alla lubrificazione periodica delle parti meccaniche, controllare lo stato di conservazione delle catene o delle funi del dispositivo di sollevamento e del relativo fine corsa e controllare i dispositivi di sicurezza.

L'impiego del carrello elevatore è previsto esclusivamente per la movimentazione del materiale fatta a mezzo di funi e di gancio: si escludono pertanto tutte quelle applicazioni in cui sono necessarie particolari attrezzature di sollevamento.

Per fare un accenno alla manutenzione ordinaria e straordinaria è importante sottolineare il fatto che essa deve avvenire a macchina ferma e priva di alimentazione elettrica ed è vietato inserire le mani e qualsiasi tipo di utensile od oggetti sulle parti del carrello elevatore in movimento.

I carrelli elevatori possono essere usati solo per il trasporto del materiale, non per i passeggeri, tale macchina per la movimentazione del materiale è costituita da tre parti principali:

- *Struttura principale*
- *Carrelliere*
- *Carrello di sollevamento*

### La forza motrice

I carrelli possono essere alimentati in modo diverso, scelto in relazione sia alla natura del lavoro da svolgere che alla tipologia ambientale in cui operano.

In base a quanto sopra, i carrelli elevatori si suddividono in:

- carrelli a trazione elettrica, particolarmente adatti in luoghi chiusi, in quanto non rilasciano scarichi inquinanti;
- carrelli a trazione endotermica, utilizzati normalmente all'aperto.

### Equilibrio longitudinale e trasversale

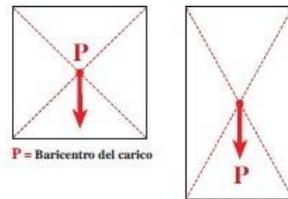
Durante l'attività operativa, il carrello elevatore è sottoposto ad un insieme di sollecitazioni che possono influenzarne la stabilità e quindi la sicurezza.

L'obiettivo di maggior sicurezza operativa si ottiene con il rispetto del principio di bilanciamento che prevede di operare avendo cura di non compromettere l'equilibrio longitudinale e trasversale del carrello elevatore, allo scopo di prevenire le cause che ne possono determinare il ribaltamento.

## Il baricentro del carico

Un carico normalmente appoggia con tutta la sua superficie sulle forche, ma per determinare la portata del carrello è necessario che tutto il suo peso gravi su un solo punto.

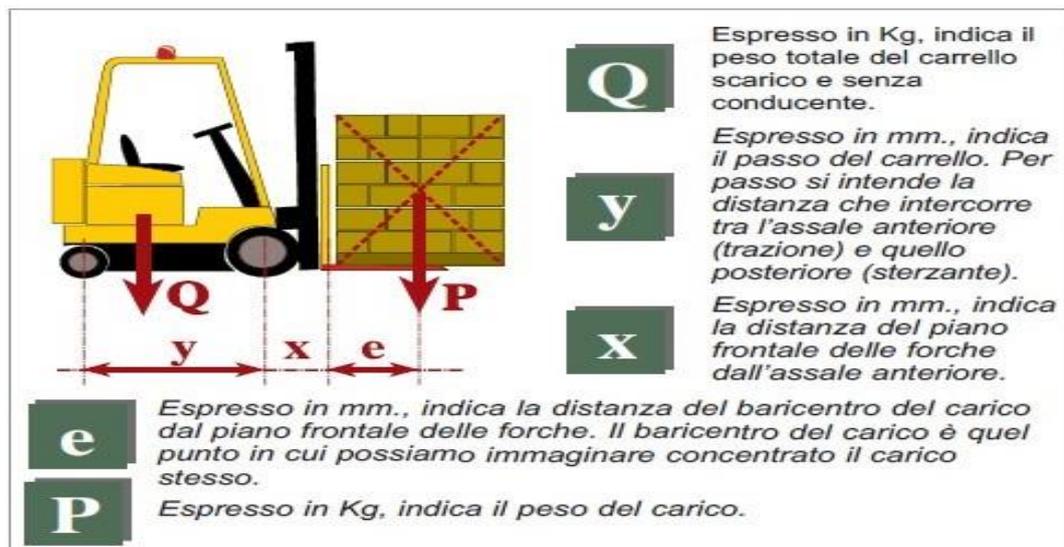
Questo punto, che è il centro di applicazione della forza peso, è chiamato baricentro, in un carico uniforme il baricentro è al centro dello stesso.



## L'equilibrio longitudinale

Il carrello elevatore è un veicolo da trasporto che ha il carico al di fuori del suo passo, quindi un sovraccarico può provocarne il ribaltamento. Le cause principali che portano i carrelli elevatori alla instabilità si manifestano quando essi sono in movimento, ed il carrellista è la sola persona che possa far sì che un carrello sia usato senza pericolo.

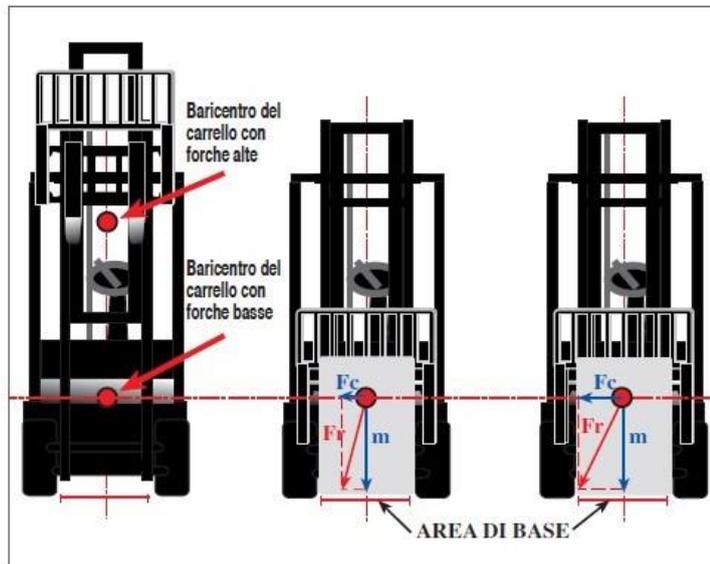
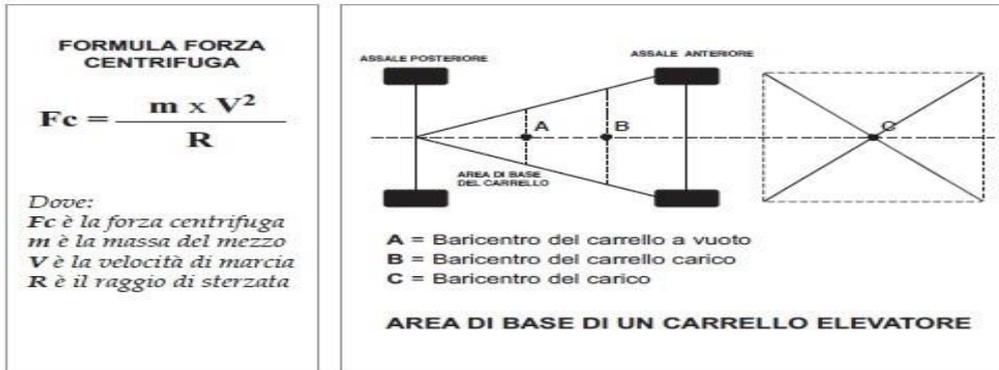
Normalmente il carrellista giudica dal comportamento del carrello se è prudente o meno sollevare o trasportare un certo carico. Oltre l'esperienza del carrellista esistono però delle regole ben precise e dei calcoli che prevedono il rispetto dei limiti di carico imposti dal costruttore. E' bene sempre verificare la rispondenza del carico a quanto sollevabile secondo la targhetta posizionata sul carrello.



E' evidente che per considerare l'equilibrio del carrello non è sufficiente esaminare il solo peso "P", ma occorre considerare una ulteriore grandezza che tenga conto della distanza del baricentro del carico dal punto di ribaltamento del carrello. Questa distanza è data da "e" + "x".

## L'equilibrio trasversale

La perdita dell'equilibrio in senso trasversale non può essere causata dal solo carico ma anche da una manovra errata, uno degli errori più diffusi consiste nel frenare il carrello mentre questo sta percorrendo una traiettoria curvilinea. Esiste una precisa legge fisica, detta forza centrifuga, che regola l'effetto negativo del ribaltamento trasversale.



Nel carrello senza carico, la forza centrifuga, concentrata nel baricentro "A" unitamente al peso del carrello, dà luogo ad una forza inclinata "Fr"; finché la proiezione di detta forza risultante resta all'interno della base di appoggio del carrello, lo stesso risulta in equilibrio, quando fuoriesce dalla base di appoggio il carrello si ribalta trasversalmente.

Nel carrello con carico, il baricentro "B" risultante del peso del carrello e del carico, si sposta verso le ruote anteriori, il che equivale ad avere una base di appoggio più larga e quindi una maggiore stabilità trasversale.

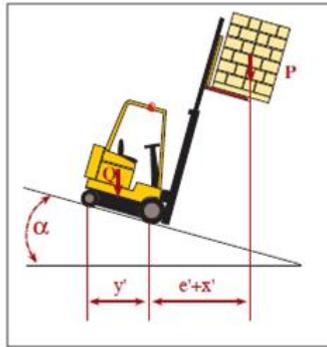
Ultima considerazione è che quanto più alto è il baricentro del carrello, tanto più facilmente si può ribaltare, per cui durante la marcia in curva del carrello, sia a vuoto che con carico, è assolutamente necessario marciare con le forche ad un'altezza di 15-20 cm da terra.

## La pendenza

Nella figura sottostante è rappresentato un carrello elevatore in posizione di lavoro in discesa e con il carico molto sollevato da terra.

In queste situazioni operative si verificano le seguenti condizioni:

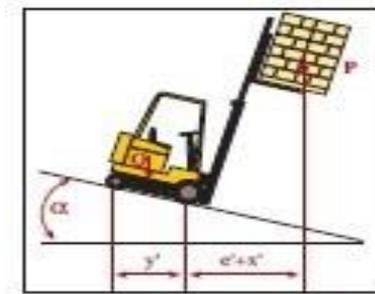
- *aumento della distanza del baricentro dal punto di appoggio delle ruote anteriori*
- *diminuzione del peso gravante sulle ruote posteriori*
- *diminuzione della distanza tra gli assali sul piano orizzontale*



Questi tre aspetti contribuiscono a diminuire la stabilità del carrello per i seguenti motivi:

- *l'aumento della distanza del baricentro del carico dall'assale anteriore crea un aumento del momento ribaltante del carico*
- *la diminuzione della distanza tra gli assali sul piano orizzontale, unitamente alla diminuzione del*
- *peso gravante sulle ruote posteriori, crea una diminuzione del momento equilibrante del carrello*

Da quanto esaminato, si deduce che percorrere una discesa in marcia avanti costituisce una condizione di massimo pericolo, sia con il carico sollevato da terra, che con il carico in posizione regolamentare di 15/20 cm da terra.



Percorrendo invece una discesa in marcia indietro, tutte le condizioni di criticità che abbiamo esaminato agiscono in senso contrario, e quindi in totale vantaggio della sicurezza, infatti con questa soluzione si ha una diminuzione di  $e' + x'$  ed un aumento del peso gravante sulle ruote posteriori.

## Requisiti specifici di sicurezza dei carrelli elevatori

**Portata:** sul mezzo dovrà essere indicata la portata massima ammissibile, anche in relazione alla posizione baricentrica del carico; la targhetta indicante tali dati dovrà essere durevole e fissata in modo visibile da parte dell'operatore.

Sui mezzi di sollevamento, esclusi quelli a mano, deve essere indicata la portata massima ammissibile.

Quando tale portata varia col variare delle condizioni d'uso del mezzo, quali l'inclinazione e lunghezza dei bracci di leva delle gru, lo spostamento dei contrappesi, gli appoggi supplementari e la variazione di velocità, l'entità del carico ammissibile deve essere indicata, con esplicito riferimento alle variazioni delle condizioni d'uso, mediante apposita targa.

I ganci utilizzati nei mezzi di sollevamento devono portare in rilievo od incisa la chiara indicazione della loro portata massima ammissibile

**Stabilità:** i carrelli elevatori dovranno risultare rispondenti alle prove tecniche previste dalle norme. La pressione prescritta per il gonfiaggio dei pneumatici deve essere chiaramente indicata sul carrello.

**Freno:** deve essere garantita l'immobilità del carrello con il suo carico massimo ammissibile sulle pendenze massime di utilizzazione specificate dal costruttore. Deve inoltre essere presente un adeguato freno di immobilizzazione.

I mezzi di sollevamento e di trasporto devono essere provvisti di dispositivi di frenatura atti ad assicurare il pronto arresto e la posizione di fermo del carico e del mezzo e, quando è necessario ai fini della sicurezza, a consentire la gradualità dell'arresto. Il presente articolo non si applica ai mezzi azionati a mano per i quali, in relazione alle dimensioni, struttura, portata, velocità e condizioni d'uso, la mancanza del freno non costituisca causa di pericolo.

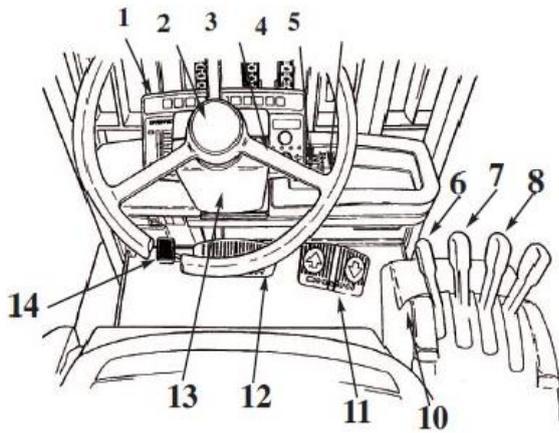
Nei casi in cui l'interruzione dell'energia di azionamento può comportare pericoli per le persona, i mezzi di sollevamento devono essere provvisti di dispositivi che provochino l'arresto automatico sia del mezzo che del carico. In ogni caso l'arresto deve essere graduale onde evitare eccessive sollecitazioni nonché il sorgere di oscillazioni pericolose per la stabilità del carico.

**Posto di guida:** deve essere presente una adeguata protezione del conducente o del posto di manovra. Per tutti i carrelli con alzata superiore a 1,80 m è previsto un tetto di protezione (anche semovibile). Le parti in movimento (l'una rispetto all'altra), alla portata dell'operatore nella normale posizione di lavoro, devono essere protette per evitare il rischio di cesoiamento. Per i carrelli elettrici (con guidatore seduto) è necessaria la presenza di un dispositivo che disinserisca automaticamente il circuito di marcia quando il conducente scende dal carrello.

**Segnalatori - avvertimento:** le macchine con conducente trasportato devono essere dotate della seguente attrezzatura:

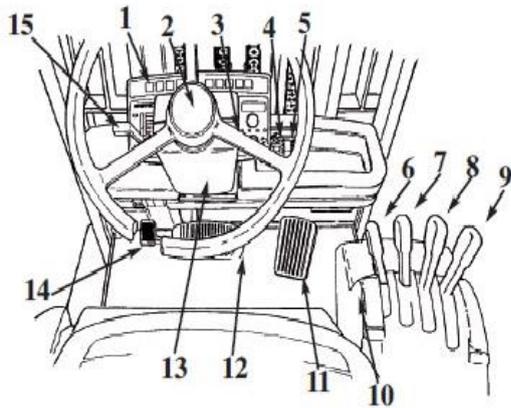
- un avvertitore acustico che consenta di avvertire le persone esposte;
- un sistema di segnalazione luminosa che tenga conto delle condizioni di impiego previste quali, ad esempio, le luci di arresto, le luci di retromarcia, i girofari.

**Organi di comando:** i comandi relativi agli organi del gruppo di sollevamento dei carichi devono avere il ritorno automatico in posizione neutra, inoltre deve essere impedito l'azionamento accidentale delle leve, i comandi devono riportare l'indicazione della manovra cui sono asserviti.



Disposizione dei comandi con doppio pedale di direzione

- |                          |  |                        |
|--------------------------|--|------------------------|
| 1 Cruscotto              | 7 Leva del brandeggio                            | 12 Pedale del freno    |
| 2 Clacson                | 8 Terza via (Spostam. Lat.)                      | 13 Supporto volante    |
| 3 Volante                | 9 Quarta via                                     | 14 Freno di parcheggio |
| 4 Chiave di accensione   | 10 Consolle leve                                 |                        |
| 5 Interruttori ausiliari | 11 Monotrol (Pedale di direzione e acceleratore) |                        |
| 6 Leva sollevamento      |  |                        |



Disposizione dei comandi con leva di direzione

- |                          |                             |                        |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1 Cruscotto              | 7 Leva del brandeggio       | 13 Supporto volante    |
| 2 Clacson                | 8 Terza via (Spostam. Lat.) | 14 Freno di parcheggio |
| 3 Volante                | 9 Quarta via                | 15 Leva di direzione   |
| 4 Chiave di accensione   | 10 Consolle leve            |                        |
| 5 Interruttori ausiliari | 11 Pedale acceleratore      |                        |
| 6 Leva sollevamento      | 12 Pedale del freno         |                        |

Fine corsa: il gruppo di sollevamento deve essere provvisto di fine corsa a battuta. Inoltre devono essere presenti opportuni mezzi atti ad evitare che la piastra portaforca ed eventuali elementi mobili si sfilino accidentalmente dall'estremità superiore dei montanti, alle estremità della corsa di sollevamento deve esistere un dispositivo automatico di fine corsa.

Limitazione della velocità: i carrelli con operatore non devono superare la velocità di 6 km/h a vuoto in piano.

Bracci di forca o piastra: nei bracci di forca o piastra devono essere applicati dispositivi atti ad impedire l'accidentale spostamento laterale. Devono essere presenti fine corsa atti ad impedire lo sfilamento laterale delle forche dalla estremità della piastra. Le prolunghie per le forche devono impedire qualsiasi spostamento sul braccio della forca.

## Il carrellista

Il carrellista è una figura professionale, addestrata e formata per operare con il carrello in condizioni di massima sicurezza anche in situazioni di intensa produttività.

### Requisiti del conducente

Le specifiche qualità richieste per l' idoneità al mestiere di carrellista sono:

- *integrità fisica*
- *vista e udito buoni*
- *prontezza di riflessi;*
- *attitudine a valutare il peso, la stabilità e l'equilibrio dei materiali*
- *valutazione esatta delle dimensioni, delle distanze, dello spazio e delle velocità*
- *percezione dei colori*
- *coordinamento dei movimenti*
- *senso di responsabilità e prudenza*
- *temperamento calmo e riflessivo*

La conduzione di carrelli elevatori deve essere affidata, in via esclusiva, al lavoratore autorizzato che, dopo una specifica selezione attitudinale e un adeguato periodo di addestramento teorico pratico, abbia dato dimostrazione di essere abile ed idoneo alla guida ed all'esecuzione delle operazioni, tale "idoneità" deriva dall'acquisizione, da parte del lavoratore, di conoscenze tecniche e/o di esperienze operative che lo rendano preparato ad affrontare e prevenire i rischi connessi alla condotta del carrello.

Prima di iniziare qualsiasi operazione di lavoro, l'operatore al carrello elevatore deve aver letto il manuale d'istruzione relativo al mezzo meccanico in ogni sua parte ed aver compreso tutte le istruzioni in esso contenute; in particolare, deve essere a conoscenza delle caratteristiche meccaniche e funzionali della macchina, del funzionamento di tutti i sistemi di comando e della loro esatta ubicazione sulla macchina stessa.

### Principali norme comportamentali dei carrellisti\_

Principali regole di comportamento che il carrellista deve seguire:

- devono essere evitate sterzate improvvise e brusche variazioni di velocità perché queste compromettono la stabilità del carrello specie se carico
- in caso di ribaltamento il conducente non deve cercare di saltare fuori dal carrello ma deve: stringere il volante, puntare i piedi, inclinarsi in direzione opposta al ribaltamento
- devono essere evitati urti con ostacoli fissi e bisogna accertarsi che non vi sia presenza di persone o materiali durante la retromarcia
- le discese si devono percorrere a marcia indietro
- quando il carico trasportato limita la visibilità, il moto del carrello deve avvenire in retromarcia
- è vietato utilizzare il carrello per operazioni non rispondenti alle caratteristiche tecniche per cui è stato progettato
- si deve sempre provvedere a verifiche e manutenzioni sulle batterie utilizzando guanti e occhiali di protezione
- prima di riempire il serbatoio di carburante il motore a scoppio deve essere spento
- non si deve entrare col carrello in ambienti ove vi sia lo sviluppo di gas, vapori o polveri infiammabili
- sia a carrello carico che scarico si deve viaggiare con le forche a circa 20 cm dal suolo
- non impedire il comodo raggiungimento delle vie di fuga o dei mezzi di estinzione col carrello in sosta o con carichi depositati

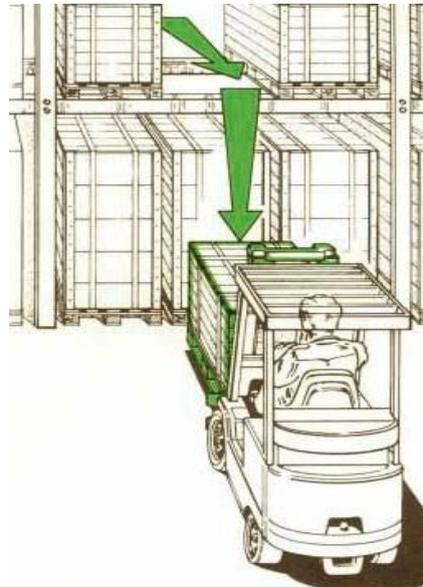
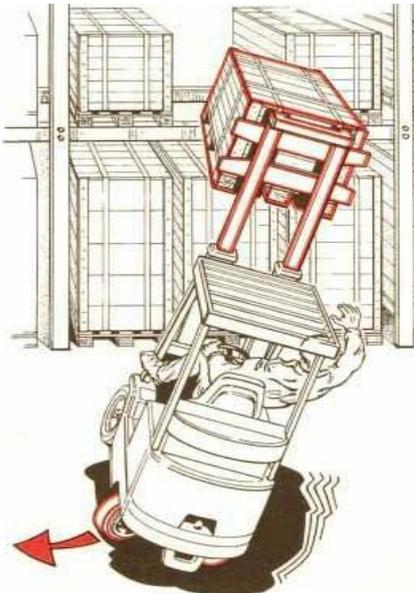
### Movimentazione dei materiali:

- le forche devono essere introdotte parallelamente al pallet in modo che il centro del pallet sia posto tra le forche
- è vietata l'utilizzazione simultanea di due carrelli per movimentare carichi molto ingombranti

- non utilizzare il carrello per spingere carichi
- le forche non devono essere introdotte nel pallet forzatamente, ma devono passare liberamente in direzione orizzontale
- le forche devono essere introdotte lentamente e fino alla spalla
- è importante avere una corretta divaricazione delle forche quando si devono movimentare dei pallet pesanti
- è sbagliato cercare di riposizionare pallet messi male utilizzando una sola forca o sollevandone solo un lato o un angolo; non devono esserci pietre o altri oggetti sulle superfici dove vengono appoggiati i pallet, altrimenti il fondo del pallet si rompe;
- controllare che la merce o i contenitori sui quali si appoggia il carico siano in grado di sorreggerlo
- devono essere movimentati carichi non eccedenti la portata dei carrelli

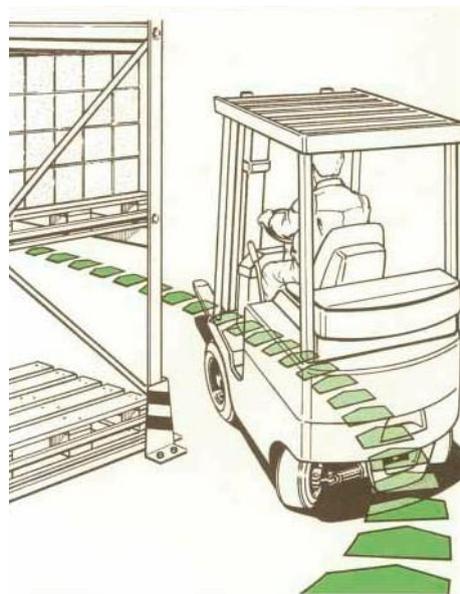


- prima di azionare il carrello abbassare sempre le forche (sia vuote che cariche) per evitare il pericolo rovesciamento o ribaltamento

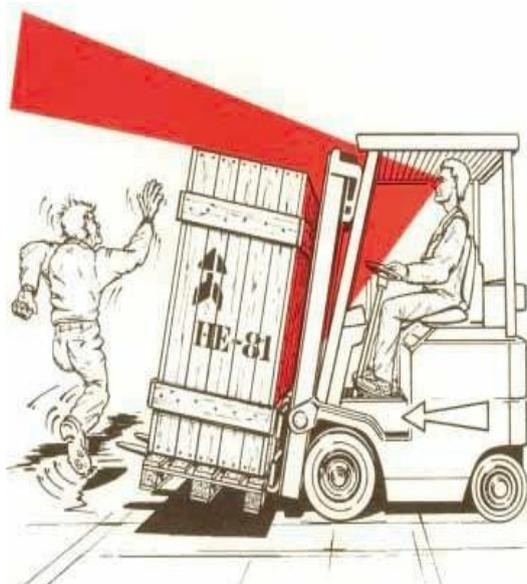


## Guida

- la velocità di marcia deve essere rigorosamente contenuta e mantenuta “a passo d’uomo”
- dare la precedenza ai pedoni e usare i dispositivi di segnalazione come clacson e faretto di lavoro
- durante la guida mantenere una posizione corretta e non sporgersi oltre la sagoma del carrello
- evitare partenze, frenate e sterzate brusche
- sorpassare sempre a sinistra
- nelle curve procedere con prudenza aumentando, per quanto possibile, il raggio di curvatura



- procedere a marcia indietro quando il carico nasconde la visuale in avanti



- percorrere le rampe di discesa sempre in retromarcia guardando all'indietro
- durante la marcia a vuoto mantenere le forche a 10÷15 cm dal suolo
- non sollevare o abbassare le forche mentre il carrello elevatore è in corsa
- tenere lo sguardo sempre rivolto nella direzione di marcia
- sorpassare sempre a sinistra
- non viaggiare affiancati ad altri carrelli
- non effettuare frenate repentine

- valutare sempre il fondo stradale che si percorre (bagnato, scivoloso, sconnesso, ecc.)
- parcheggiare il carrello in modo da non ostruire passaggi e/o rendere inutilizzabili gli equipaggiamenti di emergenza (es. estintori e idranti)
- quando si ferma il carrello, inserire il freno a mano ed estrarre la chiave

### Compiti del guidatore per il mantenimento in buono stato del carrello

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



### Come effettuare il prelievo di un carico

- Regola numero 1: prima di sollevare le forche verificate che non vi siano persone nella zona di carico.

- Regola numero 2: fermatevi a 20 cm dallo scaffale con il montante verticale e alzate le forche.
- Regola numero 3: avvicinatevi il più possibile, lentamente, ben allineati per evitare urti e se necessario brandeggiate per centrare le forche.
- Regola numero 4: fate molta attenzione alla zona dietro il vostro carico! Se le forche superano il retro del contenitore potrebbero provocare la caduta di un altro carico o, peggio ancora, urtare il carico o le forche contro altre persone poste dietro al carico!
- Regola numero 5: adesso controllate, nuovamente, che non ci sia nessuno vicino e levate, sempre con massima prudenza, il carico senza urtare i contenitori posti ai lati.
- Regola numero 6: ora, con il carico estratto, incliniamo il montante e indietro (verso di noi) e abbassiamo le forche del carrello elevatore fino a circa 15 cm dal terreno.
- Regola numero 7: attenzione a non circolare assolutamente con il carico in alto: abbiamo già visto che basta poco, davvero poco, per ribaltare il muletto.

Controllate se potete vedere oltre il carico: solo ora potete partire.

### Come effettuare il deposito di un carico

- Regola numero 1: controlliamo ancora che non vi siano persone nella zona in cui il carico potrebbe cadere.
- Regola numero 2: soltanto davanti all'area di deposito possiamo alzare il nostro carico, ancora con il montante inclinato indietro. Non spostatevi, non curvate, con il carico in alto: abbiamo visto, basta un piccolo dislivello per ribaltare il carrello elevatore.
- Regola numero 3: quando siamo all'altezza giusta, rimettiamo il montante in verticale e depositiamo il carico, lentamente e ben allineato per evitare urti.
- Regola numero 4: sfiliamo le forche con attenzione a abbassiamole fino a 15 cm dal suolo, prima di muoverci. Controlliamo che non ci sia nessuno dietro e ripartiamo.
- Regola numero 5: attenzione all'accatastamento sovrapposto e, innanzitutto, assicuriamoci che i contenitori si possano accatastare! Attenzione al peso eccessivo nel deposito in catasta il materiale potrebbe deformarsi o cedere la pavimentazione della vostra struttura.

Muoviamoci lentamente per evitare di urtare la pila già in posizione e depositiamo il carico centrando bene gli appoggi, inoltre, non sovrapponiamo contenitori difformi tra loro o con materiali che sporgono dal bordo. Attenzione anche a non prelevare più contenitori sovrapposti: oltre a impedirvi la visione completa, potreste fortemente rischiare di farvi cadere addosso il materiale che trasportate.

Quando trasportate materiali sfusi, siate certi che il carico sia molto equilibrato, ben appoggiato e ben fissato: se necessario provvediamo all'uso delle cinghie o usiamo altri mezzi idonei occhio in particolare ai bancali danneggiati: non utilizzateli e scartateli immediatamente.

## Obblighi del carrellista

I carrellisti devono:

- contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro
- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale
- utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i dispositivi di sicurezza
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi messi a loro disposizione, nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo

- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori
- partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro
- sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente.

## L'uso dei Dispositivi di protezione individuale (DPI)

In relazione ai rischi valutati, il Datore di Lavoro, (art.77 del D.Lgs. 81/08) deve mettere a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale (DPI), rispondenti alle direttive di prodotto (marcatura CE) , il lavoratore ha l'obbligo di utilizzarli.

Essi sono rappresentati da:

- casco per eventuali materiali che cadono dall'alto
- occhiali per evitare che, "schizzi" schegge o polvere, colpiscano gli occhi
- scarpe per evitare scivolamenti, danni ai piedi per caduta di materiali e "scariche elettrostatiche"
- guanti per proteggersi durante la fase di ricarica delle batterie e per difendersi dal freddo invernale o basse temperatura (es: celle frigo)
- giubbini ad alta visibilità e indumenti protettivi per basse temperature



Indumenti ad alta visibilità



Casco di protezione



Occhiali di protezione

## Tipologia dei dispositivi di sicurezza presenti sui carrelli elevatori

In generale, i dispositivi di sicurezza che devono essere presenti sui carrelli elevatori sono:

- dispositivo di blocco a chiave estraibile da non consentire alcuna manovra a chiave estratta
- freno di stazionamento e dispositivo di arresto di emergenza



- protezione superiore e frontale del posto di guida (barriere laterali o cancellotti, sistemi a staffa, cabina di protezione)



- dispositivo di trattenuta del conducente

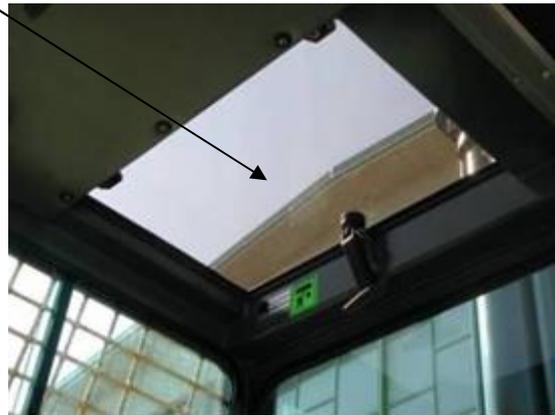


- dispositivo di arresto automatico del carico, in fase di salita, in caso di improvvisa mancanza di forza motrice

- impedimento della discesa libera del carico
- ritorno automatico in posizione neutra delle leve di comando
- sistema di azionamento e protezione delle leve di comando tale da impedire qualsiasi azionamento per urto accidentale
- dispositivi per il miglioramento della visibilità durante le manovre (specchietto retrovisore, finestra in materiale trasparente sul tetto)



- i carrelli elevatori devono garantire che i lavoratori bloccati nell'abitacolo possano essere liberati (uscita d'emergenza).



Quando il carrello non e' utilizzato la chiave di avviamento va rimossa e tenuta dal conducente o consegnata al responsabile di reparto

## Rischi che possono derivare dall'uso dei carrelli

I principali rischi connessi con l'utilizzo del carrello sono:

- *il ribaltamento del mezzo dovuto in particolare al sovraccarico e allo spostamento del baricentro del carico*
- *la caduta del carico sulla cabina*
- *la caduta durante la salita e la discesa dal mezzo*
- *urti e schiacciamento agli arti*
- *investimento*
- *elettrico*
- *rumore*
- *vibrazioni*

### Ribaltamento del carrello

Le principali cause di ribaltamento di un carrello elevatore sono determinate:

- dal sovraccarico
- dallo spostamento del baricentro del carico.

Per sovraccarico si intende il superamento del peso stabilito dalla portata nominale del carrello.

Per spostamento del baricentro si intende l'aumento della distanza fra il baricentro del carico ed il piano frontale delle forche.

Avviene quando:

- si affrontano le curve ad una velocità troppo sostenuta
- si effettuano svolte repentine viaggiando in velocità
- ci si sposta con il carico sollevato
- si curva e/o ci si sposta in direzione obliqua su tratti in pendenza o in salita/discesa
- si trasportano carichi oscillanti o con il baricentro sensibilmente spostato rispetto al piano mediano longitudinale del carrello
- si percorrono le salite/discese con il carico rivolto a valle
- si percorrono pavimenti irregolari (superfici disuniformi o in pendenza o terreno morbido)
- si sovraccarica il carrello
- si urta con strutture fisse e/o mobili
- si valuta in modo errato il baricentro del carico.

### Salire e scendere dal carrello

Salire e scendere dal carrello significa fare attenzione al movimento. Una presa sbagliata, un piede mal posizionato, potrebbero comportare il rischio di caduta o l'involontario spostamento del carrello, pertanto:

- non aggrapparsi al volante o ad altri comandi.
- per salire occorre fare uso dei gradini e delle maniglie appositamente installate.

### Urti e schiacciamento agli arti

Prima di avviare il lavoro con un carrello elevatore, per evitare urti o schiacciamenti, è necessario indossare l'abbigliamento appropriato e i dispositivi DPI previsti dalla normativa di sicurezza, quindi come spiegato precedentemente casco di protezione, guanti protettivi, scarpe antinfortunistica.

### Investimento

Risultano esposte a questo rischio le persone eventualmente presenti lungo i tragitti, che devono indossare gli indumenti ad alta visibilità se non risulta possibile transitare lungo i percorsi pedonali. Il manovratore deve segnalare la presenza del mezzo (ad esempio con il girofaro e con il clacson) e deve provvedere affinché possa transitare con piena visibilità.

### Elettrico

Il rischio elettrico è dovuto alla possibilità di un eccessivo avvicinamento o di contatto del braccio del carrello o del carico con linee elettriche aeree non protette. La verifica del sito e il conseguente corretto utilizzo della macchina, nel rispetto delle indicazioni della norma, permette di evitare questo rischio; al fine di rispettare le distanze di sicurezza, potrebbe rendersi necessaria l'individuazione di specifici percorsi all'interno del cantiere

## Rumore

Il valore di esposizione a rumore dell'operatore è fortemente influenzato dallo stato di conservazione dell'attrezzatura, dal corretto fissaggio dei ripari in genere e dei carter del vano motore. È bene ricordare che, nel caso in cui si operi in ambienti chiusi, il rumore risulta "amplificato" dal riverbero dovuto all'ambiente confinato, è possibile affermare che l'uso del carrello elevatore a braccio telescopico, in genere, espone l'operatore che manovra la macchina dalla cabina chiusa, a livelli di pressione sonora non superiori a 85 dB(A).

Il rumore prodotto dalla macchina deve essere contenuto con la sua manutenzione e con il suo uso corretto. Se necessario, l'operatore deve essere dotato dei DPI dell'udito; in alcuni casi può essere necessario fare ricorso alla turnazione tra gli operatori. La valutazione di questo rischio, con i valori di rumorosità delle macchine utilizzate, determina le misure preventive e protettive da adottare.

## Vibrazioni

Il valore di vibrazioni a cui è sottoposto il corpo dell'operatore è fortemente influenzato da molteplici fattori come ad esempio: lo stato di conservazione del carrello elevatore, il tipo e le condizioni del sedile, il tipo di guida del conducente, le condizioni del fondo stradale, è possibile affermare che il carrello elevatore telescopico, in genere, determina valori di vibrazioni corpo intero compresi tra 0,3 m/s<sup>2</sup> e 0,8 m/s<sup>2</sup>.

Il livello di vibrazioni prodotto dalla macchina deve essere contenuto con la sua manutenzione, soprattutto del sedile; se necessario occorre adottare la turnazione tra gli operatori. La valutazione di questo rischio, con i valori di vibrazioni delle macchine utilizzate, determina le misure preventive e protettive da adottare.

Nella valutazione dei rischi relativi all'uso dei carrelli elevatori, la considerazione delle condizioni degli impianti, delle attrezzature e dell'ubicazione degli impianti necessari alla loro ricarica costituisce un aspetto di primaria importanza.

Mantenendo la distinzione tra le due categorie, carrelli con motore a combustione interna e carrelli con motore elettrico, si devono valutare gli aspetti di seguito indicati.

### **Motore a combustione interna**

La presenza di motori a combustione interna comporta la necessità di adibire una zona di lavoro alla funzione di stoccaggio e distribuzione carburante.

In questa zona, posta in un'area esterna, devono essere prese tutte le precauzioni per evitare l'insorgere di incendi e la fuoriuscita incontrollata di carburante.

Le regole da seguire sono le seguenti:

- i serbatoi interrati, destinati a contenere carburante per autotrazione (gasolio, benzina, ecc...) erogato da pompe provviste di contaltri sono sempre soggetti ad autorizzazione e C.P.I. (certificato prevenzione incendi) rilasciato dal Comando dei Vigili del fuoco ed autorizzazione comunale.
- i depositi di liquidi infiammabili e/o combustibili per uso industriale o artigianale con capacità geometrica complessiva da 0,5 a 25 mc devono, di regola, essere controllati dai Vigili del fuoco, con le limitazioni di seguito precisate.

### **Ricarica delle batterie**

Il rischio relativo alle operazioni di ricarica delle batterie di carrelli elevatori è rappresentato dalla presenza d'idrogeno, derivante dalla scomposizione dell'acqua nei suoi due elementi (idrogeno ed ossigeno) per il processo di elettrolisi dell'acqua.

L'idrogeno, potenziale fonte energetica, ha la caratteristica di essere estremamente leggero e tende perciò a salire formando, in ambienti scarsamente ventilati, sacche potenzialmente esplosive.

L'innesco di queste sacche, data la forte energia sviluppata, può costituire quindi una notevole fonte di pericolo.

La prima fonte di innesco da evitare durante la ricarica della batteria è costituita dall'arco elettrico (la scintilla) determinato dall'apertura del contatto del cavo di collegamento. Bisogna scollegare il cavo di alimentazione in prossimità della batteria solo in assenza di corrente.

Prima di intervenire sulla batteria di accumulatori bisogna pertanto disattivare il collegamento a monte (alimentazione caricabatterie) e solo successivamente scollegare la batteria per evitare archi in prossimità dell'accumulatore.

Un'altra fonte di innesco può essere costituita dalla presenza di impianti installati sul soffitto del locale che ospita l'impianto di ricarica, dove, in luoghi con ventilazione impedita, l'accumulo di gas può essere innescato da archi elettrici dovuti prevalentemente a malfunzionamenti dell'impianto.

Possono essere indicati in particolare:

- ☐ pericolo di esplosione dovuto alla presenza di accumulatori in carica;
- ☐ divieto di accesso alle persone non autorizzate;
- ☐ obbligo di sezionare tutti gli alimentatori prima di accedere alle parti attive.
- ☐ divieto di fumare e di introdurre fiamme libere
- ☐ prestare sempre la massima attenzione al proprio lavoro. Bisogna essere sempre accorti, prudenti e consapevoli della propria responsabilità. Una distrazione potrebbe provocare gravi danni al guidatore, ad altri, al carrello ed alle cose.

## I segnali gestuali

<i>Significato</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Figura</i>
<b>SOLLEVARE</b>	Il braccio destro, teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio	
<b>ABBASSARE</b>	Il braccio destro, teso verso il basso, con la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
<b>DISTANZA VERTICALE</b>	Le mani indicano la distanza	

## I controlli giornalieri

Il carrellista effettua all'inizio della giornata lavorativa i seguenti controlli al proprio carrello:

- ☐ danni al veicolo
- ☐ azionamento (per es. liquido di raffreddamento, olio motore, batteria)

- impianto d'illuminazione, luci d'arresto (freni)
- dispositivo d'allarme
- ruote (danneggiamenti, corpi estranei, pressione dei pneumatici)
- freni di servizio e di stazionamento
- sterzo (ampiezza del gioco al massimo di due dita)
- guide del dispositivo per il prelevamento del carico (sfilare completamente, controllare le guide)
- funzionamento dell'impianto idraulico (livello dell'olio idraulico: cilindri nella posizione zero)
- forche (condizioni d'uso, fissaggio)
- catene (tensione sufficiente ed uniforme)
- tettuccio di protezione del carrellista(danneggiamenti, fissaggio).

Il carrellista alla fine della giornata lavorativa effettua i seguenti controlli al proprio carrello:

- posizionare il carrello negli appositi spazi designati
- spegnere il motore o portare a zero il "controller" ed asportare sempre la chiavetta o spina per l'avviamento
- bloccare il freno
- controllare che non vi siano perdite di carburante o di olio
- per i carrelli a gas, prima di spegnere il motore occorre chiudere lentamente le valvole di erogazione e lasciare in marcia il motore, fino a esaurimento del gas residuo nelle tubazioni.
- segnalare al proprio preposto eventuali anomalie riscontrate durante il funzionamento del carrello

## Il decalogo del perfetto carrellista

- un buon operatore protegge se stesso e gli altri ed elimina i rischi al carico ed al carrello
- non solleva un carico che eccede la portata del carrello
- viaggia in retromarcia se un carico gli impedisce la visuale
- non rimuove i dispositivi di sicurezza installati sul carrello
- quando affronta una salita, lo fa in marcia avanti; quando affronta una discesa, lo fa in marcia indietro
- viaggia ad una velocità di sicurezza in rapporto all'ambiente, al carico ed al mezzo
- suona il clacson per avvertire della sua presenza
- non si distrae durante la guida
- non trasporta passeggeri
- controlla che il carrello sia sempre in perfetta efficienza

## Carrello elevatore a braccio telescopico/telescopico rotativo



Si tratta di un carrello elevatore gommato, con carico a sbalzo con motore a combustione interna, munito di contrappeso e di un dispositivo di sollevamento a braccio idraulico a sviluppo telescopico, per lo spostamento di carichi pallettizzati o no.

Nelle sue parti essenziali il carrello telescopico è composto da:

- un telaio poggiante su due o quattro ponti rigidi (stabilizzatori), portante la torretta fissa o rotante (gruppo di rotazione) e la cabina di guida e manovra
- quattro ruote motrici
- braccio sviluppabile e inclinabile tramite martinetti idraulici, composto da elementi di sezione scatolare; sulla testa del braccio è incernierato un elemento di supporto delle attrezzature di lavoro intercambiabili, denominato attacco rapido, articolabile idraulicamente.

## Elementi costituenti

### Ruote

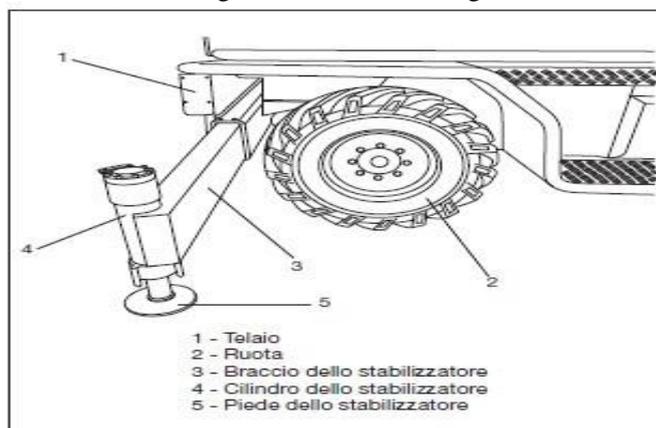
I carrelli utilizzati in edilizia hanno, in genere, quattro ruote motrici, che possono essere tutte sterzanti, le modalità di sterzata sono tre:

- sterzata con ruote concentriche: tutte le quattro ruote sterzano in modo concentrico e offrono pertanto un raggio di sterzata molto ridotto
- sterzata a granchio: le quattro ruote sterzano in modo parallelo e permettono lo spostamento in diagonale del mezzo
- sterzata su asse anteriore: la sterzata avviene solo tramite le due ruote anteriori.

### Telaio e stabilizzatori

Il telaio è la struttura di base fissa del carrello, poggia sulle ruote tramite i due assali (anteriore e posteriore); è dotato degli stabilizzatori anteriori e, qualora la torretta superiore sia girevole, anche degli stabilizzatori posteriori.

Gli stabilizzatori hanno la funzione di rendere stabile la macchina durante le operazioni di movimentazione dei materiali con il carrello fermo, sono in genere estensibili e regolabili idraulicamente.



### Gruppo rotazione (torretta)

Il gruppo di rotazione, quando presente, è situato sul telaio e può essere di tipo fisso oppure girevole; in questo secondo caso il carrello assume la configurazione di "autogru" qualora sia utilizzato con un argano di sollevamento. Il gruppo di rotazione è costituito dalla cabina di guida e dal braccio telescopico che possono essere in grado di ruotare anche di 360°, mantenendo il telaio in posizione fissa.

### Cabina

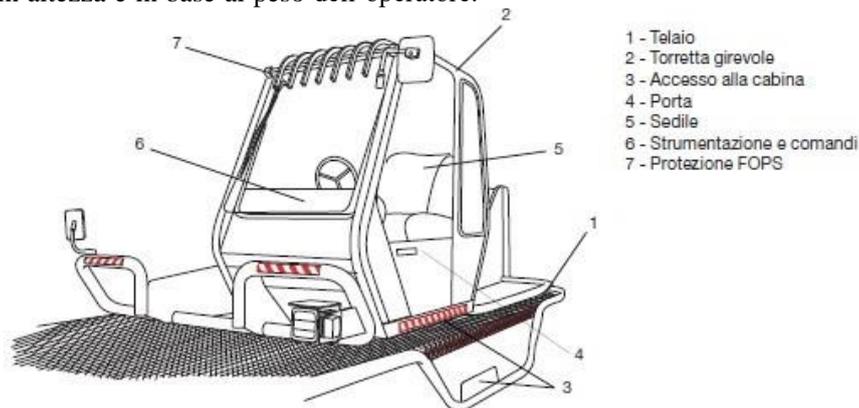
I carrelli fuoristrada devono essere dotati di una cabina totalmente chiusa provvista di:

- una struttura di protezione dalla caduta di oggetti
- una struttura di protezione dal ribaltamento, inteso come una rotazione del mezzo superiore ai 90° in direzione laterale che longitudinale o in una direzione combinata fra le due precedenti
- riscaldamento, ventilazione e vetro di sicurezza dei finestrini
- almeno una uscita di emergenza.

Il pavimento della cabina dell'operatore ha superficie antiscivolo, la cabina ospita al suo interno il sedile, il volante di guida, i vari comandi per la conduzione/manovra del mezzo (pedali e leve) e la strumentazione di controllo dell'operatività del carrello.

### *Sedile*

Il sedile deve essere progettato in modo da consentire una posizione confortevole e da ridurre la trasmissione di vibrazioni all'operatore del carrello. Esso deve essere regolabile: in genere, è regolabile in avanti, all'indietro, in altezza e in base al peso dell'operatore.



### *Punti di accesso*

L'accesso al posto di guida avviene tramite gli appositi gradini, predellini e maniglie, realizzati in modo da assicurare tre punti di appoggio/presa in qualsiasi posizione (una mano e due piedi o due mani e un piede).

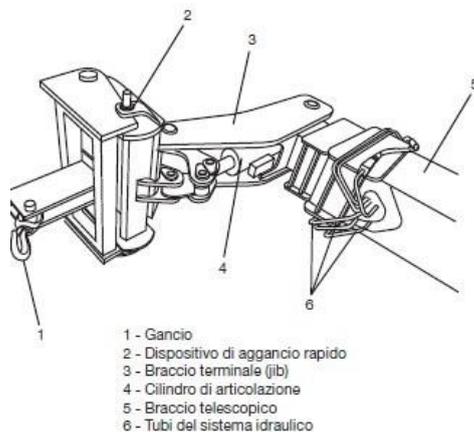
I gradini hanno superfici o rivestimenti antiscivolo. Il primo gradino è posto a non più di 55 cm dal terreno e i gradini successivi sono situati ad intervalli regolari (da 25 a 30 cm). I gradini hanno altresì dimensioni (larghezza e profondità) definite dalle pertinenti norme tecniche.

I passaggi che si trovano ad una altezza dal terreno superiore a 2 m devono essere dotati di parapetti di sicurezza alti da 90 cm a 110 cm con adeguata resistenza.

### *Braccio telescopico*

Il sistema di sollevamento è costituito da elementi a sezione scatolare inseriti, tramite funzionamento idraulico, l'uno dentro l'altro.

La stabilità del carrello non è compromessa dalla massima velocità di discesa del carico anche con il massimo carico previsto o in caso di azionamento involontario dei comandi di movimento o di arresto improvviso del movimento di discesa.



### Impianto idraulico

Le tubazioni del circuito idraulico, rigide e flessibili e tutti i relativi raccordi possono resistere a una pressione pari almeno a tre volte quella di esercizio indicata dal fabbricante. Il sistema idraulico è progettato e installato in modo che le sue prestazioni e la sua affidabilità non siano ridotte o i suoi componenti non siano danneggiati in seguito a sollecitazioni esterne, come le vibrazioni o i movimenti del carrello o dei suoi componenti.

I tubi rigidi e i tubi flessibili devono essere posizionati in modo da limitare al massimo eventuali danni alle persone in caso di cedimenti, come scoppi o perforazioni.

### Attrezzature intercambiabili

L'uso più comune del carrello elevatore è la movimentazione di carichi pallettizzati tramite le cosiddette forche. Si tratta di due elementi chiamati bracci di forca montati su una struttura, chiamata piastra portaforche.

I bracci di forca sono provvisti di dispositivi che ne impediscono lo spostamento laterale involontario sulla piastra portante e di arresti meccanici che ne impediscono il disinnesto laterale alle estremità. Talvolta i bracci di forca possono essere dotati di estensioni, ossia di elementi che ne aumentano la lunghezza. Il carrello elevatore telescopico offre la possibilità di utilizzare altri accessori come ad esempio pale, argani di sollevamento o cestelli portapersona.

### **Presenza di linee o impianti elettrici**

Non è consentito eseguire lavori in prossimità di linee elettriche e di impianti elettrici con parti attive non protette o non sufficientemente protette e comunque a distanze inferiori di quelle riportate nella tabella seguente, salvo che non vengano adottate misure organizzative e procedurali, idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi, in accordo con l'esercente della linea.

TENSIONE NOMINALE Un (Volt)	DISTANZA D (metri)
$Un \leq 1000$	3
$1000 < Un \leq 30000$	3,5
$30000 < Un \leq 132000$	5
$Un > 132000$	7

Le distanze sono da considerare al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate, nonché degli sbandamenti laterali dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche; quanto indicato è soprattutto legato all'uso dell'accessorio "argano".

In caso di contatto accidentale con linee elettriche, l'addetto alla macchina (se ancora cosciente) non deve abbandonare il mezzo, né muoversi dalla posizione in cui si trova. Nessuno deve avvicinarsi alla macchina, né ai cavi; è invece necessario avvisare rapidamente il proprietario della linea affinché sia subito disattivata la sua alimentazione.