

**Sussidi didattici per il corso di
GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA**

Prof. Ing. Francesco Zanghi



**RISCHI DI CARATTERE ORGANIZZATIVO:
TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE MERCI**

AGGIORNAMENTO 03/04/2018

Generalità

Da una ricerca statistica effettuata nel 2000 dalla Regione Veneto emerge che le tipologie di accadimento più frequenti tengono conto della sovrapposizione tra il **rischio da traffico stradale** ai **rischi tradizionali in ambiente di lavoro** e sono rappresentate da:

- incidente alla guida di mezzi di trasporto terrestri non su rotaia **13%**
- caduto dall'alto di mezzi di trasporto **8%**
- messo un piede in fallo su mezzi di trasporto **6%**
- caduto in piano su superfici di lavoro e transito **4%**

Il settore dei trasporti è articolato in più ambiti:

- **trasporto stradale**
- **trasporto marittimo**
- **trasporto aereo**



- **trasporto per condotte**
- **trasporto per acque interne**

INCIDENTI PIU' RICORRENTI



Tipo di incidente	Cause principali
Scivolamento e urto	Nel salire e scendere per difetto della pedana o fretta
Investimento di pedoni	Mancato uso del clacson o disattenzione a terra
Investimento da materiale movimentato	Durante le fasi prelievo e deposito materiali per cattive manovre
Urti	Urto fra carrelli per velocità, disattenzione

CASI DI ROVESCIMENTO

Tipo di incidente	Cause principali
Per forza centrifuga	Rovesciamento del carrello a causa di marcia in curva troppo veloce.
Terreno	Durante la marcia una parte del mezzo entra in una buca, passa un dislivello o affonda nel terreno non consolidato e si rovescia.
Carico	Con le forche sollevate (con/senza carico) il carrello entra in curva e si rovescia a causa del baricentro troppo alto
Rampa	Il carrello precipita superando il bordo di una rampa o di un dislivello



ALTRI RISCHI



Tipo di rischio	Cause principali
Rumore e vibrazioni	Proprie del mezzo
Gas di scarico	Propria del mezzo e dell'ambiente di lavoro
Microclima	Per attività prevalentemente all'aperto
Sostanze acide	Schizzi e esalazioni di vapori dalle batterie dei carrelli elettrici
Disturbi osteomuscolari	Postura ergonomicamente sconveniente, in particolare durante i percorsi in retromarcia
Esplosione	Possibile formazione di idrogeno in fase di ricarica delle batterie dei carrelli elettrici

Are di carico e scarico delle merci

Le aree deputate al carico e allo scarico delle merci debbono presentare caratteristiche tali da rendere sicura ed allo stesso tempo agevole la movimentazione.

Banchine di carico – scarico

Sono alte circa **1.20 m** sul livello terra pertanto è necessario porre attenzione all'eventuale caduta dei carrelli e degli altri mezzi di movimentazione. La gestione delle aperture deve avvenire quando il **mezzo è ben accostato**. Prevedere un accesso pedonale mediante una **scala fissa** a gradini dotata di parapetto sui lati prospicienti il vuoto, larga almeno 0,80 metri.

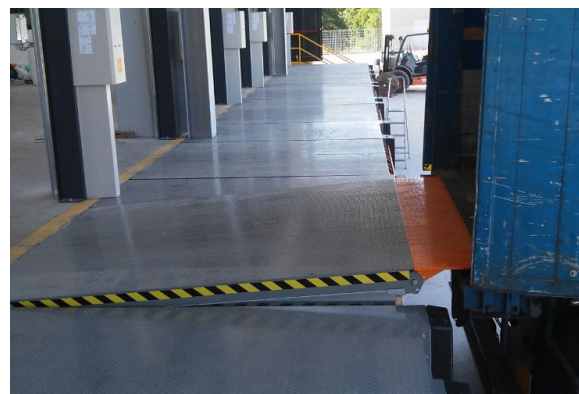
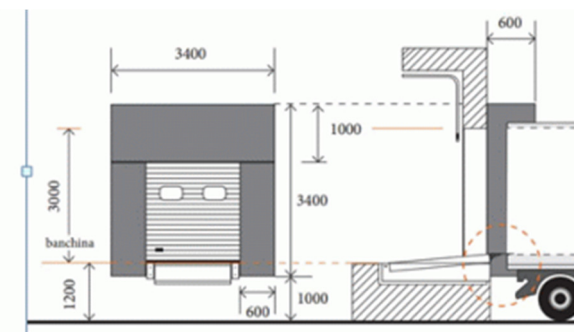
Rampe di carico - scarico e Piattaforme mobili

Prevedere sempre delle apposite rampe o pedane o passerelle regolabili per compensare la distanza e la differenza di livello fra le banchine ed il pianale di carico dei veicoli di trasporto.

La superficie deve essere **antisdrucciolo**, e conformata in modo tale da far defluire le acque; larghezza il più possibile corrispondente a quella del piano di carico del mezzo di trasporto.

Devono essere delimitate da **battiruote** ed avere larghezza adeguata al passaggio di mezzi e alle altre operazioni da compiere.

Le rampe mobili devono avere altezza massima dal suolo non superiore a **1,65 m**; pendenza massima del **18%**, larghezza utile di almeno **2,15 m**.



Operazioni di carico scarico delle merci

Durante lo svolgimento di lavori in altezza le passerelle di accesso devono essere **parapettate** e in caso di presenza di un rischio di caduta l'operatore deve essere **sempre ancorato** con apposita cintura di sicurezza completa di bretelle e cosciali.

I principali aspetti da prendere in considerazione per le operazioni di carico e scarico delle merci sono:

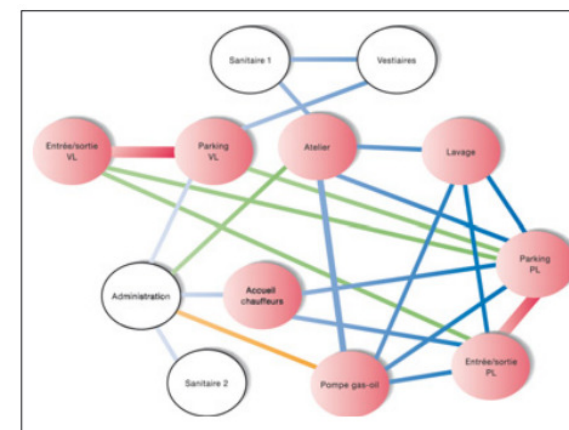
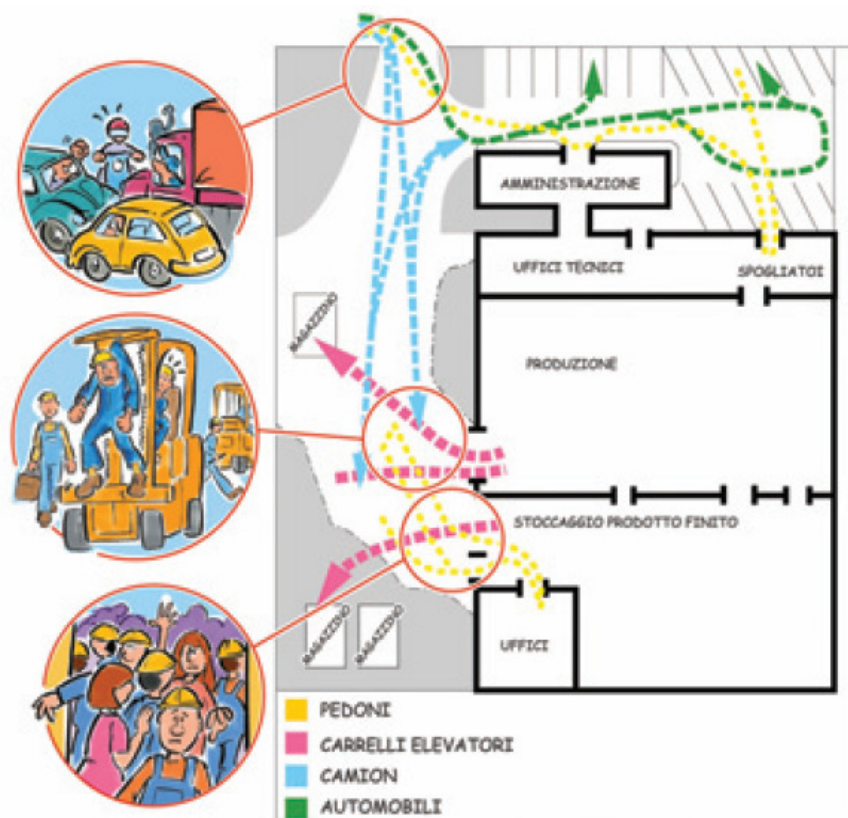
- definizione della politica aziendale di igiene e sicurezza;
- definizione dei compiti e delle responsabilità;
- partecipazione attiva di ogni operatore alla sicurezza;
- comunicazione, flusso informativo e cooperazione;
- formazione e addestramento;
- tenuta accurata della documentazione fondamentale;
- procedure per l'accesso dei mezzi alle baie di carico/scarico;
- procedure per lo svolgimento delle operazioni di movimentazione;
- procedure per gli interventi in caso di incidente o altra emergenza;
- procedure per il corretto uso e la manutenzione periodica delle attrezzature di carico;
- Verifica dei quantitativi massimi di carico;
- Verifica della stabilità dei carichi alla partenza.



Viabilità e movimentazione merci

La viabilità aziendale e **l'insieme degli spostamenti delle persone, dei mezzi di trasporto, delle materie prime e dei prodotti** all'interno del perimetro di un'azienda, nonché all'interno ed all'esterno dei vari reparti e degli edifici che la compongono.

- É indispensabile che i **fornitori esterni vengano informati** sempre, all'ingresso in azienda, circa il luogo di carico o di scarico delle merci ed il percorso da seguire all'andata e al ritorno;
- Adottare opportuna **segnaletica di viabilità** (orizzontale e verticale);
- **Semplificare** e ridurre il più possibile i flussi dei prodotti;
- **Ridurre** al minimo tutte le attività intermedie collegate al trasporto, ma in grado generalmente di rallentare il flusso dei prodotti (es. stoccaggi temporanei e ripresa successiva dei prodotti stessi);
- **Limitare** al massimo le operazioni di trasporto interno, ad esempio predisponendo sistemi automatici d'avanzamento dei prodotti.
- **Regolamentare** gli orari e i giorni di spostamento di alcuni veicoli;
- Adibire del personale al **controllo** della viabilità;
- **Sanzionare** e prendere provvedimenti nei confronti di chi non rispetta le norme interne di circolazione;
- Per i mezzi pesanti garantire vie di transito preferibilmente a **senso unico** inserendo ad esempio delle rotatorie.

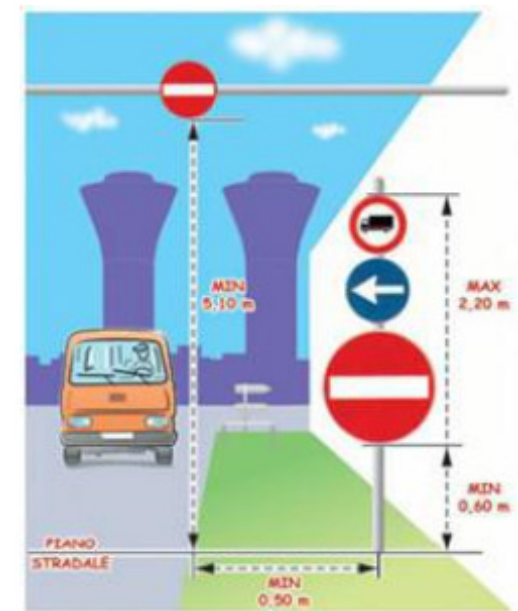
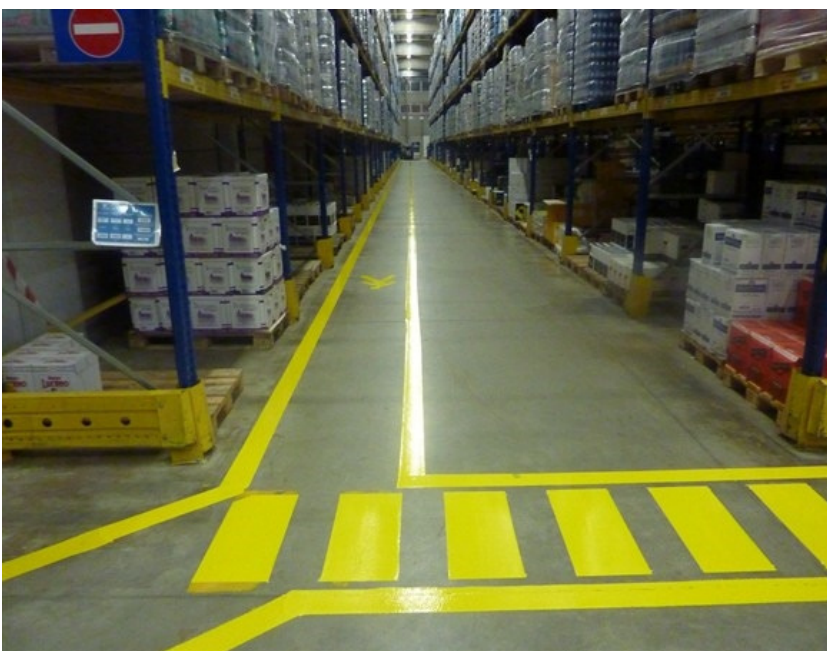


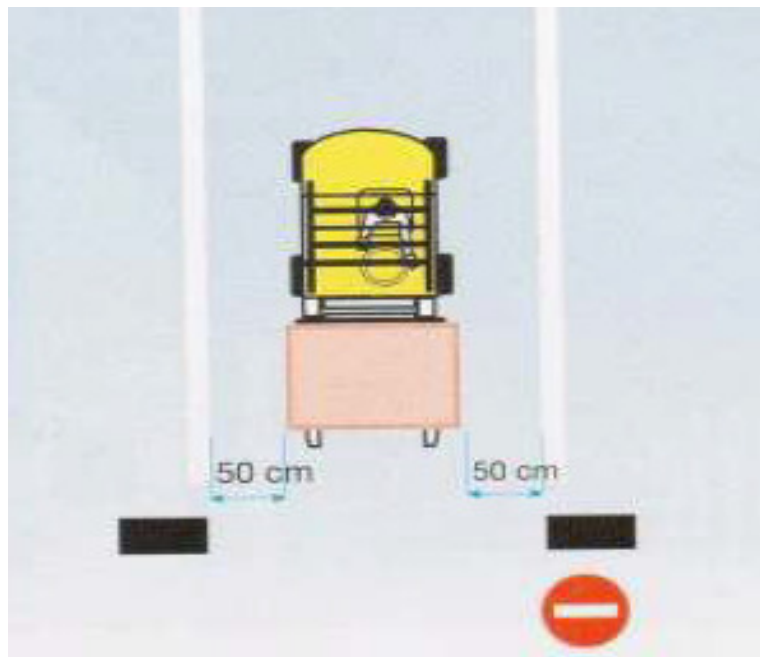


- Prevedere i percorsi liberi da ostacoli, destinati ai **mezzi d'intervento** dei Vigili del Fuoco ed a quelli di Soccorso Sanitario (**larghezza $\geq 3,50$ m. - altezza libera dal suolo $\geq 4,00$ m.**)

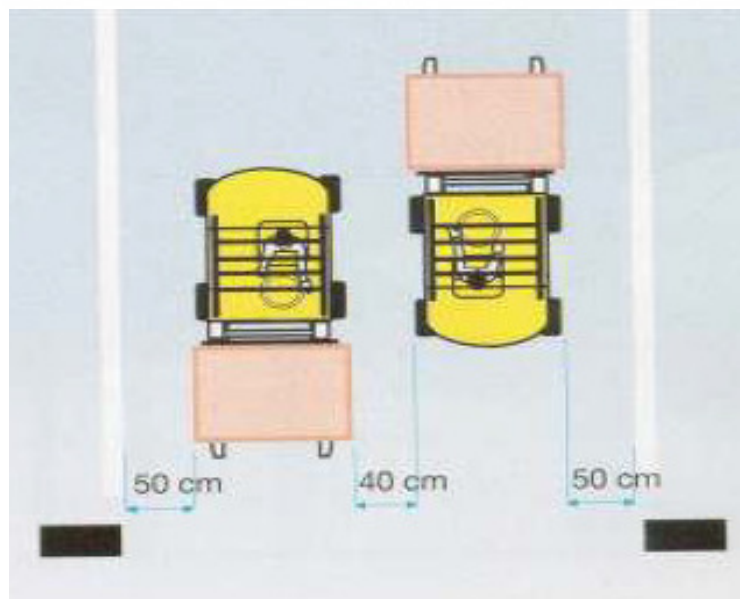
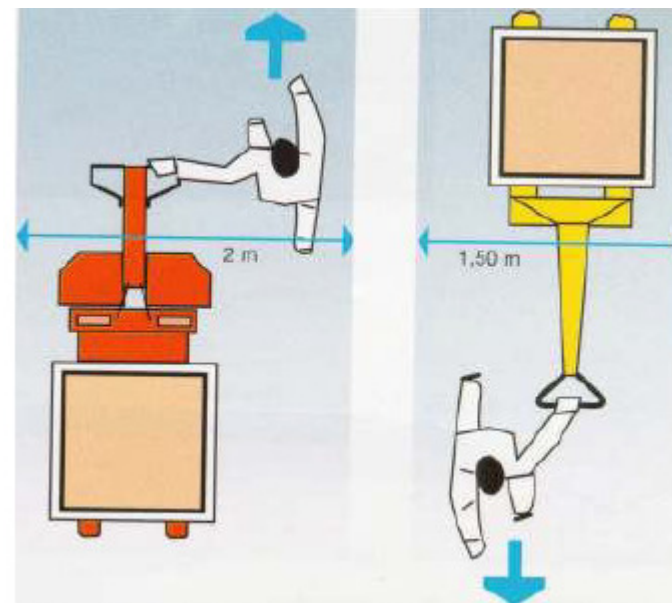
- La **pavimentazione** dovrà essere priva di buche o sporgenze pericolose, sufficientemente resistente all'usura e alla deformazione, e caratterizzata da una superficie con buona aderenza.

- Immediatamente accanto ai portoni destinati essenzialmente alla circolazione dei veicoli devono esistere, a meno che il passaggio sia sicuro, porte per la circolazione dei **pedoni** che devono essere segnalate in modo visibile ed essere sempre sgombrare.





Larghezza consigliata delle vie di circolazione a senso unico dei carrelli motorizzati con conducente (sopra) ed a doppio senso di marcia (sotto).



Larghezza consigliata della via di transito per il passaggio dei transpallets elettrici (a sinistra) e dei transpallets manuali (a destra).

Mezzi di comunicazione

Pannelli con scritte luminose	ad esempio, per autorizzare i conducenti al carico ed allo scarico dei mezzi	
Altoparlanti	ad esempio, per fornire informazioni generali al personale d'azienda e delle imprese esterne, ovvero informazioni particolari quando le persone non siano rintracciabili con altri mezzi	
Interfono (telefonia interna)	mediante apparecchi telefonici collocati in vari punti strategici dell'azienda	
Ricetrasmittenti	ad esempio, per mettere in comunicazione varie figure dell'azienda (addetti alla manutenzione, addetti al carico - scarico, ecc.) tra di loro e con gli uffici cui fanno riferimento	
Telefoni cellulari	ad esempio, per il collegamento tra il conducente dei carrelli trasportatori ed il responsabile del magazzino e tra l'azienda ed i conducenti dei mezzi (all'interno o all'esterno dello stabilimento)	

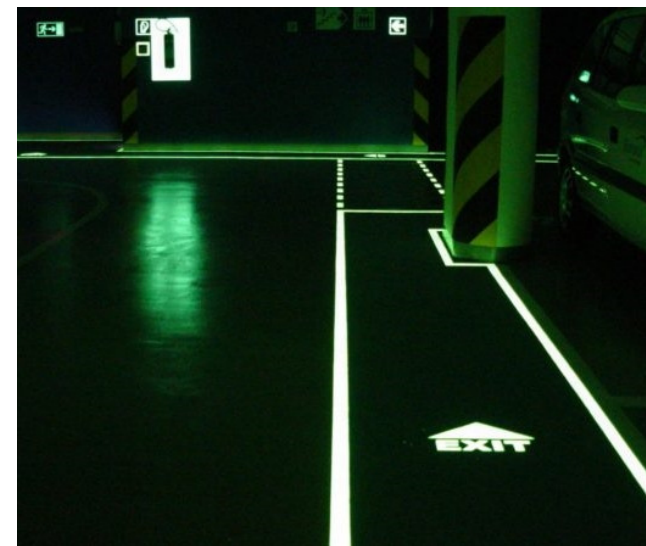
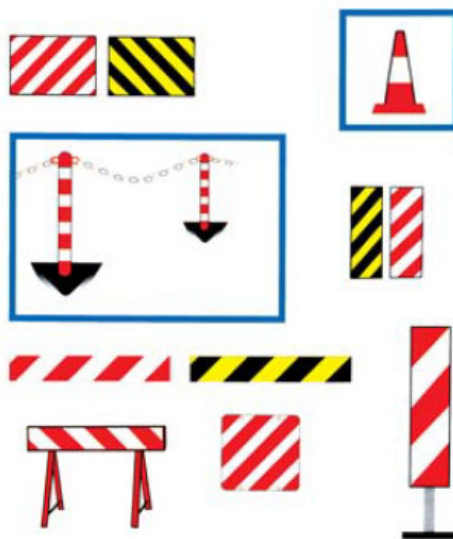
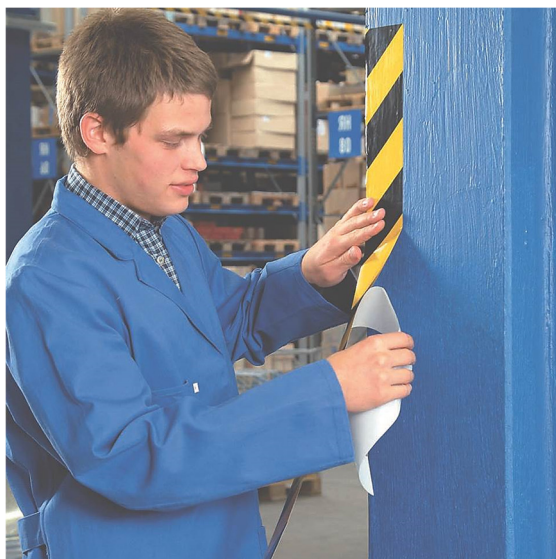
Segnalazione di ostacoli e punti di pericolo

- Per segnalare i rischi di urto contro ostacoli, di cadute di oggetti e di caduta da parte delle persone si usa il **giallo** alternato al **nero** ovvero il **rosso** alternato al **bianco**.

Le dimensioni della segnalazione andranno commisurate alle dimensioni dell'ostacolo o del punto pericoloso che s'intende segnalare.

Le sbarre gialle e nere ovvero rosse e bianche dovranno avere un'inclinazione di circa **45°** e dimensioni più o meno uguali fra loro.

- Le vie di circolazione vanno delimitate sul pavimento in modo chiaro e indelebile. Così facendo, ad esempio, si può separare efficacemente una via di circolazione dai vicini posteggi destinati alle merci oppure il traffico dei veicoli da quello pedonale.
- Per le vie di fuga bisogna impiegare delle strisce **luminescenti**.



Segnali luminosi



LIVELLO PIU' **BASSO** DI PERICOLO O **MINORE** URGENZA



LIVELLO PIU' **ELEVATO** DI PERICOLO O **MAGGIORE** URGENZA

IL COLORE DEL SEGNALE DEVE CORRISPONDERE ALLA TABELLA DEI SIGNIFICATI DEI COLORI.

ROSSO	GIALLO	AZZURRO	VERDE
			
DIVIETO	AVVERTIMENTO	PRESCRIZIONE	SALVATAGGIO ²⁹

Segnali acustici

SEGNALE ACUSTICO A FREQUENZA COSTANTE 

LIVELLO **PIU' BASSO** DI PERICOLO O **MINORE** URGENZA

SEGNALE ACUSTICO A FREQUENZA VARIABILE 

LIVELLO DI PERICOLO **PIU' ELEVATO** O **MAGGIORE** URGENZA

SUONO CONTINUO  **SEGNALE DI SGOMBERO**





Comunicazione verbale

La comunicazione verbale s'instaura fra un parlante o un emettitore e uno o più ascoltatori, in forma di testi, di frasi, di gruppi di parole o di parole **isolate**, eventualmente in codice.

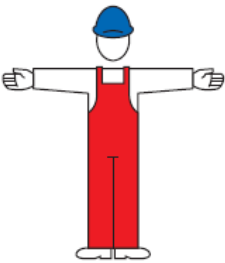
- I messaggi devono essere **BREVI – SEMPLICI – CHIARI**.
- La comunicazione verbale può essere **diretta** (impiego della voce umana) o **indiretta** (voce umana o sintesi vocale diffusa da un mezzo appropriato).




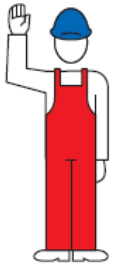
Se la comunicazione verbale è impiegata in sostituzione o ad integrazione dei segnali gestuali, si dovrà far uso di parole chiave, come:


- ☞ **VIA**: per indicare che si è assunta la direzione dell'operazione;
- ☞ **ALT**: per interrompere o terminare un movimento;
- ☞ **FERMA**: per arrestare le operazioni;
- ☞ **SOLLEVA**: per far salire un carico;
- ☞ **ABBASSA**: per far scendere un carico;
- ☞ **AVANTI, INDIETRO, A DESTRA, A SINISTRA** (se necessario, questi ordini andranno coordinati coi codici gestuali corrispondenti);
- ☞ **ATTENZIONE**: per ordinare un alt o un arresto d'urgenza; presto: per accelerare un movimento per motivi di sicurezza.
- ☞ **PRESTO**: per accelerare un movimento per motivi di sicurezza


Comunicazione gestuale


Significato	Descrizione	Figura
Inizio Attenzione Presa di comando	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti	

Significato	Descrizione	Figura
Sollevere	Il braccio destro, teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio	

Alt Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti	
--	---	---

Abbassare	Il braccio destro, teso verso il basso, con la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
------------------	---	---

Fine delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	
---------------------------------	---	---

Distanza verticale	Le mani indicano la distanza	
---------------------------	------------------------------	---

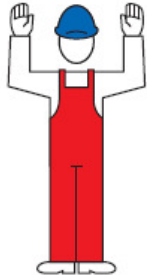
Significato	Descrizione	Figura
Avanzare	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo	

Significato	Descrizione	Figura
A sinistra rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso più o meno in orizzontale, con la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	

Significato	Descrizione	Figura
Retrocedere	Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo	

Significato	Descrizione	Figura
Distanza orizzontale	Le mani indicano la distanza	

Significato	Descrizione	Figura
A destra rispetto al segnalatore	Il braccio destro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie movimenti lenti nella direzione	

Significato	Descrizione	Figura
Pericolo Alt o arresto di emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto; le palme delle mani rivolte in avanti	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	

Carrelli elevatori

In Italia i carrelli elevatori (comunemente chiamati **muletti**) sono causa di circa **19.000** infortuni/anno, con **1.500** casi di lesione permanente; recentemente sono occorsi nell'utilizzo dei carrelli mediamente da **20 a 30 infortuni mortali/anno**. (*fonte: Servizio di Medicina del Lavoro dell'Usl di Prato*)

1. **Carrello elevatore a contrappeso** ⇒ adatto per il sollevamento, il trasporto, il carico, lo scarico e lo stivaggio di magazzino.
2. **Carrello transpallet** ⇒ con uomo a terra e non, progettato per la movimentazione di pallet, permette un sollevamento minimo.
3. **Carrello a posto di guida elevabile** ⇒ in cui il posto di guida si solleva unitamente all'organo di supporto del carico, atto allo stoccaggio in scaffalature.
4. **Carrello a presa bilaterale e trilaterale** ⇒ carrello impilatore con gruppo di sollevamento frontale atto a prelevare e depositare il carico sui due lati del carrello (bilaterale) oppure, sia frontalmente che sui due lati (trilaterale)
5. **Carrello elevatore a forche tra longheroni** ⇒ munito di forche, i cui bracci sono situati fra i longheroni e sul quale il baricentro del carico si trova sempre all'interno del poligono di appoggio
6. **Carrello trattore** ⇒ impiegato ai soli fini del traino di vagoni su cui è caricato il materiale da trasportare



I datori di lavoro debbono dotare i carrelli di dispositivi atti a **limitare il rischio di rovesciamento** e la possibilità che il conducente degli stessi rimanga schiacciato. Tali sistemi possono essere di tipo **ATTIVO** (agiscono sulla meccanica del mezzo) o di tipo **PASSIVO** (si basano sul principio di trattenere l'operatore all'interno di un volume di sicurezza ⇒ **Cintura di sicurezza, Staffe laterali, Cabina chiusa**).

Prevenzione dei rischi di rovesciamento e di investimento:

- conduzione attenta e responsabile del carrello
- rispetto della velocità massima stabilita
- buona organizzazione della segnaletica orizzontale/verticale
- segnalazione acustica in prossimità di curve
- carico verso monte durante le discese di dislivelli

Prevenzione dei rischi di investimento:

- garantire spazio sufficiente per le manovre e per il transito delle persone;
- formare e addestrare il personale;
- apporre segnaletica di sicurezza chiara e ben visibile;
- mantenere efficienti i sistemi frenanti e di segnalazione acustica e/o luminosa".

Prevenzione dei rischi infortunistici:

- proteggere con schermi fissi le zone di scorrimento delle forche sui montanti non protetti;
- utilizzare idonee attrezzature e guanti resistenti durante la regolazione manuale e il cambio delle forche;
- proteggere i comandi o prevedere un sistema di avviamento solo volontario.
- le zone in cui è presente il rischio di cesoiamento, di schiacciamento o di trascinarsi di parti del corpo dell'operatore devono, ad esempio, essere rese inaccessibili.

Prevenzione dei rischi di caduta di materiali:

- utilizzo di idonei contenitori e/o adeguata imbracatura dei carichi
- utilizzo di accessori e/o attrezzature compatibili con il carrello
- adeguata organizzazione delle modalità di immagazzinamento



Apparecchi di sollevamento

Apparecchio destinato ad effettuare un ciclo di sollevamento di un carico sospeso tramite gancio o altro organo di presa quali in genere: gru a torre, a ponte, argani a cavalletto, ecc.. Appartengono alla famiglia degli apparecchi di sollevamento le seguenti macchine:

1. argani e paranchi
2. gru a bandiera
3. monorotaia
4. gru a ponte (carriponte)
5. gru a torre
6. autogru o gru semoventi
7. gru su autocarro



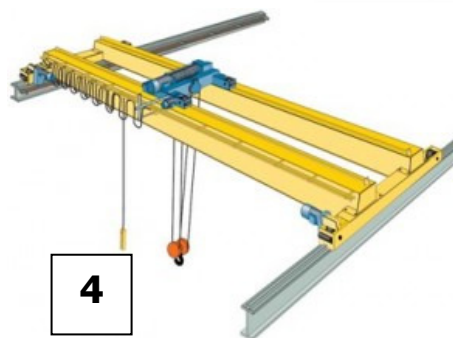
1



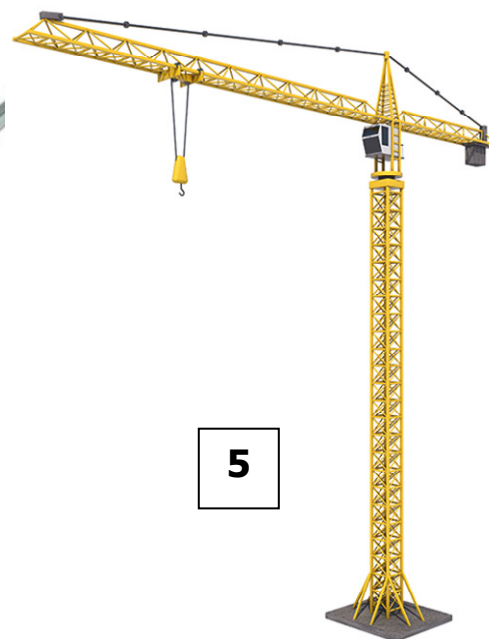
2



3



4



5



6



7

- 8. gru portuali
- 9. gru a cavalletto
- 10. autocestelli
- 11. piattaforme di lavoro elevabili (PLE)
- 12. ponteggi autosollevanti
- 13. ponteggi sospesi motorizzati

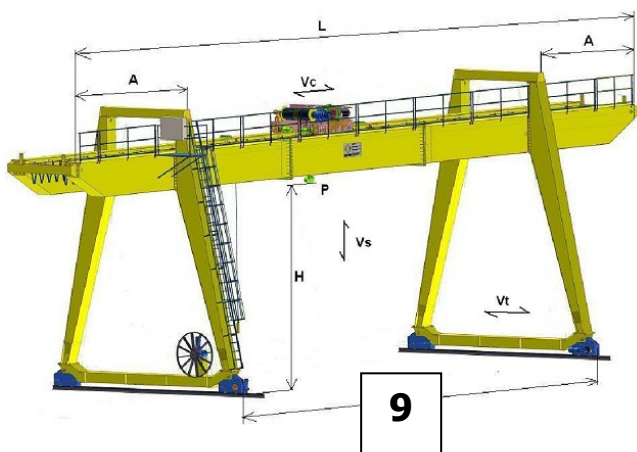
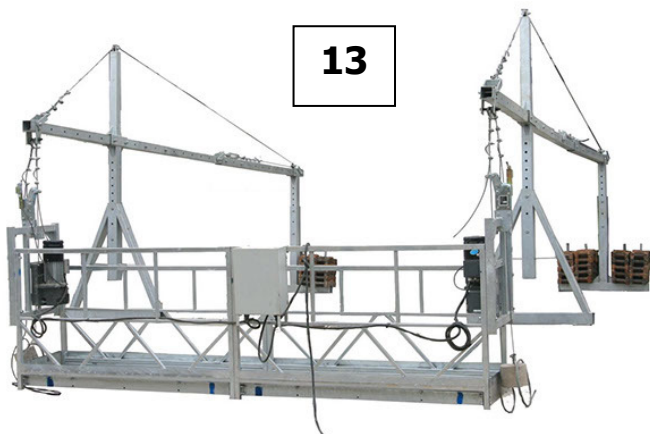
10



8



13

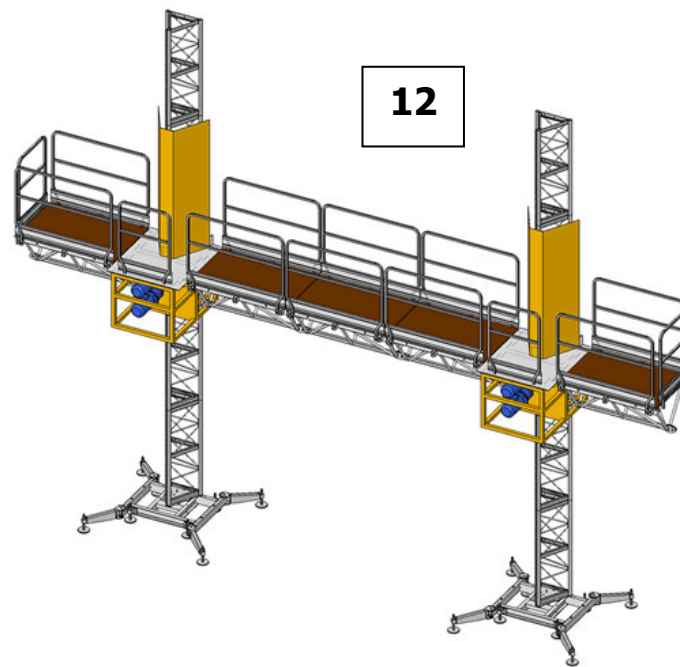


9



11

12



Per quanto riguarda gli aspetti normativi e la gestione amministrativa degli apparecchi di sollevamento, rientrando questi nell'ambito dell'applicazione della **direttiva macchine**, vale quanto riportato nella dispensa "Rischi infortunistici: MACCHINE E ATTREZZATURE".

(https://profzanghi.weebly.com/uploads/9/0/0/4/9004706/meccanici_zangh%C3%AC.pdf).

Per una buona gestione tecnica degli apparecchi di sollevamento è necessario tenere presente cinque regole fondamentali:

- 1. Identificare** la macchina (targa, certificato di conformità della macchina e degli accessori, libretto di omologazione, manuale d'uso e manutenzione);
- 2. Usare correttamente** la macchina (*manuale d'uso e manutenzione*);
- 3. Risolvere** situazioni impreviste (*manuale d'uso e manutenzione*);
- 4.** Predisporre la **documentazione** necessaria per il controllo da parte degli organi di vigilanza (verbali di collaudo e installazione, manuale d'uso e manutenzione, libretto di omologazione, verbali allegati di verifica, libretto di circolazione, registro di controllo);
- 5.** Gestire in maniera corretta i **collaudi e i controlli** secondo le normative di legge; la manutenzione secondo le indicazioni del costruttore (verbali di collaudo/installazione, manuale d'uso e registro di controllo).

Gli interporti

L'interporto, presente solitamente nella zona periferica delle grandi città, è una grande area attrezzata per la **raccolta, lo smistamento e lo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto**, comunque comprendente uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione. Aspetti importanti per la sicurezza di un interporto sono:

- Il controllo degli **accessi** (gate)
- La **viabilità** interna
- Verifica esterna dei **contenitori**
- Parcheggi, punti di ristoro e **servizi** per il personale
- **Illuminazione** esterna
- **Recinzioni** e barriere
- **Sorveglianza** ambientale e sistemi di **allarme**



CONTAINER CISTERNA



CASSA MOBILE



CASSA MOBILE TELONATA



CONTAINER SILOS



SEMIRIMORCHIO



CONTAINER (del tipo open top, con apertura superiore)

Fonti

- Regione Veneto - Salute e Sicurezza nel trasporto e nella movimentazione delle merci
- <http://www.stradeeautostrade.it/finanza-e-progetti/gli-investimenti-nel-settore-dei-trasporti-in-italia-e-nellue/>
- <https://www.soloecologia.it/29092015/lefficienza-energetica-azienda-passa-anche-dai-portali-isotermici/8159>
- <http://www.imecosafety.it/web/it/servizi/sicurezza-aree-produzione-interna/carico-e-scarico-merce.html>
- <http://www.idlineevita.it/it/lavori-industrie--2-/industria-chimica-127.html>
- <http://www.inrs.fr/>
- <http://www.formedgroup.it/servizio-viabilita.html>
- <https://www.meneghettisrl.com/prodotto-detail.php?id=447>
- Dott. Andrea Pieroni – La movimentazione meccanica dei carichi
- <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/attrezzature-macchine-C-45/carrelli-elevatori-come-evitare-ribaltamenti-schiacciamenti-AR-14509/>
- <http://biblus.acca.it/carrello-elevatore-esempio-infortunio-suva/>
- <https://www.slideshare.net/laurarossister/seгнаletica>
- <https://www.suva.ch/materiale/sched-tematiche-factsheet/luci%20e%20segnaletica%20nelle%20vie%20di%20circolazione%20aziendali>
- <http://antincendio-italia.it/segnali-luminescenti-per-le-vie-di-esodo/>
- Segnaletica di sicurezza Segnaletica di sicurezza sul lavoro -AUTONOME PROVINZ BOZEN – SÜDTIROL
- <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/attrezzature-macchine-C-45/come-prevenire-gli-infortuni-nell-uso-dei-carrelli-elevatori-AR-16319/>
- <http://www.studiosicurezza.com/carrellisti/>
- http://verificagru.eumeca.com/?page_id=276