

MEZZI LOGISTICI DI TRASPORTO

2.1 – Mezzi di trasporto interno di stabilimento

Si intendono i mezzi di trasporto tra i vari impianti dello stabilimento ed anche interni agli impianti.

Detti mezzi possono essere gommati a terra, su rotaie oppure carroponti.

I mezzi trattati in questa sede sono:

- carrelli a pianale o a cassone automotori
- carrelli a pianale o a cassone trainati da un trattore
- carrelli elevatori a forche
- carroponti
- gru a portale semoventi gommate
- gru a portale semoventi su rotaie
- ad altri mezzi (camion, ferrovia, ecc.)

Di seguito diamo una succinta descrizione delle macchine sopra elencate in modo tale che l'interessato possa fare una scelta del tipo di macchina che gli necessita. Interpellando i vari fornitori potrà avere le specifiche tecniche relative in modo da fare una scelta definitiva.

Carrelli a pianale od a cassone automotori.

Costituiti da un pianale con quattro ruote, di cui due motrici, un alloggiamento per il motore ed una postazione per il guidatore. Il pianale può essere sostituito da un cassone per merci alla rinfusa. La motorizzazione può essere a motore endotermico oppure elettrico.

Carrelli a pianale od a cassone trainati da un trattore.

Costituiti da un pianale, od un cassone, montato su quattro ruote di cui le anteriori pivotanti con un trapezio per l'aggancio al trattore. Il trattore può essere un comune trattore industriale di piccola potenza con posto per il guidatore e motorizzazione endotermica od elettrica. In entrambi i casi è preferibile impiegare la motorizzazione elettrica per quei mezzi che operano all'interno di capannoni.

Carrelli elevatori a forche.

Costituiti da un telaio con asse anteriore fisso ed asse posteriore sterzante. Il telaio porta nel suo corpo il motore, se elettrico anche la batteria, nella parte posteriore il contrappeso (di minore entità se è presente la batteria), nella sua parte anteriore il castello per il sollevamento della piastra portaforche costituito da dei montanti a più stadi a seconda dell'altezza a cui si vuole portare il carico. Alla piastra portaforche sono attaccate le forche porta carico di lunghezza variabile da 900 a 1200 mm (salvo macchine particolari). Il carrello è dotato di circuiti idraulici per il sollevamento, per i servofreni e per il servosterzo. Il carrello deve essere dotato di apparecchiature di sicurezza quali un dispositivo che frena la discesa delle forche caricate in caso di rottura dell'impianto idraulico, una protezione al guidatore contro la caduta dei carichi.

I dati distintivi principali del carrello elevatore a forche sono:

- la portata, che deve essere costante sino al massimo sollevamento richiesto, in dipendenza alla distanza del baricentro del carico dalla piastra porta forche
- la distanza del baricentro del carico dalla piastra porta forche
- il tipo di motorizzazione (endotermica od elettrica) - se la motorizzazione è elettrica la presenza o meno del controllo elettronico totale o parziale
- il minimo raggio di curvatura
- gli ingombri sia in lunghezza che in larghezza
- l'inclinazione dei montanti avanti ed indietro (in media 5° av. e 10° ind.).

Carroponti.

Sono costituiti da una struttura monotrave o bitrave (a seconda delle luci e della portata) portante all'estremità dei carrelli viaggianti su rotaie (vie di corsa) poste su mensole della struttura portante del capannone in modo da costituire un vero e proprio ponte mobile.

La trave, o le travi, costituenti la struttura portano su di esse, od appese ad esse, le vie di corsa di un carrello avente a bordo l'organo di sollevamento completo di tamburo avvolgi cavo ed il motoriduttore.

I movimenti del carro ponte sono tre:

- uno di scorrimento del ponte lungo la navata
- uno di traslazione del carrello lungo le travi costituenti la struttura
- uno di sollevamento (ed abbassamento) del gancio con attaccato il carico

Le motorizzazioni sono sempre elettriche.

Il manovratore può manovrare restando a terra attraverso una pulsantiera collegata alla macchina con un cavo oppure, nel caso di carro ponti di portata superiore ad un certo valore o per particolari esigenze, prendendo posto in una cabina appesa al carro ponte che può essere fissa ad una delle estremità oppure muoversi in sintonia col carrello dell'organo.

I dati distintivi principali dei carro ponti sono:

- la portata
- l'interasse delle vie di corsa del ponte
- la corsa utile di sollevamento del gancio
- la velocità di scorrimento del ponte con le sue accelerazioni
- la velocità di traslazione del carrello con le sue accelerazioni
- la velocità di sollevamento del gancio con le sue accelerazioni
- il tipo dei freni

La macchina deve essere dotata di tutte le sicurezze richieste tra cui:

- fine corsa automatici sullo scorrimento, sulla traslazione, sul sollevamento
- dispositivi meccanici di bloccaggio della macchina sulle rotaie delle vie di corsa con funzionamento automatico passivo
- batterie tampone opportunamente protette per poter consentire comunque la calata del carico sino a terra in caso di mancanza di corrente di rete
- vetri di sicurezza all'eventuale cabina del manovratore

Gru a portale semoventi gommate.

Sono costituite da due strutture rettangolari verticali a ponte collegate tra di loro da robuste traverse che hanno anche la funzione di sostenere la motorizzazione e la cabina di comando. Le stilate delle due strutture portano, nella parte inferiore, le ruote di traslazione di cui due motrici e due sterzanti. Le travi di colmo di ciascuna delle due strutture rettangolari portano ognuna il sistema di pulegge per la sospensione dei ganci di carico. Si hanno quindi due ganci ai quali può essere collegata una traversa, con opportuni sistemi di aggancio del carico, oppure uno spreader per attacco di container.

La motorizzazione è normalmente diesel-idraulica.

Il mezzo può essere dotato di spreader per la movimentazione di containers.

La luce netta tra le due stilate delle strutture rettangolari va da un minimo di tre metri ad un massimo, operativamente ancora conveniente, di 20 metri.

I dati distintivi principali delle gru a portale semoventi gommate sono:

- l'interasse tra le stilate
- il sollevamento del gancio, o dello spreader
- la portata al gancio o sotto spreader
- il tipo di motorizzazione e di trasmissione
- la potenza erogata dal propulsore
- la velocità di traslazione
- la velocità di sollevamento del gancio

Gru a portale semoventi su rotaie.

Sono costituite da una o due traverse superiori sostenute da stilate poggianti su carrelli con ruote e viaggianti su rotaie.

La motorizzazione è normalmente elettrica con presa di corrente continua a terra.

Lungo la traversa superiore scorre un carrello portante l'organo ed il tamburo avvolgicavo.

Il manovratore può operare a terra per mezzo di una pulsantiera oppure da una cabina fissata ad una delle due stilate oppure mobile lungo la traversa.

Il mezzo può essere dotato di spreader per la movimentazione di containers.

Le luci nette tra le due stilate possono essere comprese tra 10 e 25 metri, per mantenersi in una macchina operativamente conveniente, ma possono, in particolari casi, arrivare anche a 40 e più metri.

La macchina deve, ovviamente, essere munita delle opportune sicurezze come fine corsa sulla traslazione, sullo scorrimento, sul sollevamento, come dispositivi meccanici di bloccaggio della macchina sulle rotaie delle vie di corsa a funzionamento automatico passivo.

I dati distintivi principali delle gru a portale semoventi gommate sono:

- l'interasse tra le stilate
- il sollevamento del gancio, o dello spreader
- la portata al gancio o sotto spreader
- il tipo di motorizzazione e di trasmissione
- la potenza erogata dal propulsore
- la velocità di traslazione
- la velocità di sollevamento del gancio
- la velocità di scorrimento del carrello
- la lunghezza degli sbalzi oltre le stilate

Altri mezzi

Carri navetta. Sono costituiti da un telaio con a bordo, oltre alla motorizzazione, normalmente elettrica, un pianale per carico normale oppure, un gruppo di forcole telescopiche, oppure uno o più tratti di convogliatore a rulli od a catene. Sono usati nelle testate dei magazzini automatici a scaffalature ed in questo caso sono già stati descritti ampiamente al capitolo 1.4.3, oppure in impianti di produzione (specialmente in siderurgia ed in stabilimenti meccanici) per trasferire materiali da una campata all'altra di un capannone, ed in questo caso prendono il nome di "passacampata", oppure per collegare un gruppo di macchine di lavorazione ad un altro. In questo caso sono unicamente dotati di un pianale di carico. Normalmente l'operatore comanda la navetta per mezzo di una pulsantiera collegata attraverso cavo con la navetta stessa. La navetta è dotata generalmente di due assali con ruote per lo scorrimento su rotaie. I carri navetta devono essere dotati di sicurezze sia sulla traslazione che sugli eventuali movimenti di forcole o convogliatori presenti a bordo.

Autocarri. Sono normalmente autocarri a cassone od a pianale di varie portate (da 2 a 12 tonnellate circa). Vengono anche impiegati mezzi del tipo "dumper" di varie portate da 1 a 60 tonnellate.

Mezzi ferroviari. Nel caso di grandi stabilimenti, soprattutto siderurgici, oppure di Interporti si hanno dei locomotori interni per il traino dei vagoni dalla stazione F.S. all'interno dell'impianto e per la distribuzione degli stessi ai binari di carico o scarico. I locomotori sono normalmente di media potenza, capacità di traino circa 300 tonnellate a bassa velocità (ca. 30 km/h), con motorizzazione diesel-idraulica o diesel-elettrica. Devono, ovviamente, essere omologati per transitare su linee delle Ferrovie Italiane o dello Stato in cui devono operare.

2.2 – Automatismi impiegabili sui mezzi di trasporto interno di stabilimento

Per migliorare il lavoro dei mezzi di trasporto interno di stabilimento vengono impiegati degli automatismi che possono essere di due tipi: automatismi sulla trasmissione dei dati – automatismi operativi sulla macchina.

In teoria tutti i mezzi menzionati al capitolo 2.1 possono essere dotati di automatismi sulla trasmissione dei dati.

Per trasmissione dei dati s'intende un collegamento diretto della macchina, tramite un terminale a bordo, con il calcolatore di gestione dell'impianto in modo tale che gli ordini operativi arrivino direttamente all'operatore della macchina e viceversa l'operatore possa comunicare direttamente, sempre al calcolatore centrale, l'avvenuta operazione.

I sistemi per realizzare questo collegamento sono tre: tramite cavo o blindosbarra – tramite raggi infrarossi – tramite radio frequenza.

Il collegamento tramite cavo o blindosbarra si usa soprattutto per comunicare con l'operatore a bordo di carroporti, particolari carri navetta, gru a portale su rotaie, scaricatori portuali di banchina, cioè per tutti quei mezzi che ricevono l'alimentazione attraverso cavo o blindosbarra.

Il collegamento tramite raggi infrarossi può essere usato per tutti quei mezzi aventi autonomia di alimentazione che operano prevalentemente all'interno di capannoni in quanto richiede l'installazione a soffitto od a capriata di lampade di proiezione dei raggi infrarossi. La lampada proietta un cono di raggi infrarossi che copre una superficie definita di capannone. Quando il mezzo, con il suo ricevitore-trasmittitore, transita nella zona d'influenza del cono si ha lo scambio di dati ed informazioni tra calcolatore e terminale e viceversa. L'ubicazione di queste lampade va studiata in modo che vi sia sempre la possibilità dello scambio. I mezzi che più comunemente sono dotati di questo sistema di interscambio sono prevalentemente i carrelli elevatori ed i carrelli A.G.V. automatici.

Il collegamento tramite radio frequenza è usato per tutti quei mezzi che operano all'esterno (gru a portale semoventi gommate, grandi carrelli elevatori per containers, gru a portale su rotaie, scaricatori di banchina, trattori, carri pianale automotori ecc.). Può essere usato anche per quei mezzi che operano all'interno di un capannone superando, a volte, alcune difficoltà di collegamento dovute ad effetti schermanti delle strutture metalliche. Effetti che con l'uso delle frequenze attuali sono molto diminuiti. L'impianto è costituito da un trasmettitore-ricevitore collegato al calcolatore centrale che colloquia con uno simile collegato al terminale a bordo della macchina. Eventuali scambi d'informazioni tra una macchina e l'altra sono possibili solo attraverso il calcolatore centrale.

Per automatismi operativi sulla macchina si intende il rendere automatiche alcune operazioni della macchina. Il rendere automatico il posizionamento di un carroponete alle varie postazioni di lavoro, presa o deposito del carico, oppure la salita e la discesa delle forche di un carrello elevatore che lavora in corridoi di stockaggio. In definitiva questi automatismi possono essere usati in tutte quelle macchine che compiono delle operazioni ripetitive in postazioni prefissate. Il funzionamento è sul tipo di quello degli ascensori per persone in cui v'è una pulsantiera riportante i numeri dei piani; premendo il pulsante del piano voluto l'ascensore vi si reca automaticamente.

2.3 – Carrelli automotori automatici AGV

La sigla AGV significa Automatic Guided Vehicle, cioè veicolo condotto automaticamente. In realtà si tratta proprio di un carrello automotore guidato automaticamente sia per le operazioni da compiere che per i percorsi da seguire.

Inizialmente questi carrelli erano dotato di una traccia a terra costituita da un filo conduttore annegato nel pavimento. Il filo veniva elettrizzato a tratti, un sensore a spazzola portato dal carrello sentiva il campo magnetico indotto dal filo e lo seguiva. Pertanto l'impianto fisso era costituito dal filo a terra, da armadi di comando e da un calcolatore centrale. Il filo a terra veniva parzializzato in tratte ed ogni tratta era gestita da un armadio di comando che riceveva gli impulsi ed i comandi dal calcolatore centrale. Il miglioramento tecnico successivo fu quello di dotare il carrello di un calcolatore, carrello intelligente, il quale riceveva informazioni dal calcolatore centrale a mezzo di placche di colloquio annegate nel pavimento. Il carrello passandovi sopra, per mezzo di un sensore, scambiava informazioni col calcolatore centrale. Il terzo passo, ed ultimo, è stato quello dei carrelli totalmente intelligenti il cui calcolatore di bordo possiede la mappa dei percorsi ed il lay-out dello stabilimento, con debiti punti di riferimento fissi e coordinate. Mediante un sistema a radio frequenza od a raggi infrarossi riceve dal calcolatore centrale le istruzioni di dove prelevare il carico e dove depositare il carico.

Nella progettazione dell'impianto si devono comunque studiare i percorsi preferenziali che nel disegno di progetto verranno indicati, come verranno indicate le stazioni con i tratti di sosta.

Nell'allegato 15 è rappresentato uno schema elementare di percorso di carrelli AGV con stazioni carico e di scarico.

Nell'allegato 16 un schema più complesso di percorso di carrelli AGV con numerose stazioni di carico e di scarico.

Negli allegati 17 e 17A sono rappresentati in pianta rispettivamente un carrello AGV con a bordo due convogliatori ed un carrello AGV con a bordo un convogliatore per pallet.

Nell'allegato 18 sono riportati dei dati progettuali per il tracciamento di un percorso per carrelli AGV.

I carrelli AGV funzionano, ovviamente, con azionamenti elettrici sia per la traslazione del carrello stesso, sia per gli azionamenti delle apparecchiature di bordo. La riserva di energia è data da batterie ricaricabili.

Originariamente la ricarica della batteria imponeva al carrello di rientrare ad una apposita stazione di ricarica circa ogni 6/8 ore. Successivamente sono state realizzate delle batterie con ricarica tipo "biberonage", parafrasando il biberon che si dà al bambino. Praticamente consiste nel ricevere corrente da parte del carrello ogni volta che si ferma ad una stazione di carico o di scarico. Ogni volta che si ferma in una stazione il carrello si collega automaticamente con una presa di corrente dalla quale riceve energia per il tempo della fermata. In tale modo la batteria del carrello riceve energia a tratti durante tutto il tempo di lavoro. Si riesce così ad allungare notevolmente il tempo di lavoro, pur non eliminando totalmente la necessità per il carrello di ritornare periodicamente alla stazione di carica batterie.

I dati operativi dei carrelli sono, indicativamente:

- velocità di traslazione compresa tra 1 ed 1,7 m/s in rettilineo
- velocità di traslazione in curva e nei raccordi compresa tra 0,7 e 1 m/s
- accelerazione circa 0,5 m/sq (i più moderni carrelli possono avere una accelerazione anche di 2,5 m/sq)
- tempo di fermata alla stazione di carico o scarico: centraggio da 1,6 a 2 s, traslazione pallet da 3,6 a 5,2 s
- tempo totale di fermata alla stazione da 5,6 s a 7,2 s a seconda dell'orientamento del pallet movimentato.