

IL SISTEMA DI MATERIAL HANDLING - Generalità

Al Sistema di Material Handling sono affidate tutte le operazioni connesse con i flussi dei materiali negli impianti di produzione e in quelli di stoccaggio.

L'obiettivo del Sistema di Material Handling è "l'uso del giusto metodo per rendere disponibile la quantità giusta del materiale giusto nel posto giusto, al tempo giusto, nella giusta sequenza, nella posizione giusta, nelle giuste condizioni e al costo giusto.

Le principali funzioni svolte dal Sistema di Material Handling sono:

- Trasporto
- Stoccaggio
- Prelievo frazionato (picking)
- Smistamento (sorting)
- Raggruppamento (merging)
- Indirizzamento (dispatching)
- Alimentazione (feeding)
- Posizionamento
- Orientamento

IL SISTEMA DI MATERIAL HANDLING – I 20 principi

1	Principio della PIANIFICAZIONE	Pianificare tutte le attività di movimentazione e stoccaggio allo scopo di ottenere la massima efficienza operativa.
2	Principio del SISTEMA	Integrare e coordinare le attività di movimentazione lungo tutta la catena logistica dal fornitore al cliente finale.
3	Principio del FLUSSO	Ottimizzazione del flusso dei materiali attraverso un'opportuna sequenza di operazioni ed attrezzature.
4	Principio della SEMPLIFICAZIONE	Semplificare le movimentazioni riducendo, eliminando o combinando i movimenti e/o attrezzature non necessarie.
5	Principio della GRAVITA'	Usare la gravità per lo spostamento dei materiali quando risulta possibile.
6	Principio della UTILIZZAZIONE VOLUMETRICA	Ottimizzazione dell'utilizzazione volumetrica degli edifici.
7	Principio della UNITA' DI CARICO	Incrementare la quantità, la dimensione e il peso delle unità di carico movimentate.

IL SISTEMA DI MATERIAL HANDLING – I 20 principi

8	Principio della MECCANIZZAZIONE	Eliminare gli spostamenti manuali mediante l'utilizzo di attrezzature meccanizzate aventi proprie fonti di energia, al fine di ridurre gli sforzi del personale e aumentarne la produttività.
9	Principio della AUTOMAZIONE	Introdurre l'automazione per le operazioni di produzione movimentazione e stoccaggio ottenendo la riduzione della manodopera e dei relativi costi.
10	Principio della SELEZIONE DELLE ATTREZZATURE	Per selezionare le attrezzature più idonee è opportuno considerare tutti gli aspetti dei prodotti movimentati e del metodo di movimentazione utilizzato.
11	Principio della STANDARDIZZAZIONE	Standardizzare i metodi di movimentazione, le metodologie e le dimensioni delle attrezzature e delle unità di carico.
12	Principio della ADATTABILITA'	Preferire i metodi e le attrezzature che meglio si adattano a molti compiti e applicazioni qualora le attrezzature speciali non siano giustificate.

IL SISTEMA DI MATERIAL HANDLING – I 20 principi

13	Principio del PESO A VUOTO	Ridurre il rapporto tra il peso a vuoto di un'attrezzatura ed il carico trasportato.
14	Principio della UTILIZZAZIONE	Pianificare per un'ottima utilizzazione sia della manodopera sia dell'attrezzatura.
15	Principio della MANUTENZIONE	Pianificare per una manutenzione di tipo preventivo e per una schedulazione degli interventi per tutte le attrezzature.
16	Principio della OBSOLESCENZA	Sostituire metodi e attrezzature obsolete quando ne esistono di più efficienti.
17	Principio del CONTROLLO	Utilizzare i sistemi di handling che consentano di migliorare il controllo delle giacenze di materiali.
18	Principio della CAPACITA' PRODUTTIVA	Utilizzare i sistemi di movimentazione che consentano di conseguire il desiderato livello di capacità produttiva
19	Principio della PERFORMANCE	Determinare l'efficacia delle prestazioni di un sistema di handling mediante il costo per unità trasportata.
20	Principio della SICUREZZA	Utilizzare metodi ed attrezzature appropriate a garantire la massima sicurezza.

I MAGAZZINI INDUSTRIALI - Generalità

Gli aspetti principali da considerare nelle scelte costruttive, ubicazionali e gestionali di un magazzino industriale sono:

- Incidenza economica:
 - ü Capitali immobilizzati
 - ü Costi senza ricavi Riduzione delle scorte
- Esigenza di spazio:
 - ü Ogni m² di superficie o m³ di spazio corrispondono a costi(ammortamenti, energia, ecc.) senza alcun ricavo Riduzione dell'area e dello spazio occupato
- Funzionalità:
 - ü Normalmente un magazzino è strettamente connesso con i reparti di produzione Riduzione dei movimenti interni alla fabbrica

I MAGAZZINI INDUSTRIALI - Tipologie

I magazzini industriali si differenziano in:

- Magazzini materie prime:
 - Assicurano una riserva di materiali grezzi necessari alla attività produttiva
- Magazzini semilavorati:
 - Costituiscono un polmone fra successive lavorazioni aventi cadenze di produzione diverse
- Magazzini prodotti finiti:
 - Vi sono in giacenza i prodotti che hanno terminato il ciclo di produzione

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Fattori ubicazionali

Nell'ubicazione dei magazzini all'interno dell'impianto si deve tener conto di:

- ⊘ Rispetto del flusso di materiale interno
- ⊘ Facilitazione degli accessi da parte dei mezzi di trasporto
- ⊘ Possibilità di posizionamento all'aperto dei materiali
- ⊘ Difficoltà di conservazione delle merci, pericoli di incendi
- ⊘ Temperatura, umidità, ventilazione richieste dai materiali

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Scelta del fabbricato

Nella scelta del fabbricato si deve tenere in conto:

- ⊘ Carico statico sui pavimenti
- ⊘ Numero di accessi
- ⊘ Dimensioni ed altezza possibile

E' da notare che il costo unitario globale per metro cubo di fabbricato diminuisce all'aumentare dell'altezza

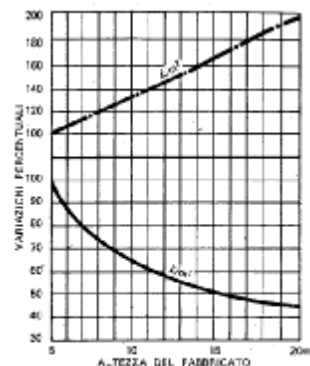


Fig. 30.1 – Variazioni percentuali dei costi annui unitari dovuti all'ammortamento, riscaldamento, illuminazione e manutenzione di magazzini in funzione dell'altezza.

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Indici di prestazione

ü Potenzialità ricettiva:

Espressa in termini di unità di carico stoccabili nel magazzino

ü Indice di utilizzazione superficiale, I_s :

$$I_s = \frac{A_u}{A_t}$$

- A_u è l'area utilizzata
- A_t è l'area totale



I_s deve tendere a 1;
Può anche essere espresso in termini di unità di carico immagazzinabili per metro quadrato di area operativa di stoccaggio.

ü Indice di utilizzazione volumetrica, I_v :

$$I_v = \frac{V_u}{V_t}$$

- V_u è il volume utilizzato
- V_t è il volume totale



I_v deve tendere a 1;
Può anche essere espresso in termini di unità di carico immagazzinabili per metro cubo di volume di stoccaggio.

Si comprende bene come sia importante ridurre al minimo la superficie ed il volume dei magazzini al fine di minimizzare i costi

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Indici di prestazione

ü Indice di selettività, I_{sl} :

$$I_{sl} = \frac{N_{dir}}{N_{tot}}$$

- N_{dir} è il numero di u.d.c. che si possono prelevare direttamente senza spostare altre u.d.c.
- N_{tot} è il numero totale di u.d.c.
U.d.c. unità di carico



$I_{sl} < 1$

ü Indice di manodopera, I_m :

$$I_m = \frac{Q_{imm}}{N_{ADDETTI}}$$

- Q_{imm} è la quantità partita o arrivata in un arco temporale definito
- $N_{ADDETTI}$ è il numero degli addetti al magazzino

ü Indice di potenza, I_p :

$$I_p = \frac{Q_{imm}}{W_{cons}}$$

- Q_{imm} è la quantità partita o arrivata in un arco temporale definito
- W_{cons} è la potenza elettrica consumata in un arco temporale definito



Insieme forniscono un elemento per la misura del grado di meccanizzazione del magazzino

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Indici legati alla gestione operativa

ü Indice di ROTAZIONE:

$$(IR)_{i,QUANTITA'} = \frac{(\text{flusso in uscita})_i}{(\text{giacenza media})_i} \quad [1/T]$$

$$(IR)_{i,VALORE} = \frac{(\text{valore del flusso in uscita})_i}{(\text{rimanenza media})_i} \quad [1/T]$$

ü Indice di MOVIMENTAZIONE:

$$(IM)_{i,TR} = (\text{u.d.c. movimentata})_{i,T=TR} \quad [\text{movimenti/TM}]$$

ü Indice di ACCESSO:

$$(IA)_i = \frac{(IM)_i}{(\text{numero di celle dedicate})_i} \quad [\text{accessi}/(T * \text{vano})]$$

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Modalità e tempi di accesso

Ø CICLO SEMPLICE:

Comprende tutte le fasi necessarie per prelevare dal magazzino o immettere nel magazzino una unità di carico. La sua durata è data da due componenti:

- Tempi fissi di ciclo uguali per tutti i cicli ed indipendenti dalla localizzazione del vano.
- Tempi variabili funzione della traslazione orizzontale del carrello e della traslazione verticale delle forche in relazione alla posizione del vano considerato

Ø CICLO COMBINATO:

Associa ad una operazione di immissione una operazione di prelievo allo scopo di ridurre la percorrenza a vuoto all'interno del magazzino ed aumentare quindi la produttività del sistema.

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Criteri di allocazione unità di carico

– DEDICATED STORAGE:

Allocazione dedicata ad ogni singolo articolo.

Ad ogni codice viene assegnato un sufficiente numero di vani che risultano dunque disponibili solamente per questo codice.

– CLASS BASED STORAGE:

Allocazione per classi di prodotti.

Vengono individuate classi di prodotti che siano omogenee dal punto di vista dell'indice di accesso ed ad ogni classe viene dedicata una zona con un numero sufficiente di vani.

– RANDOM STORAGE o SHARED STORAGE:

Allocazione casuale.

Consente di ottenere i massimi vantaggi in termini di riduzione della potenzialità ricettiva necessaria, ma è caratterizzato da un tempo medio di accesso pari alla media dei tempi di accesso a tutti i vani.

E' necessario utilizzare supporti di tipo informatico al fine di individuare i vani in cui sono collocate le unità di carico relative ad ogni codice.

SISTEMI DI STOCCAGGIO PER UNITA' DI CARICO PALLETTIZZATE

∅ Sistema di stoccaggio a catasta

Buona saturazione superficiale ma basso livello di selettività.

∅ Scaffalature drive-in o drive-through

Consentono politiche di gestione FIFO o LIFO ma riducono la saturazione superficiale

ü Scaffalature tradizionali

Consentono alto livello di selettività

ü Magazzino a scaffali mobili

Hanno notevoli costi di impianto ma risolvono le carenze di spazio

ü Magazzini dinamici o live storage

Consentono una gestione di tipo FIFO

ü Magazzini dinamici con canali in contropendenza

Consentono una gestione di tipo FIFO

ü Magazzini automatizzati

Sono costituiti da una serie di scaffalature tra le quali si muove un trasloelevatore

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Costi di investimento e di esercizio

I Le principali voci relative ai costi di investimento sono date da:

- Terreno
- Oneri di urbanizzazione
- Fabbricato (fondazioni, pilastri, tetto, tamponatura)
- Pavimentazione speciale
- Sistemazione aree esterne
- Scaffalature
- Sistema di movimentazione
- Supporti di movimentazione (pallet)
- Impianto antincendio
- Impianto di illuminazione
- Impianto di riscaldamento
- Sistema di gestione: hardware e software

I Le principali voci relative ai costi di esercizio sono date da:

- Personale operativo
- Manutenzione
- Energia
- Spese generali

MEZZI DI TRASPORTO, CONTENIMENTO ED IMMAGAZZINAMENTO

Definito l'indice di selettività e quindi definite le caratteristiche dei materiali, le quantità e le frequenze, si ricercano le soluzioni di disposizioni e di movimentazione dei materiali, che realizzino gli indici I_s e I_v più elevati.

Contemporaneamente occorre valutare:

- ü *Mezzi di contenimento e di trasporto*
- ü *Sistemi di immagazzinamento*

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Mezzi di contenimento

Definite le caratteristiche dei materiali, le quantità e le frequenze da movimentare, possono essere scelti i mezzi di contenimento, tra cui:

- ü Cestelli
- ü Container
- ü Pedane



È da considerare anche la possibilità di fare a meno dei mezzi di contenimento. Tale soluzione oltre ad offrire vantaggi dal punto di vista dei costi fissi offre anche vantaggi economici e gestionali nell'esercizio, in quanto si evita il problema della gestione dei resi vuoti.

I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Mezzi di trasporto

Tra i principali sistemi di trasporto interni ai magazzini abbiamo:

- ü Carrelli industriali
- ü Carroponti
- ü Trasportatori a rulli, rotelle e catene
- ü Trasportatori a nastro
- ü Paranchi e argani
- ü Trasloelevatori o transelevatori
- ü AGV Automatic Guided Vehicles



I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Sistemi di immagazzinamento

Nella scelta del sistema di immagazzinamento si deve tener conto dei seguenti fattori:

ü Fattori tecnici:

- Caratteristiche del materiale
- Peso e volume
- Frequenza dei prelievi
- Sicurezza ed igiene del lavoro

ü Fattori economici:

- Min dei costi(ammortamento, manodopera, esercizio e manutenzione)



I MAGAZZINI INDUSTRIALI – Sistemi di immagazzinamento

L'immagazzinamento può avvenire:

- ü Mediante sovrapposizione diretta delle unità stesse
- ü Mediante scaffali, di vari tipi e caratteristiche



Tra gli scaffali distinguiamo:

- ü Scaffali tradizionali
- ü Scaffali sovrapposti
- ü Scaffali ad elementi mobili longitudinalmente
- ü Scaffali a rastrelliere (per barre in acciaio o per rotoli di filo metallico)

