

16.1) Material Handling:

Agenda:

- Introduzione;
- I principi;
- Progettazione;
- Dispositivi;
- Unità di carico;
- Sicurezza;
- Progettazione > Capacità.

MATERIAL HANDLING:

-> DEF:

"Il material handling è l'arte e la scienza associata a movimento, stoccaggio, controllo e protezione dei beni e dei materiali attraverso il processo di fabbricazione, distribuzione, consumo e smaltimento"

- Il processo di progettazione comprende la definizione del problema, l'analisi dei dati, la generazione di soluzioni alternative, la loro valutazione e infine la selezione e l'implementazione della/e alternativa/e scelta/e
- Non possono essere esplicitamente progettati basandosi soltanto su formule scientifiche o modelli matematici.

-> DEF2:

*"Material handling significa **fornire la giusta quantità** del materiale richiesto, **nelle giuste condizioni**, **nel posto giusto**, **nella giusta posizione**, **nella sequenza giusta**, **al costo giusto** e **nel modo corretto**"*

Gli obiettivi del M.H.

- Giusta quantità,
- Giusto materiale,
- Giusta condizione,
- Giusta sequenza,
- Giusto orientamento.

Impatti:

-> Il MH può essere visto come un modo per ridurre i costi totali della produzione attraverso un più efficiente controllo del flusso dei materiali, livelli di magazzino ridotti e sicurezza migliorata.

Impatto costi:

-> Il MH è una soluzione complessa:

- Ha alti costi di implementazione;
- Tecniche di SIMULAZIONE e MIGLIORAMENTO permettono la stima dei costi e di ridurli.

Impatto globale:

-> Tipicamente, in un impianto fanno riferimento al MH:

- Il 25% di tutta la forza lavoro;
- Il 55% di tutto lo spazio nell'impianto;
- L'87% di tutto il tempo di produzione;
- 15-70% del costo di prodotto.

I principi:

-> Quelli fondamentali:

1. **Principio del Lavoro:** Volume/peso * distanza;
2. **Utilizzazione dello spazio:** Spazio cubico;
3. **Principio dell'Automazione:** Dispositivi Elettro-meccanici;
4. **Principio dell'ambiente:** Non sprecare risorse naturali;
5. **Principio del costo del ciclo di vita:** (considerare) tutti i flussi di cassa;
6. **Principio di Pianificazione:** Stabilire un piano per includere i requisiti base, le opzioni desiderate e le considerazioni relative alle contingenze di ogni attività di movimentazione e stoccaggio;
7. **Principio dell'Unità di Carico:** Movimentare i prodotti in Unità di Carico grandi purché pratiche;
8. **Principio di Utilizzazione dello Spazio:** Utilizzare in modo efficiente la cubatura disponibile;
9. **Principio di Standardizzazione:** Standardizzare i metodi e i dispositivi di movimentazione ovunque sia possibile
10. **Principio di Ergonomia:** Riconoscere le capacità e le limitazioni umane progettando metodi e dispositivi per il MH per consentire un'interazione efficiente con gli operatori.

Progettazione:

-> Per progettare un sistema di Material Handling dobbiamo seguire 6 passi:

1. Definire gli obiettivi;
2. Analizzare i requisiti per la movimentazione dei materiali;
3. Generare soluzioni alternative;
4. Valutare le soluzioni;
5. Selezionare l'alternativa ottimale;
6. Implementarla.

✚ Non è realistico aspettarsi che opererà perfettamente sin da subito.

✚ Conviene adottare strategie di miglioramento continuo.

16.2) Material Handling:

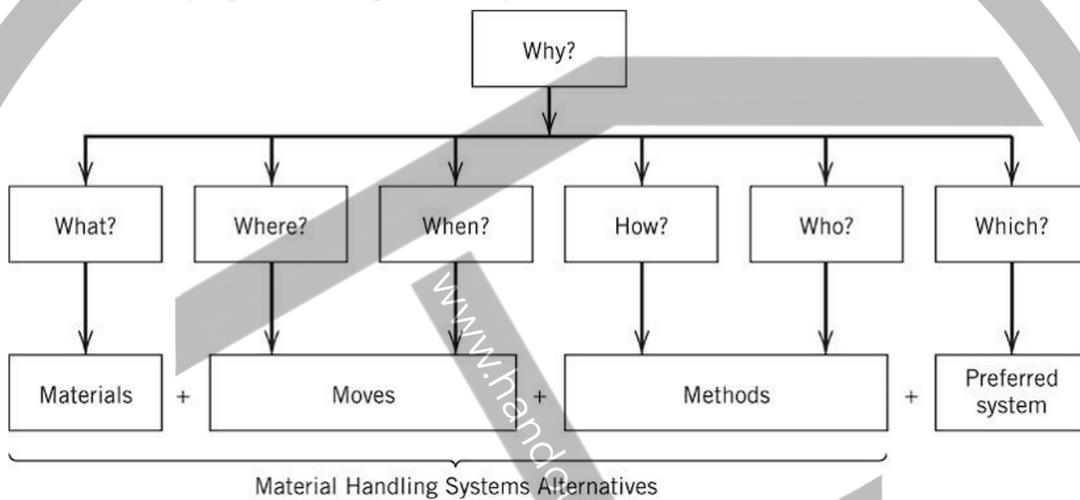
L' "Approccio del sistema ideale":

-> DEF: metodologia utilizzata per sviluppare alternative.



L'equazione del sistema:

-> DEF: Analisi che permette di progettare al meglio le varie parti del MH.



-> Si sviluppano alternative per ogni parte del sistema, ponendosi le adeguate domande.

Diagramma di pianificazione:

-> DEF: è un documento nel quale vengono riportate tutte le informazioni circa la movimentazione.

MATERIAL HANDLING PLANNING CHART

Company		A.R.C. Inc.		Prepared by		I.A.		Layout Alternative		1				
Product		Air Speed Control Valve		Date				Sheet		1 of				
Step No.	O	T	S	I	Description	Oper No.	Dept.	Cont. Type	Size	Wt.	Qty. Per Cont.	Freq	Dist	Method of Handling
1			X		Bar stock in storage (2200)		Stores.							
2		X			Profit stores to saw dept.			LDDSE (FK.TRK)	2.5" x 3.5 x 16"	5 lb	to bars	3 times daily	16 ft	Fork lift
3			X		Store in saw department		Saw							
4	X				Cut to length	0101	Saw							
5		X			From saw to grinding			TOTE pan	15" x 12" x 7"	30 lb	30	Twice daily	10 ft	Platform hand truck
6			X		Store in grinding		Grinding							
7	X				Grind to length	0201	Grinding							
8			X					TOTE pan	15" x 12" x 7"	30 lb	30	Twice daily	13 ft	Platform hand truck
9				X	Store in deburring		Deburring							
10	X				Deburr	0301	Deburring							
11		X			From deburring to dr. Prs			TOTE pan	15" x 12" x 7"	30 lb	30	Twice daily	16 ft	Platform hand truck
12			X		Store in drill press		Drill Press							
13	X				Dr. CD holes tap. rean, dsk	0401	Drill Press							
14		X			From dr. press to tur. lathe			TOTE pan	15" x 12" x 7"	30 lb	30	Twice daily	33 ft	Platform hand truck

16.3) Material Handling:

-> **OBJ:** può essere utilizzato per reperire informazioni ed eseguire un esame preliminare delle soluzioni alternative.

-> **INFORMAZIONI:**

- Include informazioni su Operazioni, Trasporto, Stoccaggio e Ispezione.
- Colonne 1-8: sul dove;
- Colonne 9-12: sul cosa;
- Colonna 13: frequenza dei movimenti;
- Colonna 14: lunghezza del movimento (distanza effettiva dopo il completamento);
- Colonna 15: specifica il metodo di MH. E il dispositivo appropriato.

Dispositivi di movimentazione:

-> Tipologie:

1. Contenitori e dispositivi di unitizzazione
 - Pallet, containers);
 - Nastro da pacchi, pellicola).
2. Dispositivi di movimentazione:
 - Convogliatori;
 - Veicoli industriali;
 - Monorotaia, carroponte.
3. Dispositivi di stoccaggio:
 - Unità di Carico;
 - Piccoli carichi.
4. Dispositivi di identificazione automatica e di comunicazione:
 - Identificazione e riconoscimento automatico;
 - Comunicazione.

Classificazione e dispositivi di movimentazione:

- Convogliatori;
- Dispositivi di movimentazione;
- Carrelli.

1. Convogliatori:

-> **OBJ:** muovono materiale in modalità continua lungo percorsi fissi.

✓ Vantaggi:

- Alta capacità di movimento oggetti;
- Velocità regolabile;
- Possibile combinare lo spostamento con altre attività di ispezione;
- Versatili //posizionati su pavimento;
- Stoccaggio temporaneo;
- Trasferimento carichi è automatico (no operatori);
- Linee rette e corridoi non necessari.

✗ Svantaggi:

- Percorso fisso;
- Causare colli di bottiglia (guasto ferma l'intera linea);
- Limitato movimento dei dispositivi mobili a terra.

2. Gru e argani:

-> **DEF:** dispositivi aerei per muovere carichi in maniera discontinua e in un'area ridotta.

- Carroponte, gru a braccio e argani.

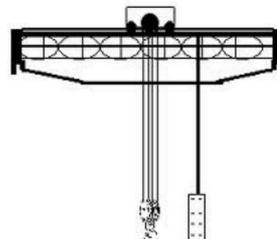
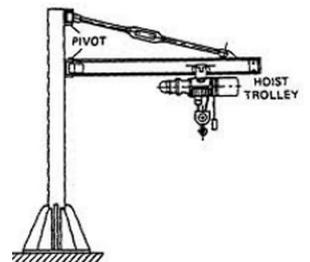
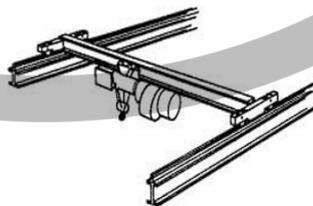
✓ Vantaggi:

- Sollevamento del materiale + spostamento;
- Interferenza con lavoro a terra minima;
- Spazio a terra mantenuto a disposizione dei veicoli;
- Gestisce carichi pesanti;
- Carico e scarico materiale;

✗ Svantaggio:

- Elevati investimenti;
- Area limitata;
- Muovono solo in linea retta;
- In alcuni casi è richiesta la presenza dell'operatore.

www.ardouts.it



16.4) Material Handling:

3. Carrelli:

- > **DEF:** dispositivi utilizzati per muovere carichi lungo diversi percorsi.
 - Possono essere manuali o azionati.
- > Tipico è il carrello a forche.

✓ Vantaggi:

- Possono essere utilizzati ovunque;
- Possono trasportare, caricare, scaricare e sollevare il materiale;
- Possono avere un utilizzo elevato grazie alla loro mobilità;

✗ Svantaggi:

- Non possono manipolare carichi (troppo) pesanti;
- Hanno una capacità limitata;
- Necessari corridoi;
- Maggior parte di essi deve essere guidato da un'unità operativa;
- Non consentono lo spostamento contemporaneo al processamento/ ispezione come avviene con altri dispositivi.



Gradi di meccanizzazione nel MH

-> Un sistema di MH può essere completamente manuale o automatizzato.

-> La classifica viene fatta rispetto a:

- Sorgente di energia utilizzata;
- Grado di coinvolgimento operatori;
- Computer utilizzati.

-> I livelli:

1. Materiale & dipendente dalla forza fisica: dispositivi a guida manuale;
2. Meccanizzato: operatori necessari per operare, non per fornire energia;
3. Meccanizzato coadiuvato dal computer: il computer genera documenti che specificano i movimenti e le operazioni.
4. Automatizzato: l'intervento umano è minimo;
5. Completamente automatizzato: i computer eseguono il controllo on-line (no intervento umano).

✦ Il costo e la complessità aumenta all'aumentare del grado di meccanizzazione.

Progettazione dell'unità di carico:

-> **DEF:** Un singolo oggetto, più oggetti o una quantità di materiale che è sistemato in un modo tale che il carico può essere sollevato, movimentato e stoccato come una singola massa.

- Un singolo oggetto che può essere movimentato tra due posizioni costituisce una Unità di Carico.

Tipologie:

-> L'unità di carico può essere realizzata tramite:

- **PALLETTIZZAZIONE:** Assemblaggio & vincolamento di singoli oggetti su una piattaforma (=pallet) che può essere trasportata da un carrello;
- **UNITIZZAZIONE:** assemblaggio di merci come a carico compatto.
 - > Sono necessari materiali aggiuntivi per imballare e legare gli oggetti.
- **CONTAINERIZZAZIONE:** Assemblaggio di oggetti in una scatola o in una cesta (o in un container);

Caratteristiche:

-> **FATTORI** che influenzano l'UdC: peso, dimensioni, forma, compatibilità, costo ed eventuali funzioni aggiuntive.

-> **DIMENSIONI:** Cubatura e limite di peso determinano le dimensioni delle UdC.

- Unità di carico **GRANDI:**
 - Dispositivi più grandi e più pesanti;
 - Aumentano il WIP;
 - Aumentano tempo di completamento;
 - Meno spostamenti
- Unità di carico **PICCOLE:**
 - Aumentano le necessità di trasporto;
 - Riducono il WIP;
 - MH più semplice;
 - \Rightarrow tempo di completamento.

-> **PROPRIETÀ:**

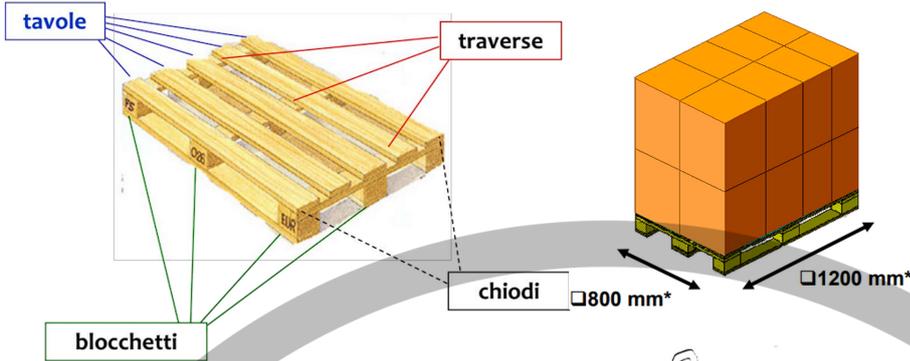
- **IMPILABILITÀ:** proprietà di un contenitore pieno di essere impilato sopra ad un altro contenitore, pieno anch'esso, con la stessa orientazione;
- **NIDIFICABILITÀ:** proprietà dei contenitori che consentono di inserire un contenitore vuoto dentro ad un altro vuoto.

16.5) Material Handling:

Focus on pallet:

-> DEF: il pallet è la tipologia più comune di unità di carico.

- È costituito da:

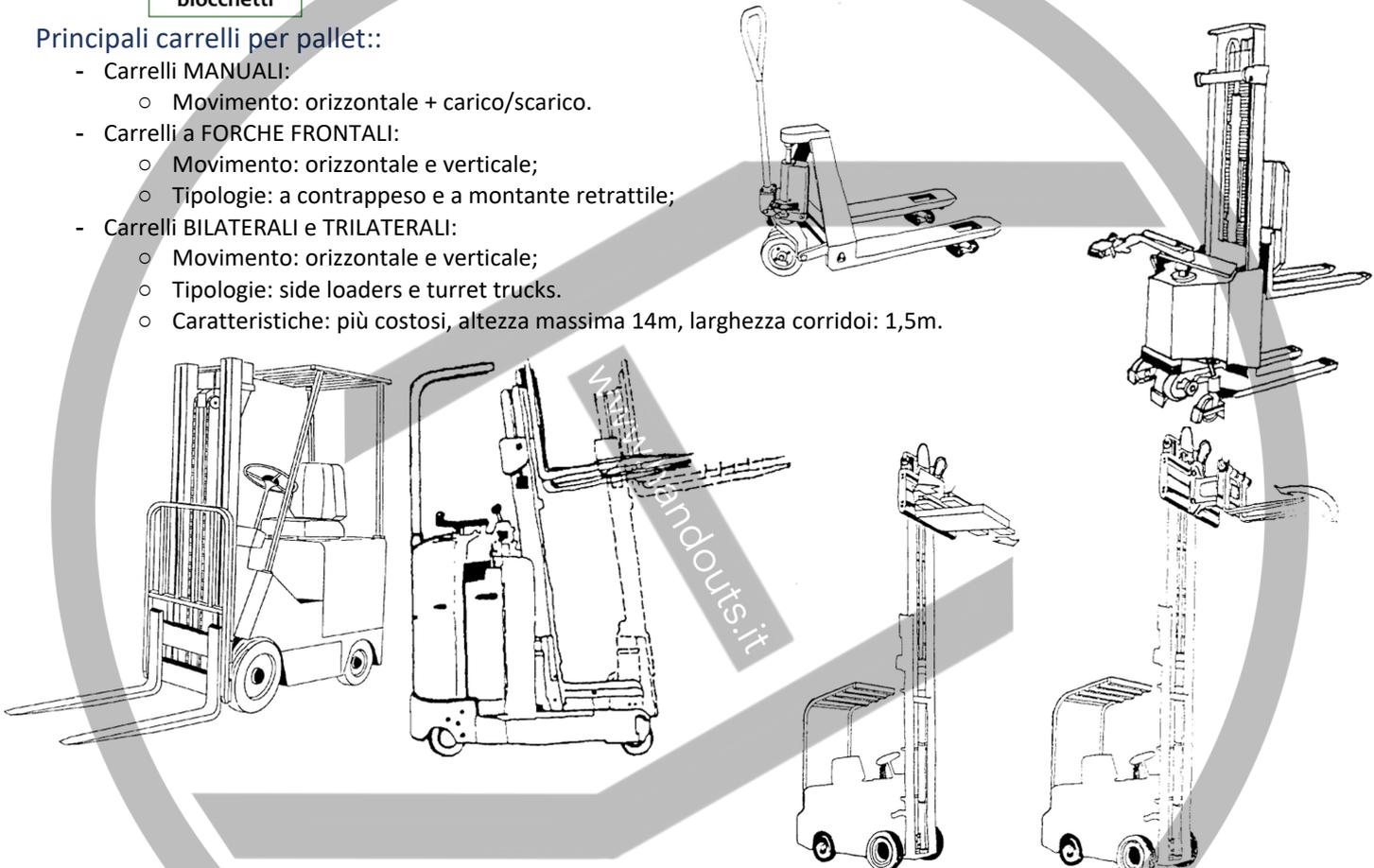


Unità di Carico palletizzata monoarticolato

Unità di Carico palletizzata multiarticolato

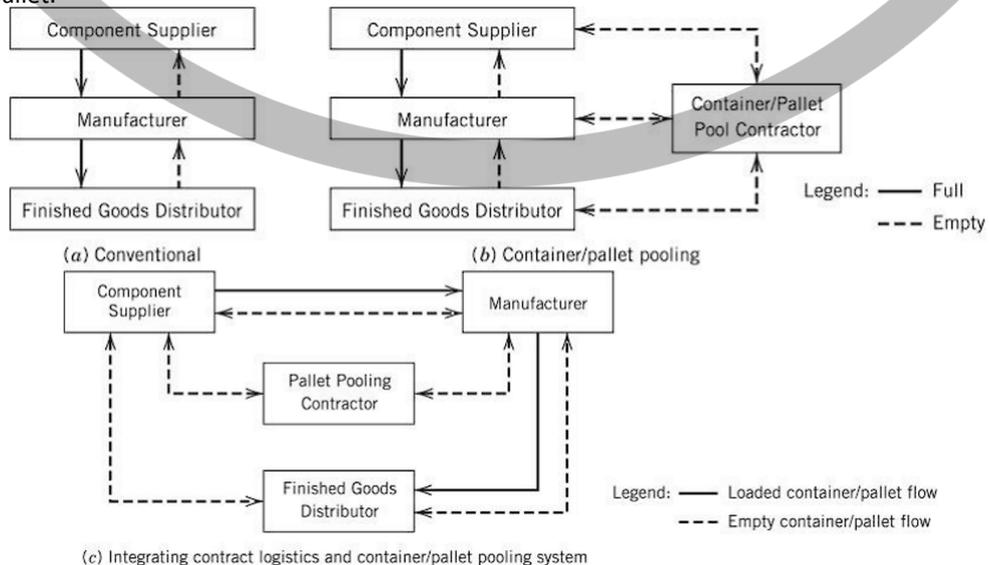
Principali carrelli per pallet::

- Carrelli MANUALI:
 - o Movimento: orizzontale + carico/scarico.
- Carrelli a FORCHE FRONTALI:
 - o Movimento: orizzontale e verticale;
 - o Tipologie: a contrappeso e a montante retrattile;
- Carrelli BILATERALI e TRILATERALI:
 - o Movimento: orizzontale e verticale;
 - o Tipologie: side loaders e turret trucks.
 - o Caratteristiche: più costosi, altezza massima 14m, larghezza corridoi: 1,5m.



Pallet poolign:

-> DEF: sistema per il quale si noleggiavano i container e pallet ad un prezzo giornaliero, al fine di eliminare costi di inefficienze legati ai flussi di pallet.



16.5) Material Handling:

Sicurezza:

- > I progettisti devono essere a conoscenza di tutti i requisiti di sicurezza;
- > Una scarsa ergonomia mette gli operatori a servizio del lavoro, invece di mettere il lavoro a servizio degli operatori;
- > Le regole OSHA torniscono le basi e rappresentano un buon livello iniziale.

Tipologia di sistemi:

Sistemi continui:

-> Variabili:

- P: potenzialità di carico;
- Q: quantità trasportata nell'unità di carico;
- d: distanza tra le UdC (interasse tra due unità di carico successive);
- v: velocità del convogliatore.

Dimensionamento del sistema in caso di problema;

1. Modificare l'UdC;
2. Modifico la velocità;
3. Distanza interasse:
 - a. Permette di avvicinare le UdC;
 - b. Ruotare le UdC.
4. Quantità minima di prodotti per raggiungere la potenzialità.

-> La capacità REALE del MH è quella del collo di bottiglia.

$$P = \frac{Q * v}{d}$$

Sistemi discontinui:

-> Diversi perché non abbiamo più una velocità, ma un nastro di ciclo.

- Ci interessa quanto ci impiega un carrello, in media, a compiere un ciclo di carico/ scarico.
- Abbiamo una persona che non lavora il 100% ma solo per un tempo di utilizzo.

-> Variabili:

- P: potenzialità di carico;
- Q: quantità trasportata nell'unità di carico;
- FU: fattore di utilizzazione (<1);
- T_c: tempo ciclo complessivo che include:
 - o Carico;
 - o Trasferimento;
 - o Scarico;
 - o Ritorno a vuoto;
 - o Attese.

Dimensionamento del sistema in caso di problema;

1. P attuale?
2. Quanti carrelli/AVG sono necessari?
3. Max T_c per garantire P?
4. Min Q per garantire P?

$$P = \frac{Q}{T_c} * FU$$

www.handouts.it

16.6) Material Handling

PALLET POOLING: Questo sistema si basa su di un meccanismo di **noleggior** da parte di un soggetto terzo che mette a disposizione le pedane e si occupa dei servizi di consegna e ritiro delle stesse, esonerando le aziende dalle operazioni di gestione dei pallet.

