

## Lessione 17 - Material Handling

Guardiamo le merci in un magazzino con un pallet, e abbiamo visto diversi tipi di carrelli per stoccare, qui vediamo risolvere i problemi del carrello piano.

Hanno requisiti di condizion e altezza massima diverse. tubanti, se hanno costi diversi, più è prestazionale più costa.

Cicli semplici e cicli combinati

$$\text{Tempo di ciclo} = \sum \text{tempi variabili} + \sum \text{tempi fissi}$$

Tempi variabili = tempi di traslazione (orizzontale o verticale) che dipendono dalle distanze e dalle prestazioni cinematiche dei carrelli.

Tempi fissi: tempi standard che non dipendono dalla posizione degli Udc

- Segnalazione
- Posizione neutra
- Ciclo forche
- Curve

Trattiamo cicli semplici che possono esser trattati immediatamente, il corso viene posto e poi il corso ritorne vuoto.

Nei cicli continuati che incontriamo, il ciclo occupa più spazio sui tre portoni e intorno.  
Saranno sistemi di autocorrezione.

## Stoccaggio Materiali

→ Perché?

→ L'azienda è in una supply-chain, ogni livello deve garantire delle scorte per poter lavorare strettamente e su richiesta delle operazioni successive.

Il sistema permette la protezione alle scorte (PF, MP, WIP)

Area funzionali di un magazzino

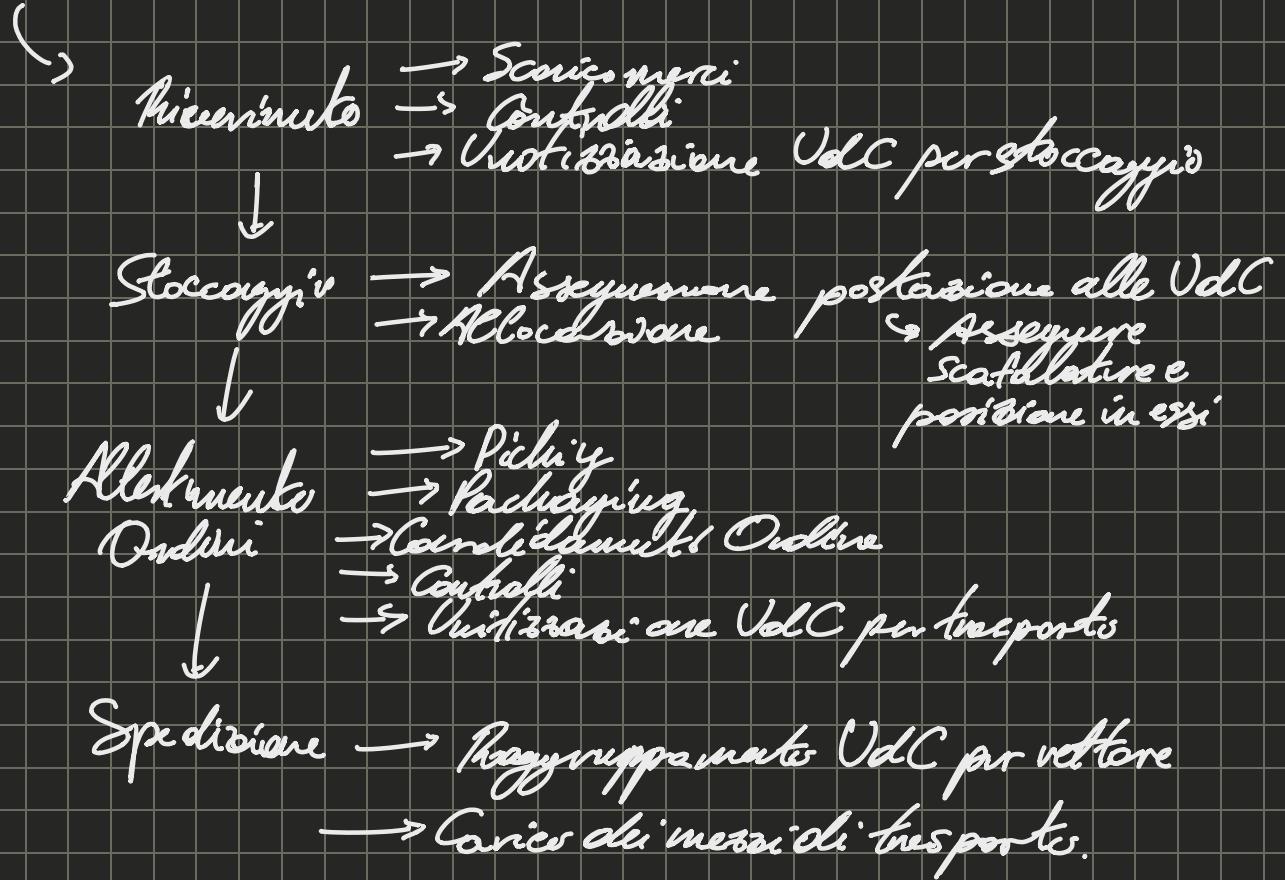
→ Stoccaggio

→ Zona allestimento ordine (picking)

→ Area consolidamento e imbalsaggio

→ Area ricevimento e spedizione

→ Uffici e Zone di servizio



Attività Immagine → Personificazione prodotti  
 ↗ Assistenza tecnica prodotti  
 ↗ Gestione resi e/o dimessi.

Esempio organizzazione di magazzino pg. 52

Nel magazzino si possono trovare tipi di prodotti.

Aree di servizio e ufficio:

- gestione resi
- selezione e gestione ruote
- deposito imballaggi
- impianti
- stazione ricarica batterie
- officina manutenzione

## Sistemi di Stoccaggio

↳ Dobbiamo tenere conto di parametri di progetto e parametri caratteristici

### Parametri di Progetto

→ Potenzialità Ricettiva (PR)

↳ Numero postazioni di stoccaggio (in dimensioni  $a \times b \times h$  e portata utile)

→ Potenzialità di rifornimento (PM)

→ Flussi di VdC

↳ e.g. quante VdC devono essere in moto per garantire il funzionamento

Nostri i PR e PM, il magazzino può avere:

- coefficiente di utilizzazione superficiale (CVS)

$$\frac{PR}{\text{superficie di pianale}} \left[ \frac{VdC}{m^2} \right]$$

- selettività

↳ Porti VdC direttamente accessibile

$\leq 1$

PR

↳ Se si hanno sistemi ad alta profondità può esser

- coefficiente di saturazione delle PR

$\leq 1$

↳ Numero VdC a deposito

PR

$\leq 1$

→ queste può essere anche il numero di articoli a deposito se non siano completamente saturi

## Sistemi di Stoccaggio

Catena → più semplice

↳ UDC sovrapponibili

↳ max 5-6 livelli (per stabilità)

↳ Bassa seleattività

↳ Regole LIFO all'interno della fila e/o area  
(last in - first out) (più difficile FIFO)

→ Per articoli ad elevata giacenza

→ Costo modesto (pavimento livellato) } Infrastruttura

→ Segnalazione corsie a terra }  
di stoccaggio } Al massimo

## Catena - Stackable System

↳ Per prodotti che sono difficilmente <sup>anc</sup> catenabili, si mettono in questi sistemi e permette maggiore stabilità

## Scatolatura a mensola

→ Come catena pur per UDC non sovrapponibili.

→ Comodati invece di corsi.

→ Funzionamento costante di catene, bassa seleattività e alta

- ↳ Alanno un corridoio per orticoli
- ↳ Ci sono 2 tipi di funzionamento:

↳ Drive-in pg. 61

Il carrello entra nelle corsie di stocaggio, raggiungendo dove ci sono altri pallet senza prelievo.

↳ Opera secondo la logica LIFO

Drive-through pg. 62

- ↳ Se voglii usare la logica FIFO (non esattamente ma circa)
- ↳ Si leanno 2 corsie di uscita di autotelaio e uno di prelievo.

Scatthalation a celle → quello che utilizza contenitori

- ↳ per VdC standard (pallet)
- ↳ Altezza e peso VdC limitate
- ↳ Selettività unitario (può essere più basso)
- ↳ Abbiamo scatthalature e corridoi di accesso
- ↳ Possibilità picking nel livello più basso
- ↳ Costi contenuti ( $\text{€}/\text{posto pallet}$ )
- Ma servono più corridoi di accesso quindi abbiamo un uso del piano minore.

Sistema composito di uno scatthalation portapallets

Ci interessa la spalla, il markante e il come le perché  
dovranno tenere a cuore nel dimensionamento

pg. 65 → celle a semplice profondità

↳ il prelievo ed emissione devono essere più lenti

Differenza di profondità = pg. 66

Tavolo elevatore:

↳ Sistemi di stoccaggio automatizzato, di solito la  
luce non è manuale erata nel magazzino.

Cantilever

↳ Per stoccaggio di barre, ferri, tubi, etc.

↳ Ha un gire di carico comune,

↳ Pubblicazioni corelli bidirezionali.

Scaffalature Compatibili

↳ Una sola corsia di manovra, per cui le scaffalature  
si muovono per adattarsi al corello.

→ Costi Elevativi

↳ Elevata saturazione superficiale e volumetrica

↳ Prodotti a bassa manutenzione

pg. 72 le scaffalature si muovono in paia.

pg. 74 scatolature compatibile con cantilever.

### Canali a grana live storage - flowthrough

- ↳ Bassa selectività
- ↳ Per articoli ad elevata rotazione (regola FIFO)
- ↳ Adatto per VdC
- ↳ Per la vendita viene spinto dal lato dove lo possiamo prendere.
- Cestini alti per pallet
- Buona saturazione superficiale
- ↳ Adatto per VdC per lo stesso peso

pg. 76

### Canali di controllo vendita - push-back

- ↳ Adatto per VdC robuste e di peso uniforme
- ↳ Carico esclusivo da un solo lato ( $\rightarrow$  LIFO)
- ↳ Selectività ancora più bassa
- ↳ 3-4 pallet per canale (limite forte)

# Criteri di Scelta

- Vittù di Concio

↳ tipo

↳ Revo

↳ Dimensioni

↳ Disponibile

↳ etc.

- Articoli e Sconta

↳ caratteristiche

↳ numero

↳ indice di rotazione

↳ regole FIFO/LIFO

- Requisiti Base

↳ PR e PM

↳ Stoccaggio e Picking

- Vincoli Fisici

↳ Urbanistici (legislative riguardo edificio)

↳ Costruttivi (superficie disponibile, altezza sotto fiori)

- Aspetti economici

↳ Investimento iniziale

↳ Costi di gestione

↳ Assicurazione e noleggio

- Altri Fattori:

- ↳ Sicurezza
- ↳ Protezione
- ↳ Sistema Informatico
- ↳ Auto ID

### Progettazione di Magazzini Tradizionali

- ↳ Funziona riferimento solo alle scatolature a celle

pg. 80

#### Situazione di riferimento

- ↳ Scatolature binate con celle a singola profondità
  - ↳ Udc palletizzazione monarticolo
  - ↳ I mezzi di movimento sono carrelli a forche
  - ↳ Numero di carrelli non riuscito # di corridoi
  - ↳ Non si effettua picking nella zona stoccaggio
  - ↳ In magazzino secondo al livello 0.
  - ↳ Sono molti i valori di PR e PM richiesti
- (cartinpresso,  
montante,  
retrattile,  
bilaterale,  
trilaterale)

#### Passi:

- ↳ Fase 1 → Progettazione del layout  
(dimensionamento statico: potenzialità ricettiva)
- ↳ Fase 2 → Determinazione numero di corridoi  
(dimensionamento dinamico: potenzialità di movimento)

le funzionali interne, poiché il layout ci vincola i mezzi di movimentazione.

## Vincoli alla progettazione del layout

- ↳ 1) Imposti dai mezzi di movimento
  - ↳ Altezza massima fonte
  - ↳ Rogaesse minima comodei
- 2) Contornazione dell'edificio
- 3) Adeguaione alle norme

## Tipologie di layout

- ↳ longitudinale
  - ↳ trasversale
- pg. 84
- grandi corridoi delle scattabili  
↳ Blue corridoi di accesso.

Se si ha l'estremo numero di corridoi:

- ↳ nel longitudinali c'è meno interferenza degli mezzi di movimentazione all'interno dei corridoi di accesso
- ↳ nel trasversale c'è una minore superficie occupata da corridoi di accesso

pg. 85 → le pareti sono agli estremi sono libere.

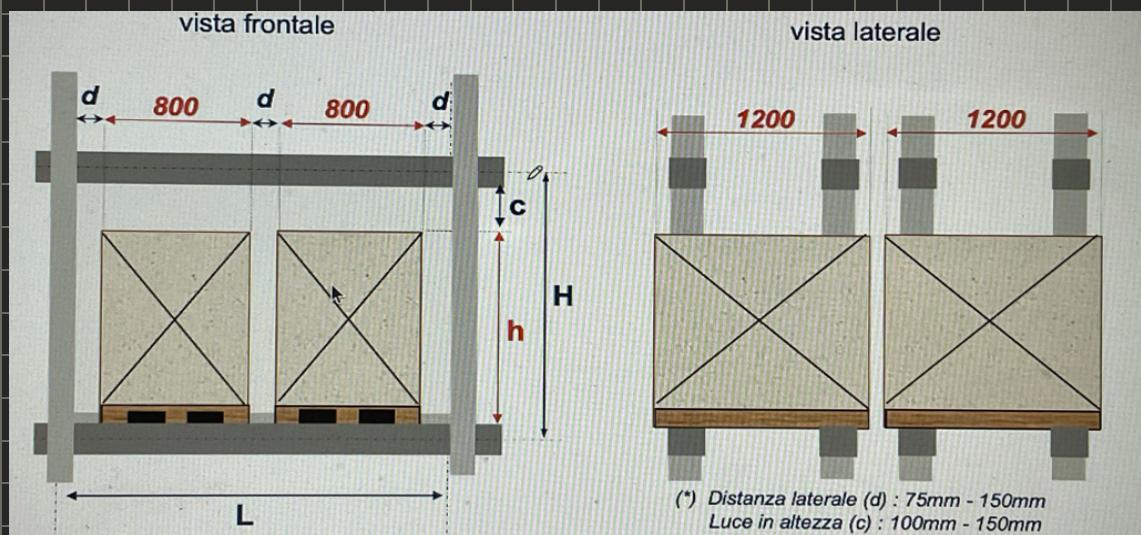
Posizionamento I/O → ingresso uscita

↳ Caso 1 → ingresso e uscita occorrono allo stesso punto,  
al centro o all'angolo  
pg. 86

Caso 2 → I/O distribuiti lungo un fronte del magazzino  
pg. 87

Esempio: bancale da ricavare specificazione

## Dimensionamenti celle



Valori standard per  $H$  sono: 900, 1200, 1500, 1800, 2100, 2400

Distanza fra le schiene dei pallet è 200 - 300 mm  
designata con  $c$

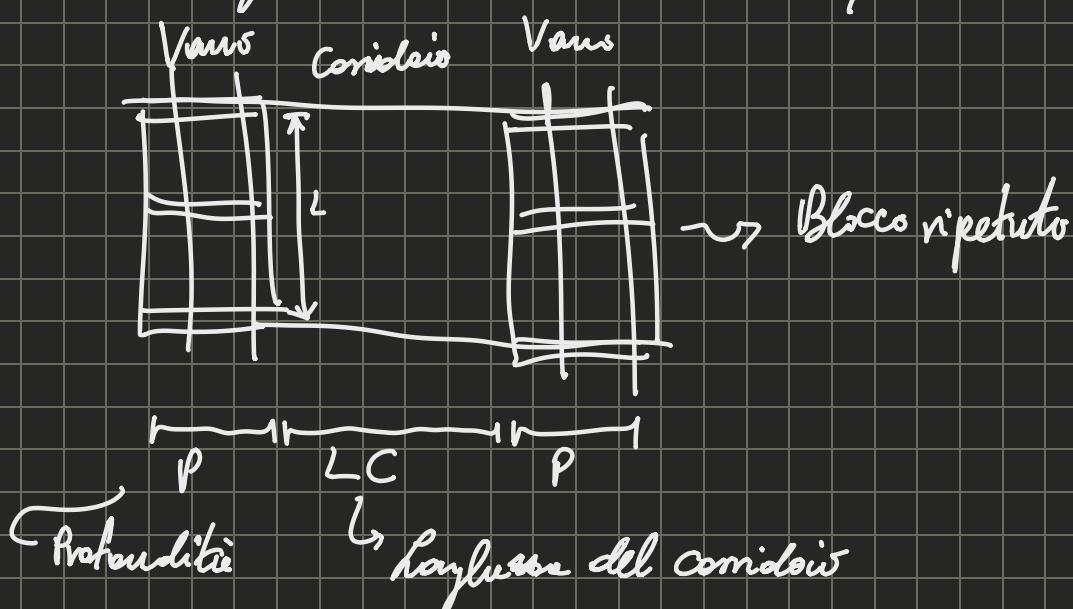
## Numeri di livello di stoccaggio:

↳ Date le dimensioni della cella, il numero massimo di livelli di stoccaggio ( $NL$ ) del magazzino è funzione della altezza massima di sollevazione delle forche del

Canelli.

A questo punto trovato la dimensione di ogni cella, quanti livelli, ora dobbiamo capire il numero considerando scattature.

Quello che facciamo ora è prendere un elemento standard che ci permette il calcolo veloce di quelli che vogliamo



$$L = \text{luce interna} + \text{spazio marcati}$$

Numeri di esempio:

$P = 1350 \text{ mm}$  → preso e/2, perché prendiamo il doppio della distanza da schieno a schieno

$$L = 1900$$

$$LC = 2700 \rightarrow \text{dipende dal canello}$$

$$A = 1900 \times (1350 + 2700 + 1350) = 10,2 \text{ m}^2$$

$$\text{CUS} = \frac{\overset{5 \cdot 2 \cdot 2}{\text{livelli}} \cdot \text{Numero VdC per livello}}{10,2} = 1,95 \text{ VdC/m}^2$$

$$\left( \frac{\# \text{VdC per unità}}{\text{Area Unità}} \right)$$

$A = \frac{PR}{CUS} \rightarrow$  sapendo CUS e PR, possiamo calcolare l'area del magazzino necessaria per funzionare alla potenzialità receettiva.

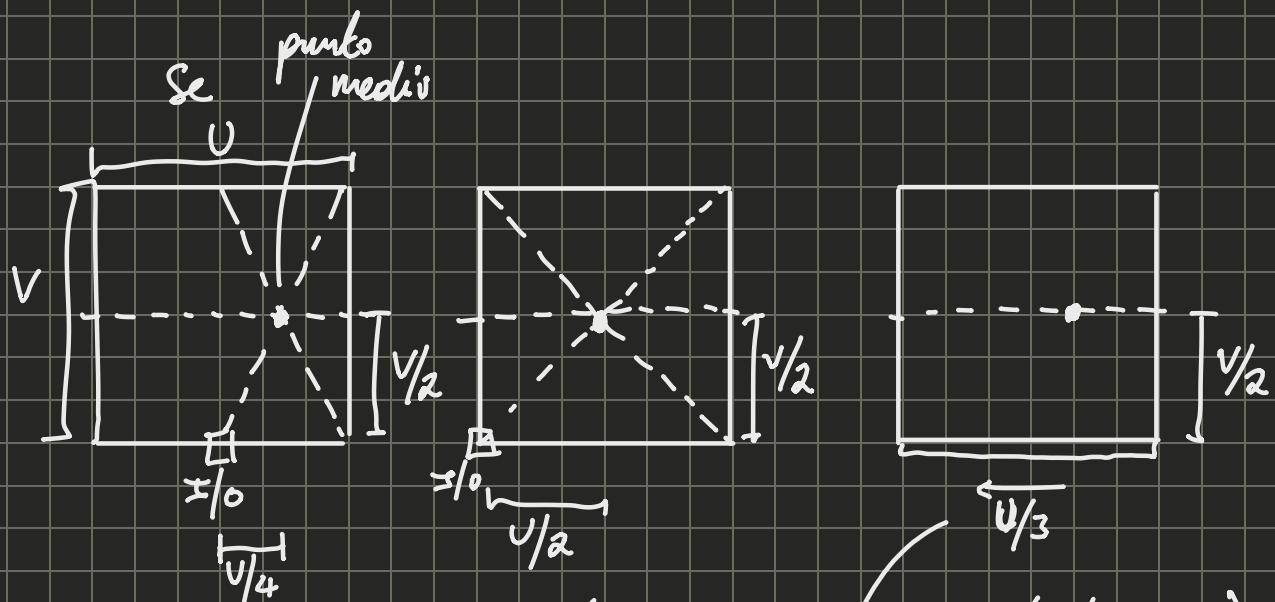
Possiamo allora determinare il layout interno, specialmente il numero di corridoi.

Arendo il layout possiamo determinare il ciclo dei nostri camelli.

Percorso atteso (in caso a piazzamento di Z/O)

pg. 96

Possiamo che ogni punto abbia equiprobabilità di essere punto di stocaggio.



$$P = 2(U/4 + V/2)$$

$$P = 2(U/2 + V/2)$$

$$P = 2 \cdot (U/3 + V/2)$$

P- percorso medis attivo

Le stime una media, è dimostrabile.

Diverso per corso medio non tiene accounto dei tratti fissi; per esempio i comodi d'ingresso, che vanno sempre percorsi.

Determinato il percorso, sappiamo la velocità, possiamo determinare il tempo di ciclo semplice, con questo possiamo calcolare la produttività del Corello e così possiamo determinare il numero di Corelli. Sarendo PM.  
→ indipendente dal percorso.

$$T_{CS} = TV_{CS} + TF_{CS}$$

Curva =  $2S$  per curva di  $90^\circ$   
Bordato c' interno

$$TV_{CS} = \frac{P}{V_0} + \frac{S}{V_v}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 2 \cdot \left( \frac{U}{a} + \frac{V}{a} \right) \\ S = \frac{a \cdot H \cdot (NL - 1)}{2} \end{array} \right.$$

Numeri di livelli  
Numeri di livelli

Perdita discesa esaltata

P = parco abitato in pianata

$S$  = percorso attivato in salita e discesa

$V_o$  = velocità traslazionale orizzontale

$V_v$  = velocità traslazione verticale

Potenzialità corallo:

→ nicht simplici

$$PM_{CAN} = FU \cdot \frac{3600}{T_{CS}} \left[ \frac{cs}{a} \right]$$

↪ fattore di utilizzabilità, carrello ( $\leq 4$ )

l'inclusione delle disponibilità

Numeri di corelli necessari :  $\frac{PM_{richiesta}}{PM_{CAR}}$