

MAGAZZINI AUTOMATICI

Panoramica relativa ai magazzini automatici



MAGAZZINI AUTOMATICI



ASPETTI GENERALI

Secondo una recente analisi della SDA Bocconi School of Management, i costi logistici incidono sul fatturato aziendale tra l'1,52% e il 46%, a seconda delle caratteristiche di peso e volume del prodotto.

Anche una piccola riduzione del loro impatto sui costi può significare un incremento dei profitti e quindi il ruolo della tecnologia e dell'automazione del magazzino ha un'importanza particolare in contesti caratterizzati da un'elevata complessità delle operazioni logistiche e una forte stabilità delle prestazioni.

Calcolando il ritorno dell'investimento (R.O.I.), il periodo di ammortamento dei costi è di circa 3 a 5 anni mentre i vantaggi in termini di efficienza saranno immediatamente chiari, perché un magazzino automatico:

- aumenta il livello di servizio in quanto aumenta lo stoccaggio/prelievo e l'efficienza di movimentazione dei materiali
- Consente una riduzione dei costi in termini di spazio occupato in meno (sviluppo verticale anziché orizzontale) rispetto a un magazzino manuale
- Consente un numero inferiore di operatori e una riduzione degli errori nella gestione dei materiali
- Consente consegne complete, rapide e puntuali perché le prestazioni logistiche sono ottimizzate

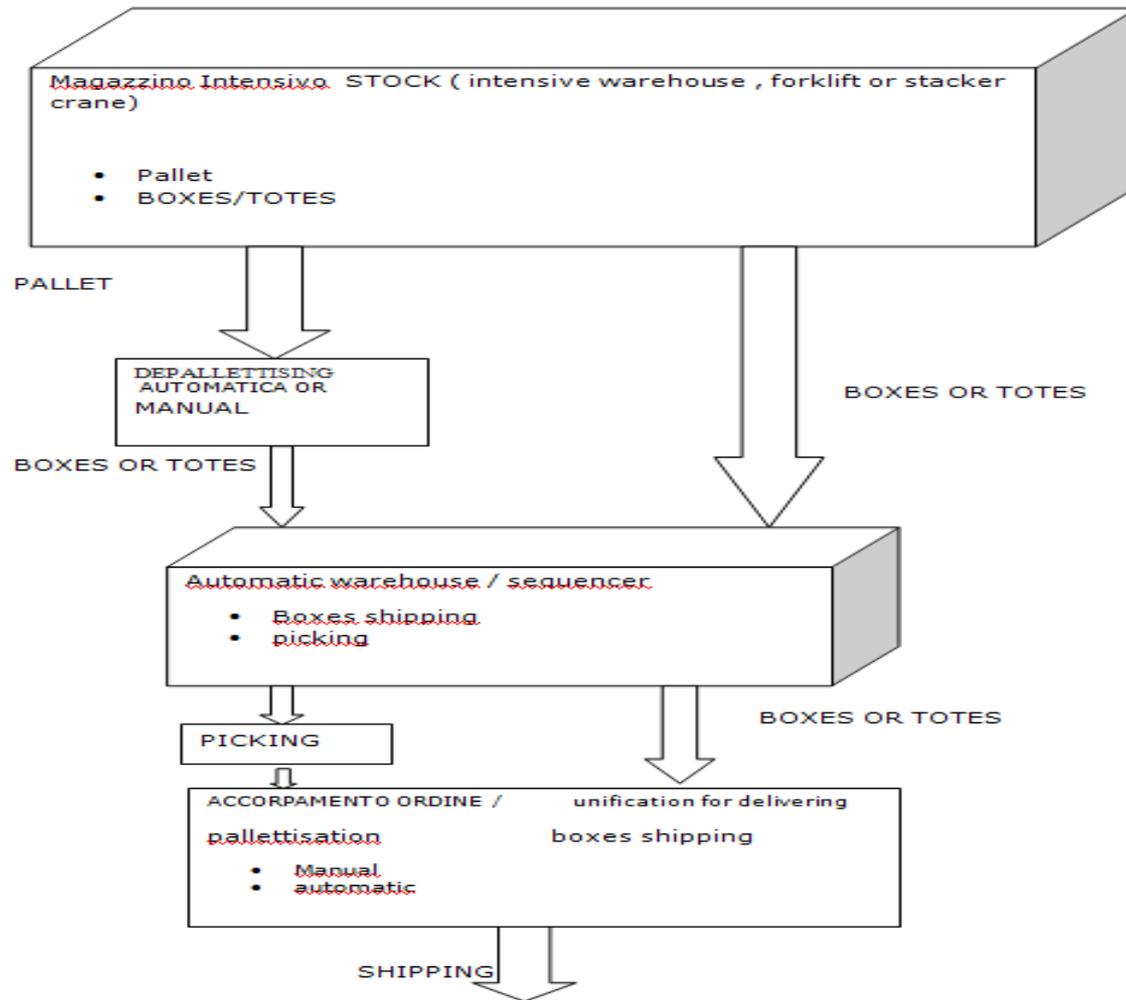


MAGAZZINI AUTOMATICI: VANTAGGI

- Maggiore produttività del lavoro
- Maggiore accuratezza dell'inventario
- Minori costi operativi
- Riduzione del tempo per la gestione dell'inventario
- Stoccaggio e prelievo completamente automatizzati e tracciamento del prodotto
- Capacità di stoccaggio ottimizzata in un ingombro ridotto (configurazioni di stoccaggio a singola, doppia e multipla profondità per una maggiore densità di pallet)
- Miglioramento dell'efficienza energetica, soprattutto negli ambienti con refrigeratore e congelatore
- Ultime tecnologie di controllo integrate



FLUSSI



MAGAZZINI AUTOMATICI

- Parliamo di un sistema che consente di stoccare prodotti in modo automatico
- Questo tipo di sistemi inizia a diffondersi negli anni '80, l'elettronica era ancora in via di perfezionamento
- Negli ultimi 20 anni abbiamo avuto un grosso sviluppo in ambito magazzini automatici
- In questi anni sono diventati più importanti perché la logistica è diventata fondamentale all'interno delle logiche B2B ed e-commerce



POSIZIONAMENTO NEL FLUSSO PRODUTTIVO

Il magazzino automatico può essere usato per stoccare:

- Materie prime
- Semi lavorati
- Prodotto finito
- Accessori e consumabili
- Archivi e documentazione



TIPOLOGIA DI UNITÀ DI CARICO

I magazzini automatici vengono caratterizzati dalle unità di carico e si distinguono in:

- pallet
- boxes
- contenitori
- casse
- vassoi
- speciali



COMPOSIZIONE DEL MAGAZZINO AUTOMATICO

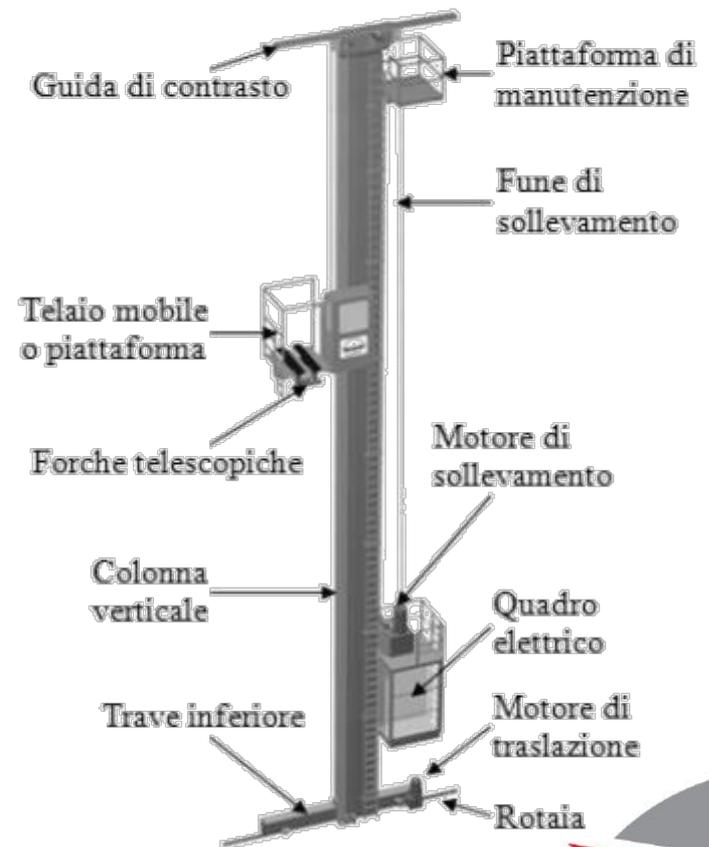
Un magazzino automatico è composto da:

- Trasloelevatore, binario di corsa e guida di contrasto superiore
- Scaffalatura
- Handling
- Software di automazione
- Software di gestione magazzino (WMS warehouse management system)

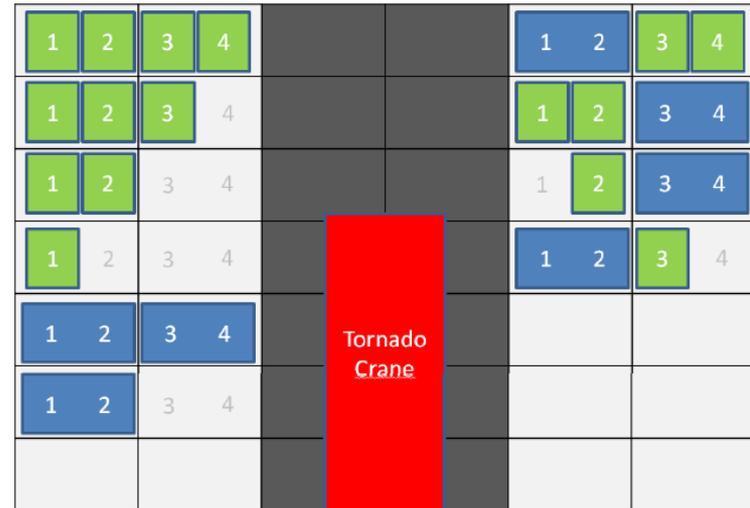


TRASLOELEVATORE

- E' un robot che stocca e preleva prodotti su scaffale
- Lavora su 3 ASSI:
 - X traslazione
 - Y sollevamento
 - Z forche telescopiche (stoccaggio e prelievo)
- Viene classificato per:
 - Dispositivo di presa
 - Tipologia di stoccaggio
 - Performances
 - Dimensioni(monocolonna/bicolonna)



TRASLOELEVATORE



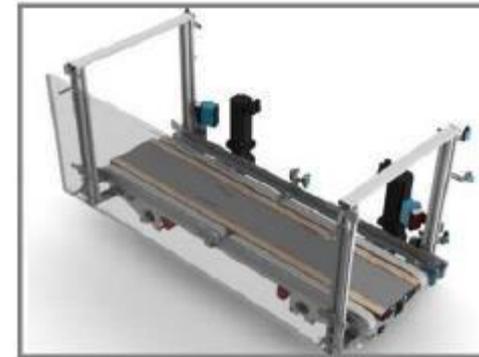
DISPOSITIVI DI PRESA PER PALLET

- Forche telescopiche (singola, doppia, tripla profondità)
- Satellite (multiprofondità)



DISPOSITIVI DI PRESA PER SCATOLE/CASSETTE

- Carton loader
- Forca telescopica



1	2	3	4				1	2	3	4
1	2	3	4				1	2	3	4
1	2	3	4				1	2	3	4
1	2	3	4				1	2	3	4
1	2	3	4							
1	2	3	4							
1	2	3	4							

Tornado Crane



SCAFFALATURA

Interna o autoportante

- Singola/doppia/multipla
- Per pallet
 - Corrente continuo
 - Piani sfalsati
 - Stocchetti
 - Dinamiche (gravity rolls)
- Per scatole/cassette
 - Ripiano continuo
 - Angolari
- Per vassoi
- Per unità di carico speciali
- Per barre
 - cantilever



SCAFFALATURE



SCAFFALATURE



SCAFFALATURE



SCAFFALATURE



TIPOLOGIA STOCCAGGIO PALLET

Singola profondità

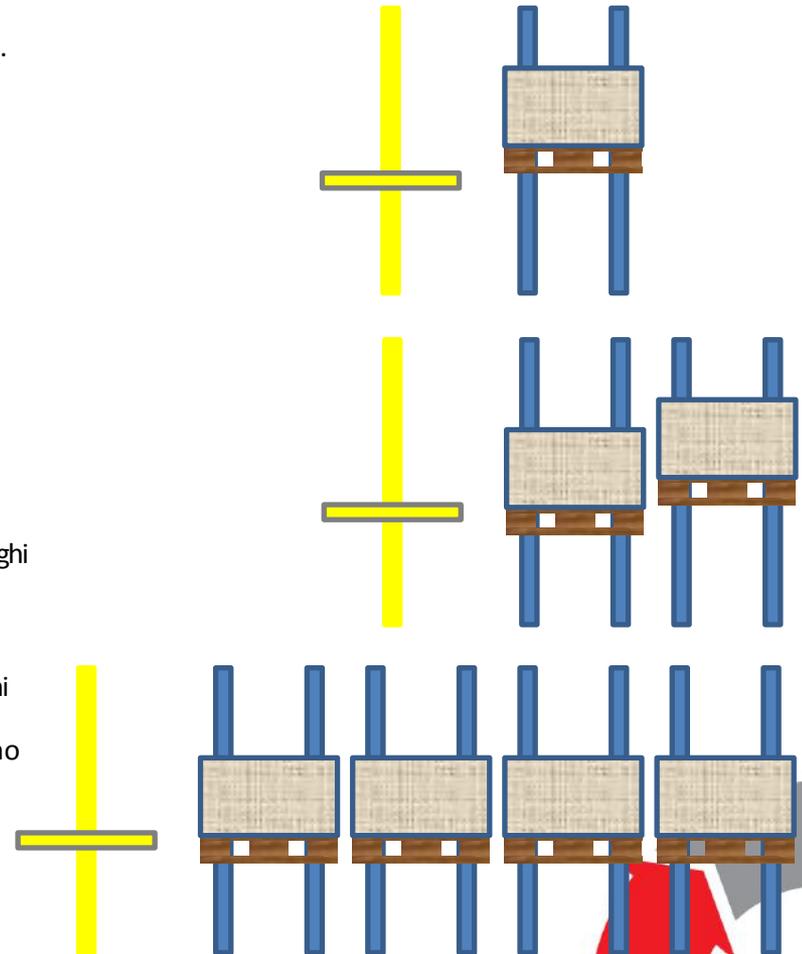
- Massima velocità ed accessibilità alle referenze. Adatto per alte rotazioni dei prodotti ,Referenze a singolo pallet, elevate referenze .
- Possibile saturazione del magazzino
- Si perde circa 1/3 dello spazio

Doppia profondità

- Posizionamento nello stesso canale di 2 pallet. Il prelevamento del secondo implica spostamento e riposizionamento del primo pallet.
- Generalmente primo e secondo pallet sono stessa referenza
- Necessari posti pallet vuoti per gestione spostamenti
- Incrementa la capacità di stoccaggio a parità di volume
- Si perde circa 1/5 dello spazio

Multi profondità (con satellite)

- Canali in multipla profondità (generalmente si arriva a 15 pallet)
- Utilizzato dove si hanno poche referenze ma lotti di produzione lunghi
- Utilizzati nel deep freeze (riduzione costi di mantenimento temperatura)
- Ottimizza la capacità di stoccaggio del magazzino
- Magazzino può essere saturato a circa 85% per via delle riallocazioni nel caso di prelevamento in multipla profondità.
- Magazzini dove si deve ottimizzare la capacità di stoccaggio ed hanno basse movimentazioni



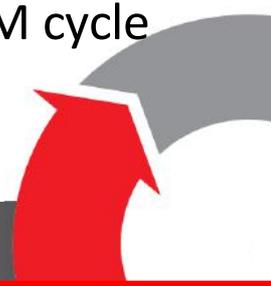
SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI STOCCAGGIO

- Elevate SKU, elevate movimentazioni-> singola o doppia profondità
- Poche referenze ma lotti lunghi-> multipla profondità
- Molte SKU, poche movimentazioni, necessità di ottimizzare lo spazio -> multipla profondità

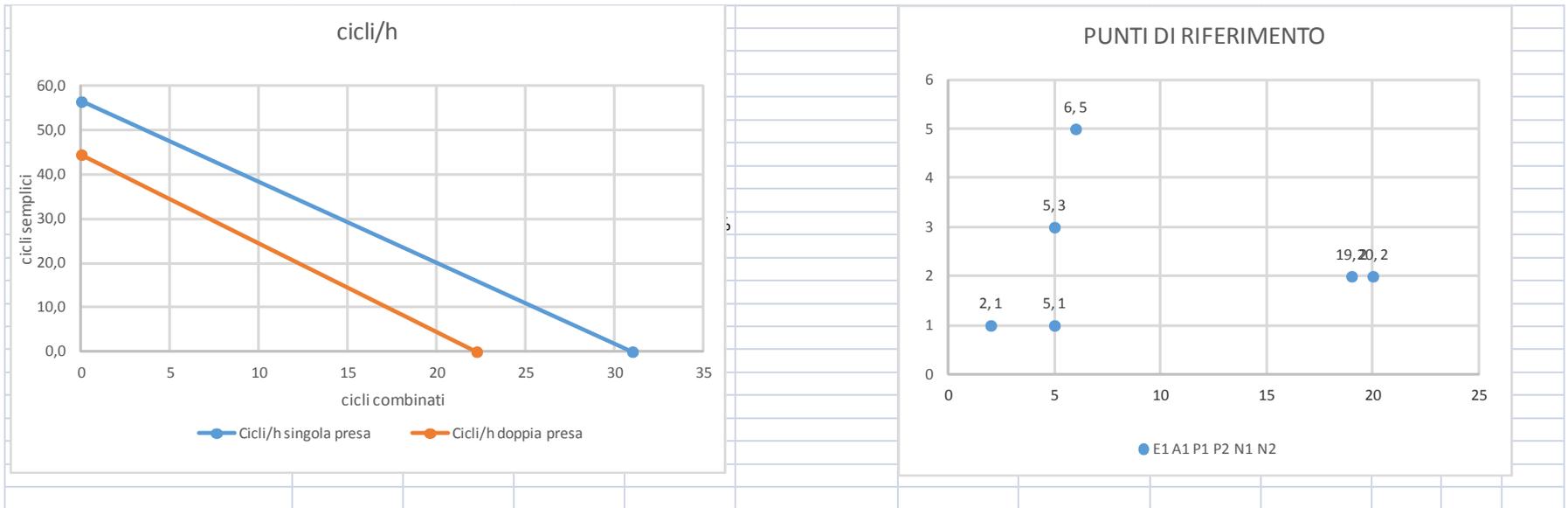


DIMENSIONAMENTO PRESTAZIONALE

- Le performance di un magazzino automatico sono un fattore determinante. Le movimentazioni (n° pallet/h) dipendono da diversi fattori:
 - Dimensioni del magazzino (magazzini con canali molto profondi sono lenti, magazzini con altezze molto elevate)
 - Sequenziazione prodotti
 - Velocità del trasloelevatore
 - N° trasloelevatori
 - Logica Software (riordino, ottimizzazione, classi ABC)
- Il numero di cicli orari che il trasloelevatore è in grado di effettuare per lo specifico magazzino è stabilito da una normativa internazionale: FEM cycle



FEM CYCLE



HANDLING

- Sistema di trasporto prodotti da e verso il magazzino (pallets or boxes)
- Trasportatori a rulli, catene, automotori, sistemi di deviazione, tavole rotanti, elevatori , etc etc
- L'handling riveste un ruolo fondamentale negli impianti poiché è l'interfaccia del magazzino con la produzione, la preparazione ordini e la spedizione.



HANDLING

Possiamo suddividerlo in:

- *BAIE in/out*
 - Sono i punti d'interfaccia per gestire in/out con trasloelevatore
- *Stazioni di carico*
 - punti in cui i prodotti sono caricati dall'esterno
- *Stazioni di spedizione*
 - Postazioni in cui i prodotti sono resi disponibili per essere spediti
- *Sistema di trasporto*
 - Utilizzato per movimentare pallet, scatole etc etc
- *Postazioni di Picking Manuali o automatiche (pallettizzazione/depallettizzazione)*
 - Mediante Robot
 - Strato
 - Singolo collo

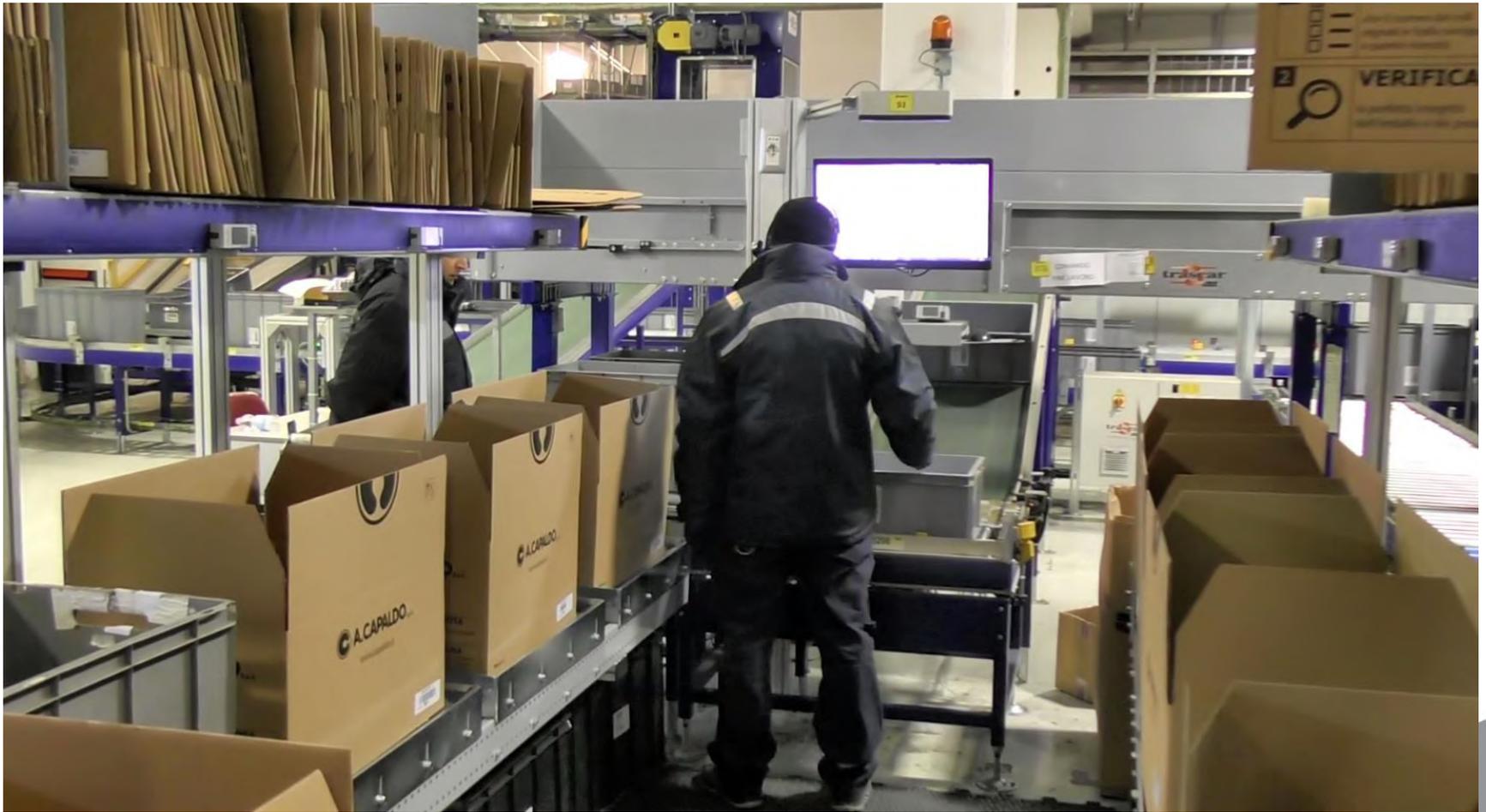


SETTORI

- Componenti elettronici
- Componenti meccanici ed elettrici
- Hardware, strumenti
- ricambistica
- Cosmetici
- Alimentare
- Logistica conto terzi
- Un sistema di prelievo ordini (Goods to Person) è la soluzione per una vasta gamma di aziende di piccole e medie dimensioni, che distribuiscono da 200 a 1.500 linee di ordine o più all'ora



GOODS-TO-PERSON (GTP) PICKING SYSTEM



PALLETTIZZAZIONE/PICKING AUTOMATICO

Impianto composto da

- Sistema di trasporto
- Robot di pallettizzazione

Possiamo distinguere 2 tipologie di robot:

1. Antropomorfo
2. Cartesiano



TIPOLOGIE ROBOT

Robot Cartesiano

Utilizzato per basse movimentazioni e molti pallet da comporre



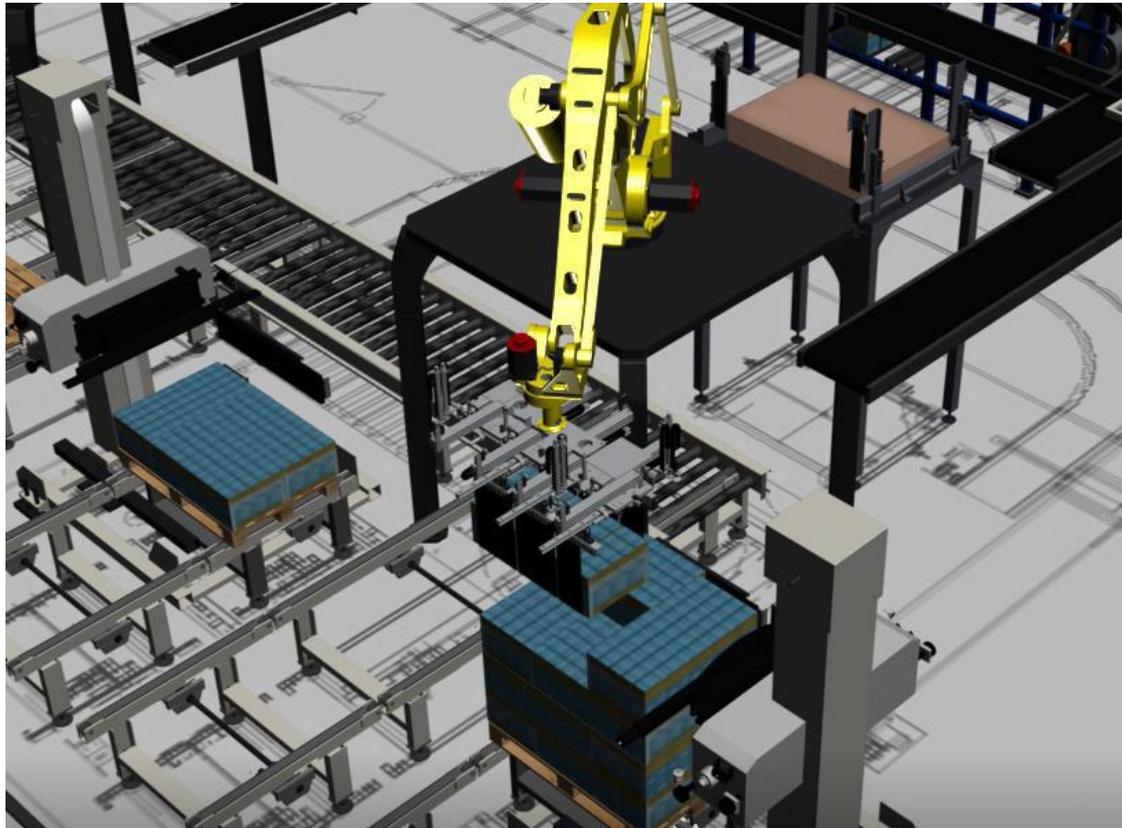
TIPOLOGIE ROBOT

Robot antropomorfo

Maggiori prestazioni



DEPALLETTIZZAZIONE



WMS

Il WMS è il software che gestisce l'impianto (Warehouse Management System)

Le principali funzioni di WMS sono:

- Organizzare le logiche delle allocazioni
- Ricevere ed elaborare gli ordini di ritiro da ERP
- Guidare le missioni delle macchine
- Acquisire gli elenchi da ERP
- Organizzare le ottimizzazioni e le organizzazioni di re dei prodotti nello scaffale
- Registrare la performance, gli avvisi e gli stati



WMS

Il WMS è composto da:

- Applicazioni server con Logiche di gestione ed Ottimizzazione, Dialogo con DBMS
- Dialogo con ERP clienti
- Dialogo con gli operatori
- Dialogo con macchine / automazione



SOFTWARE DI AUTOMAZIONE

- E' il software che sovrintende alle movimentazioni
- Installato su PLC (Generalmente Siemens)
- Dialoga con il PC master del WMS
- Sono connessi attraverso Profinet:
 - La connessione con i trasloelevatori avviene tramite infrared transmitters o WiFi
 - Il PLC è installato
 - Su ogni trasloelevatore
 - Nel quadro principale a terra



SOFTWARE DI POSIZIONAMENTO

- Viene gestito dal software di Automazione
- Controlla e gestisce il posizionamento del traslo all'interno del corridoio
- E' installato nella control unit del drive (SEW or Siemens)



DATI NECESSARI

Dimensioni dei materiali da stoccare in magazzino

1. Verificare se ci sono fuori sagoma
2. Verificare la tipologia di pallet/casse (importante)
3. Verificare la qualità dei pallet/casse, se filmati, stabili, flessioni etc
4. Peso massimo e peso minimo



INFORMAZIONI DA CHIEDERE AL CLIENTE

- FLUSSI e Capacità di stoccaggio:
 1. Quanti PALLET/CASSE devono essere stoccati?
 2. N° pallet/casse in ingresso/h?
 3. N° pallet/casse in uscita/h?
- Necessarie operazioni di picking?
 - Quanti ordini/giorno
 - Quante righe ordine
 - Quanti pezzi per riga d'ordine
- Generalmente si chiedono valori medi e valori massimi



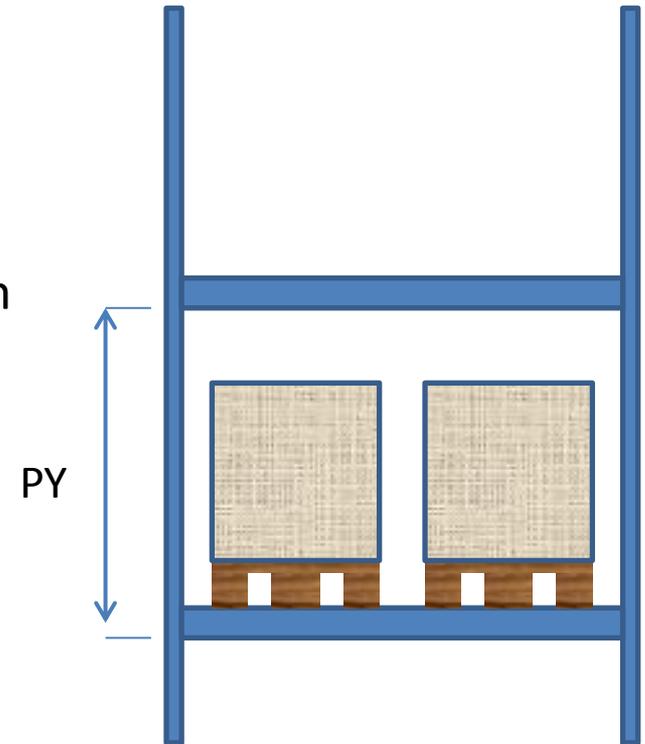
DIMENSIONAMENTO

- Come determinare la capacità di stoccaggio relativamente al volume disponibile?
- Dobbiamo conoscere:
 - Altezza massima utile netta
 - Lunghezza massima disponibile
 - Larghezza massima disponibile
 - Dimensioni dei Pallet/Casse(WxLXH)
 - Ingombro trasloelevatore
 - Dimensioni dello scaffale



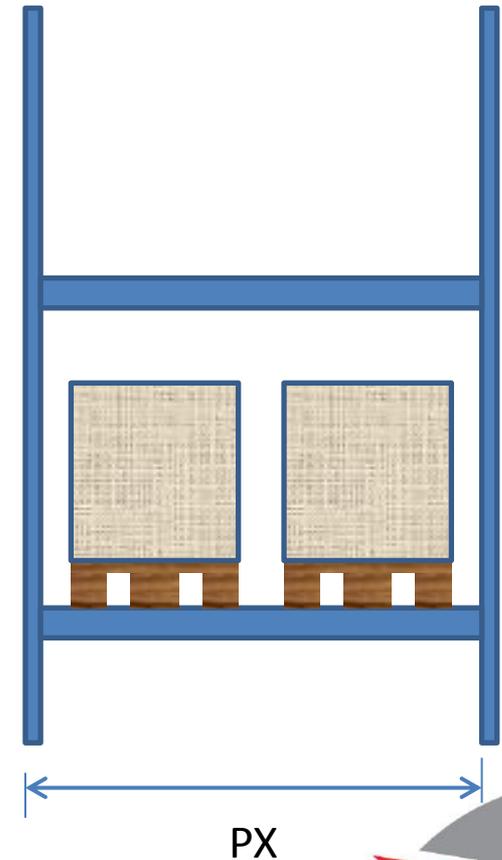
DIMENSIONAMENTO

- Passo verticale scaffalatura
 - $PY = \text{Altezza Pallet} + \text{dimensione corrente} + \text{luce}$ (necessaria per la movimentazione)
 - Altezza Pallet = prodotto + pallet in legno
 - Dimensione corrente = solitamente 120 mm
 - Luce = 100 mm se singola profondità, 150 mm se doppia profondità

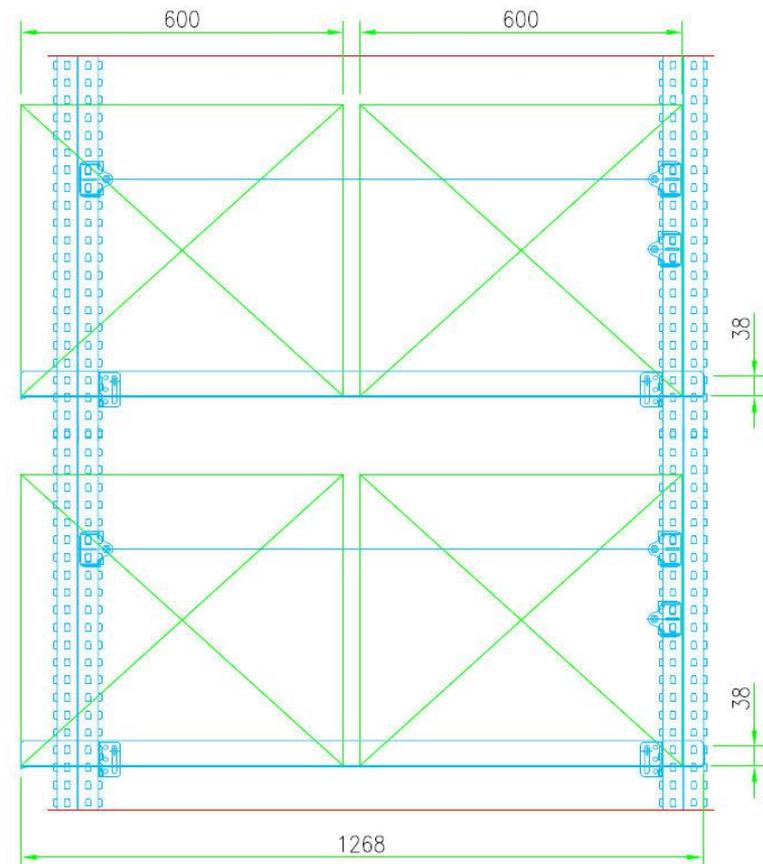
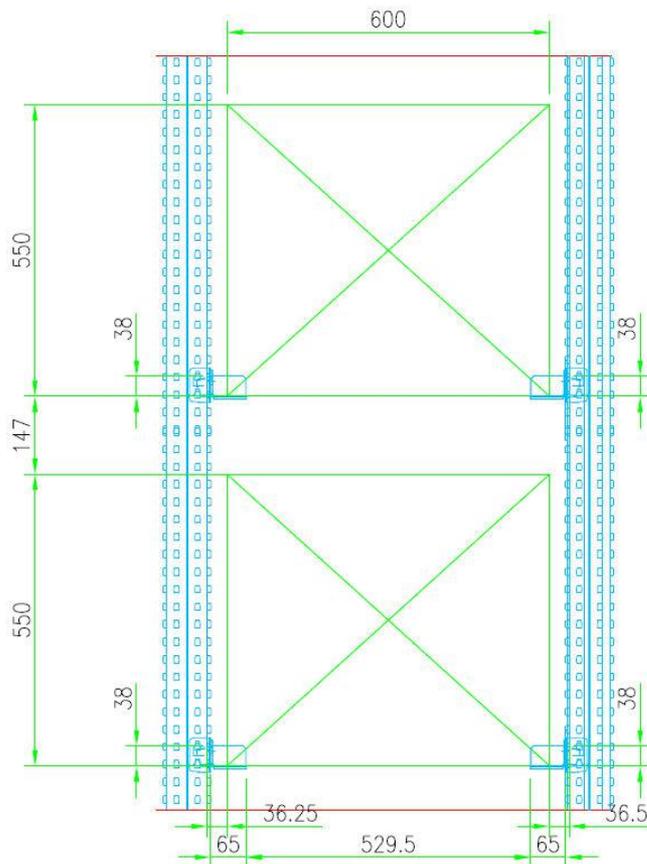


DIMENSIONAMENTO

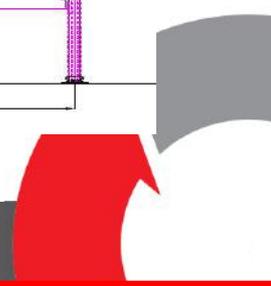
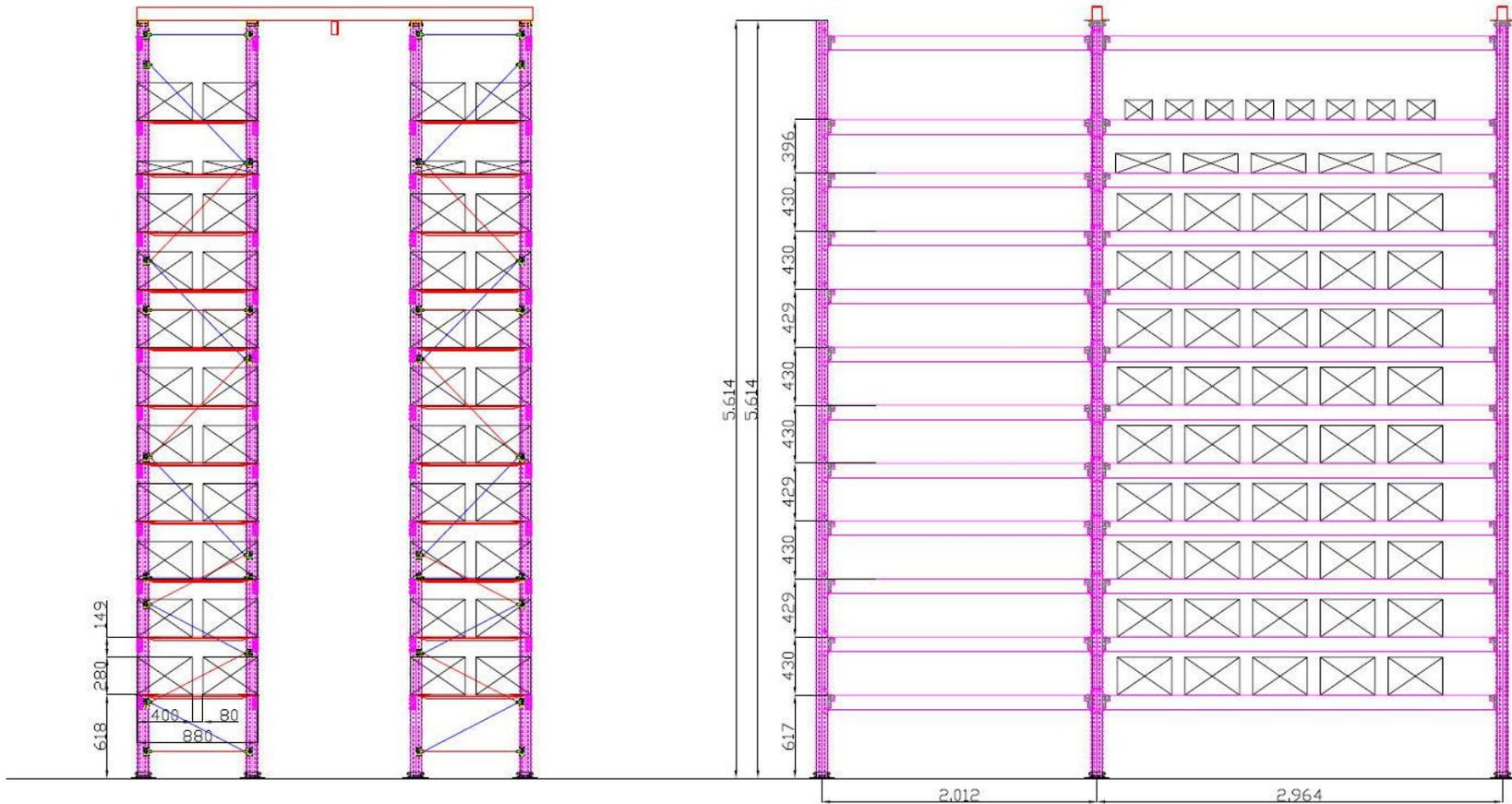
- Passo orizzontale
 - $PX = \text{Dimensione Montante} + 2 * \text{spazi pallet montante} + 2 * \text{pallet larghezza pallet} + \text{spazio fra pallet (dimensione montante = solitamente 140 mm)}$
 - Pallet / montante = 80 mm
 - Pallet / Pallet = 150mm
 - Larghezza Pallet = solitamente 800 mm o 1000 mm



DIMENSIONAMENTO PER MAGAZZINO AUTOMATICO CASSETTE



DIMENSIONAMENTO PER MAGAZZINO AUTOMATICO CASSETTE



DIMENSIONAMENTO

- Calcolo livelli
 - Altezza utile libera del magazzino
 - 700 mm (1° livello) e 1000 mm ultimo livello mm ($H_d = H \text{ utile} - 700 - 1.000$)
 - N. Livelli $NL = H_d / P_y$



DIMENSIONAMENTO

- Quante campate ?
 - Lunghezza disponibile, dobbiamo sottrarre lo spazio per l' handling , sottrarre 2,5 + 2,5 metri per l'ingombro del traslo in testa e coda.
 - Lo spazio necessario per l'Handling cambia da impianto a impianto (possiamo supporre circa 4mt)
 - Quindi $L_d = L - 2,5 - 2,5 - 4$
 - Il numero di campate sarà : $NC = L_d/P_x$



DIMENSIONAMENTO

- N° di pallet stoccati
 - Singola Profondità:
 - $N_{\text{pallet}} = NL * (NC * 2) * 2$
 - Doppia Profondità:
 - $N_{\text{pallet}} = NL * (NC * 4) * 2$



DIMENSIONAMENTO

- La larghezza in pianta di un magazzino automatico è circa :
 - 4.500 mm x ogni corridoio in singola profondità
 - 7.000 mm x ogni corridoio in doppia profondità



ESEMPIO DI DIMENSIONAMENTO

Altezza sotto trave	9.500 mm		
Lunghezza disponibile	60.000 mm	Dimensione disponibile	12.000 mm
Pallet	800 x 1200 mm	H pallet	1.500 mm

PY	$120 + 100 + 1.500$	1.720 mm
PX	$140 + 2*80 + 2*800 + 150$	2.050 mm
Hd	$9.500 - 700 - 1.000$	7.800 mm
Ld	$60.000 - 2.500 - 2.500 - 4.000$	51.000 mm
Nl	$7.500/1.720$	4
Nc	$51.000/2.050$	24
NPallet	$4*(24*4)*2$	768

