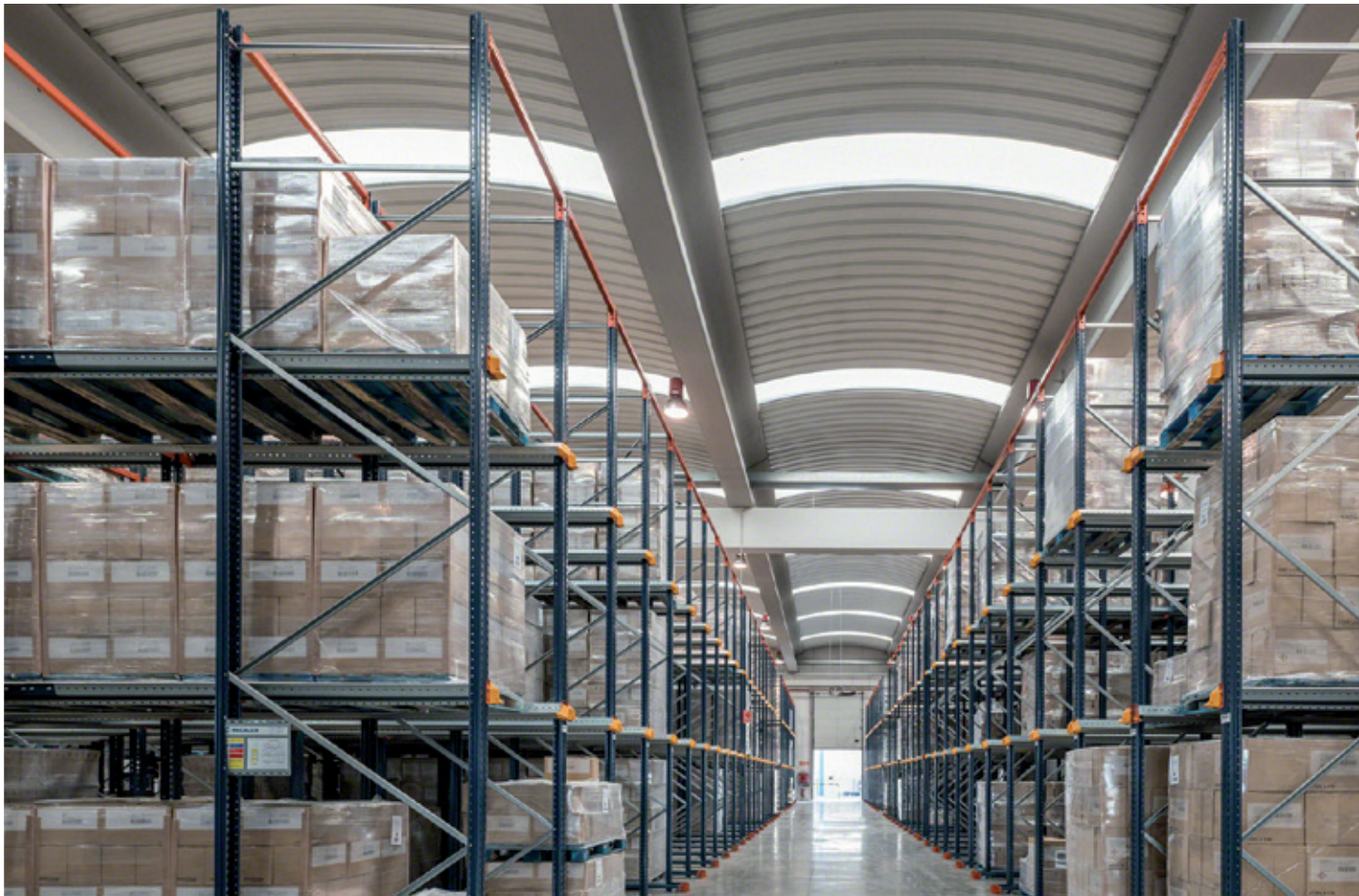




Scaffalature sistema drive-in

Stoccaggio per accumulo: massimo sfruttamento dello spazio disponibile





Caratteristiche generali del sistema drive-in

Il sistema drive-in è stato progettato per immagazzinare prodotti omogenei, con un gran numero di pallet per referenza.

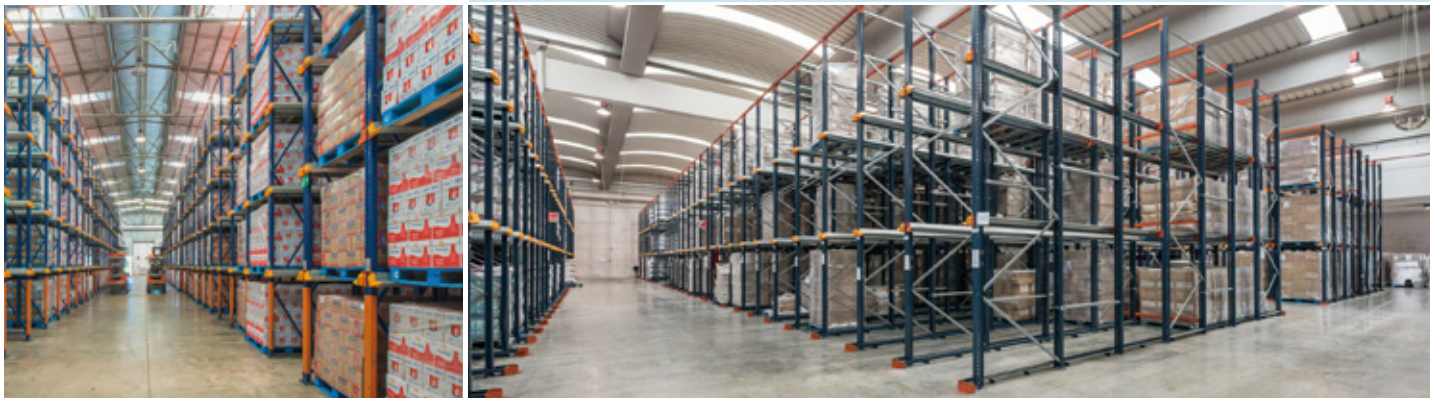
È il sistema che permette il massimo utilizzo dello spazio disponibile, sia in superficie sia in altezza.

Questo tipo di impianto è costituito da una scaffalatura con una serie di tunnel di carico, con binari di appoggio per i pallet. I carrelli entrano in questi tunnel con il carico elevato al di sopra del livello in cui va depositato.



Ogni tunnel di carico è dotato, su entrambi i lati, di binari di appoggio disposti a diversi livelli, sui quali si depositano i pallet. La grande resistenza dei materiali che costituiscono questo tipo di scaffalature consente l'immagazzinaggio di carichi molto pesanti.





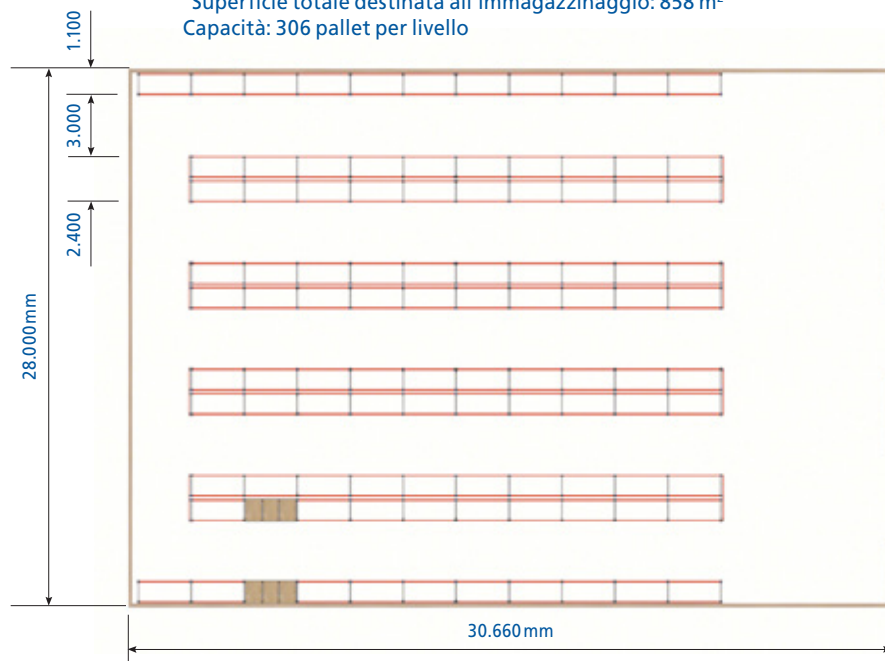
Generalmente, il sistema drive-in ammette tanti tipi di referenze quanti sono i tunnel di carico esistenti. La quantità di pallet dipenderà dalla profondità e dall'altezza dei tunnel di carico.

È consigliabile che tutti i prodotti immagazzinati in un tunnel di carico siano della stessa referenza, per evitare movimentazioni non necessarie dei pallet. La profondità di ogni tunnel dipenderà dal numero di pallet per articolo, dallo spazio da occupare e dal tempo di stoccaggio.

La capacità d'immagazzinaggio del sistema drive-in è superiore a quella del portapallet, come illustrato nei disegni seguenti. Tali disegni presentano uno stesso locale con tre distribuzioni differenti e capacità diversa.

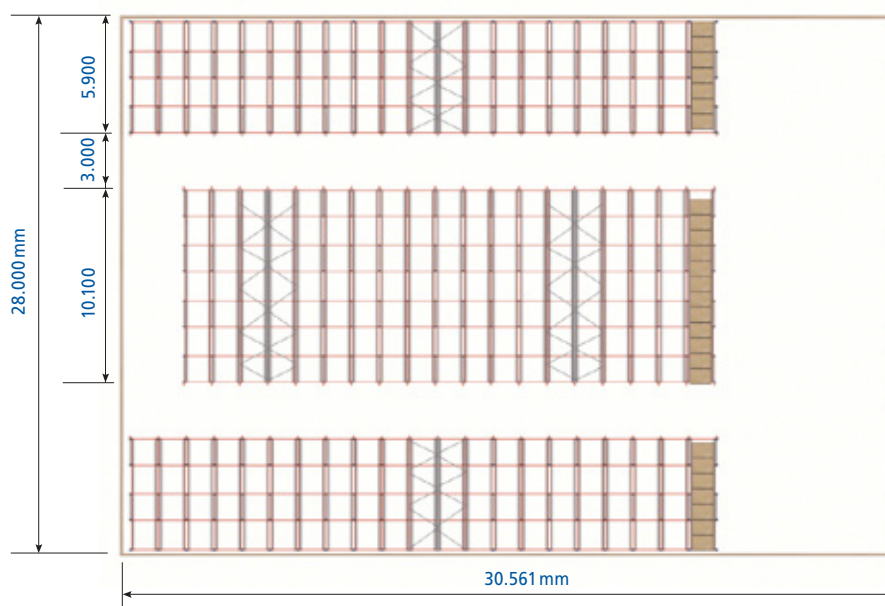
Distribuzione portapallet

Superficie totale destinata all'immagazzinaggio: 858 m²
Capacità: 306 pallet per livello



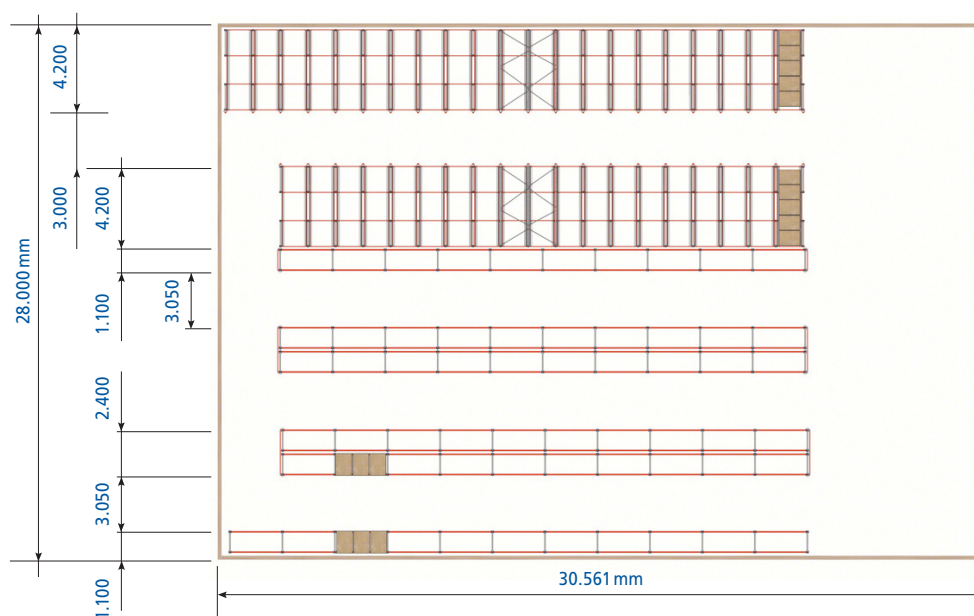
Distribuzione drive-in

Superficie totale destinata all'immagazzinaggio: 855 m²
Capacità: 522 pallet per livello





In un magazzino è abituale combinare scaffalature portapallet e scaffalature drive-in, utilizzando il sistema drive-in per i prodotti ad alta rotazione.



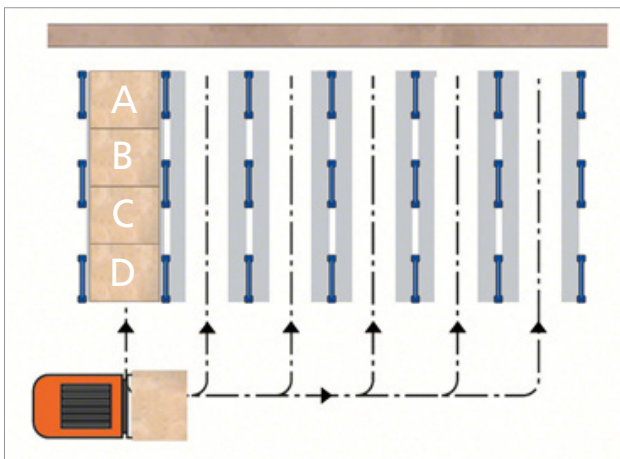
Capacità: 383 pallet per livello
(200 pallet con sistema drive-in e 183 con portapallet)



Gestione del carico

Drive-in

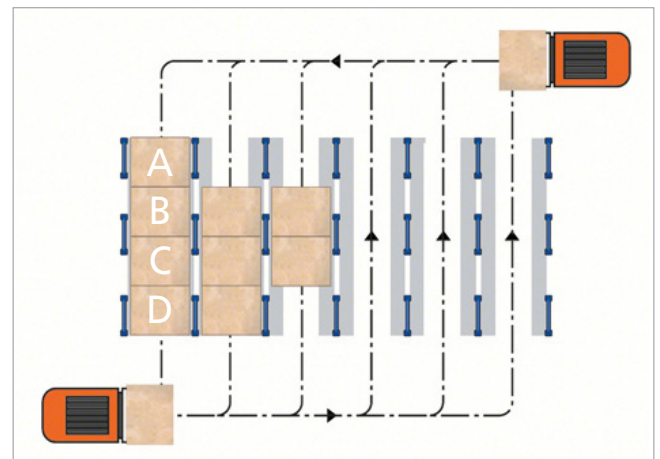
È il modo più abituale di gestire il carico nel sistema drive-in. Le scaffalature fungono da magazzino di deposito. Dispongono di una sola corsia di accesso, dove il carico e lo scarico vengono eseguiti in ordine inverso (LIFO).



Ordine di carico: A,B,C,D
Ordine di scarico: D,C,B,A
 Sistema LIFO (Last In-First Out), l'ultimo carico a entrare è il primo a uscire.

Drive-through

In questo caso, il carico viene gestito utilizzando le scaffalature come magazzino distributore, con due accessi al carico, uno su ciascun lato della scaffalatura. Questo sistema permette di regolare le differenze di produzione, per esempio tra fabbricazione e spedizione, tra produzione fase 1 e fase 2, oppure tra produzione e baie di carico (FIFO).



Ordine di carico: A,B,C,D
Ordine di scarico: A,B,C,D
 Sistema FIFO (First In-First Out), il primo carico a entrare è il primo a uscire.



Carrelli elevatori

I carrelli elevatori entrano nei tunnel di immagazzinaggio con il carico elevato al di sopra del livello in cui va depositato. I carrelli utilizzati nel sistema drive-in sono i frontali contrappesati e quelli retrattili.

A differenza del sistema portapallet, i pallet devono essere movimentati in senso perpendicolare rispetto alle loro slitte. Nelle scaffalature drive-in, il carrello deposita il pallet collocando le slitte sui binari di appoggio. Lo sforzo a cui sono sottoposte le slitte è molto elevato, quindi i pallet utilizzati devono essere in ottime condizioni.



Nei grafici seguenti si indica il modo corretto di stocarli (figura 1).

I pallet si possono collocare in senso contrario solo se la loro resistenza e la loro rigidità lo permettono, e in funzione del peso della merce. Inoltre, bisogna verificare che il carrello possa entrare nel tunnel.

Se la merce sporge dal pallet, le quote A e B (dimensioni del pallet) possono essere diverse da A' e B' (dimensioni della merce), cosa che influisce sulle dimensioni delle scaffalature e dei supporti, come indicato nel paragrafo "Interspazi".

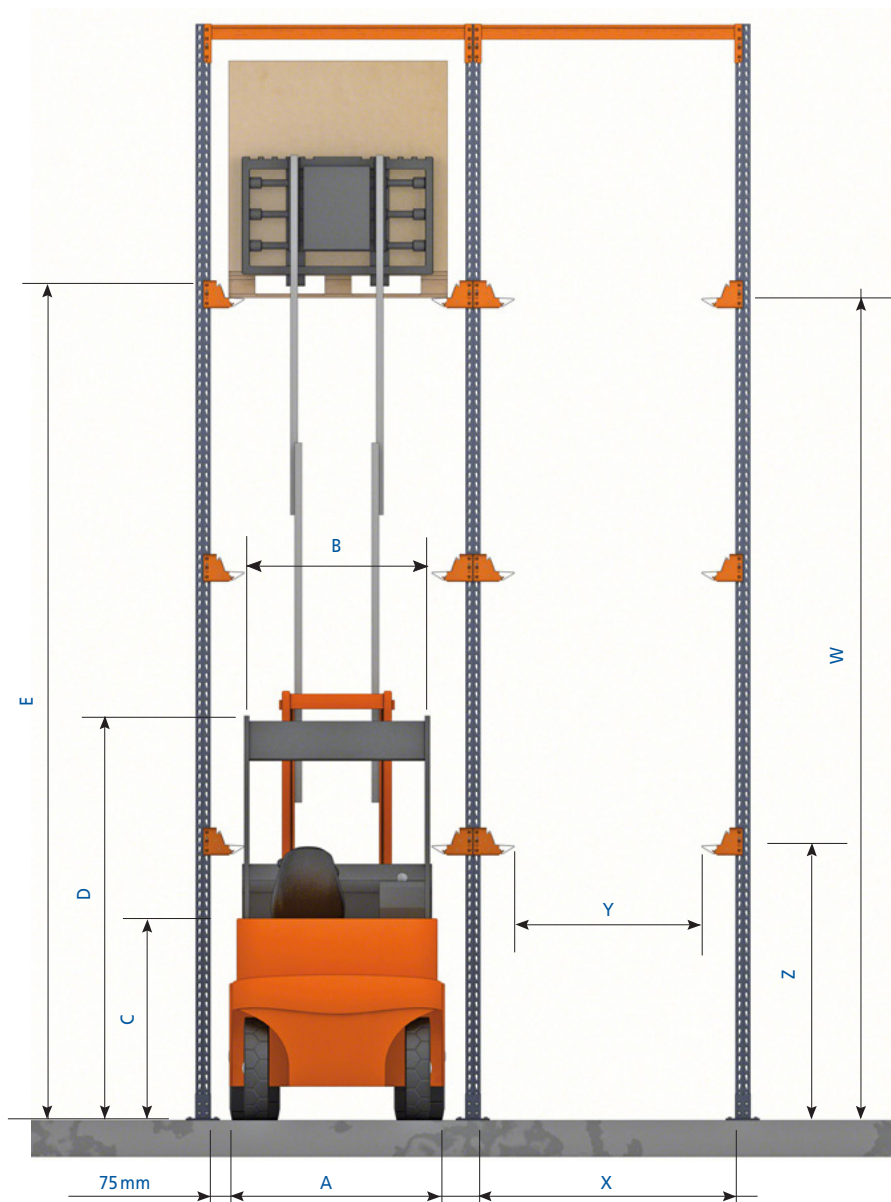


Figura 1



I carrelli circolano all'interno dei tunnel di stoccaggio, quindi è necessario calcolare i margini necessari affinché possano lavorare in sicurezza. Vi sono delle misure di cui bisogna tenere conto in fase di progettazione dell'impianto:

- A. Larghezza totale del carrello. È necessario un gioco funzionale su ogni lato del carrello di almeno 75 mm fino agli elementi verticali della scaffalatura. La quota "X", distanza tra i montanti, deve tenerne conto.
- B. Struttura di protezione del lavoratore. È necessario un gioco funzionale minimo di 50 mm fino ai binari di appoggio (quota "Y").
- C e D. Altezza della base e della protezione del carrello. Devono superare di un certo margine la quota "Z" e la quota "Y".
- E. Altezza massima di sollevamento. Deve essere superiore alla quota "W" di almeno 200 mm.





Principi di calcolo

Norme e raccomandazioni

I principali criteri adottati da Mecalux nei calcoli riferiti alle scaffalature drive-in sono quelli delle seguenti normative:

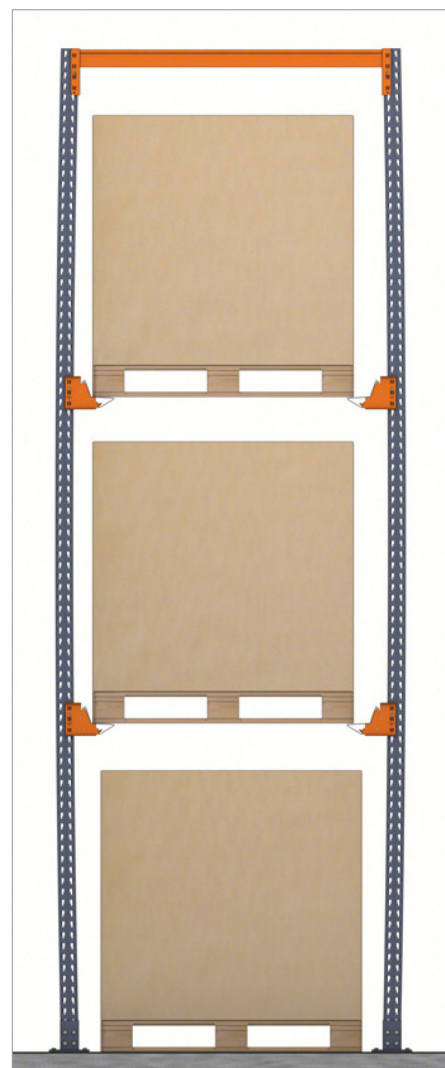
- Norma EN 1993 (Eurocdice 3)
- Direttiva FEM 10.2.07 (Design of Drive in Pallet Racking)

Criteri di calcolo

Mecalux dispone di un potente programma informatico di calcolo in grado di implementare gli aspetti più rilevanti delle norme e raccomandazioni di cui sopra, in particolare:

- Coefficienti di sicurezza in condizioni sia di maggiorazione dei carichi, sia di minorazione dei materiali;
- Situazioni di carico specifiche per stati ultimi e stati di servizio;
- Appoggio minimo dei pallet sul binario da 20 mm in caso di spostamento dell'unità di carico, prendendo in considerazione il caso di carico che comporta la deformazione massima della scaffalatura;
- Calcolo di secondo ordine;
- Struttura modellizzata con imperfezioni globali e locali.





Freccia massima dei binari di appoggio dei pallet

La freccia, o deformazione massima del binario di appoggio dei pallet, è limitata alla distanza tra gli appoggi/200. Trattandosi di profili aperti e di forme non simmetriche, il controllo dei binari viene eseguito tramite test di laboratorio.

Coefficienti di sicurezza

La sicurezza strutturale di un impianto è ottenuta adottando i seguenti coefficienti:

- **Coefficienti di maggiorazione delle azioni**, che incrementano le azioni o i carichi da prendere in considerazione. Tali coefficienti variano secondo il contesto geografico.
- **Coefficienti di riduzione delle caratteristiche dei materiali**. Tali coefficienti variano secondo la zona geografica.

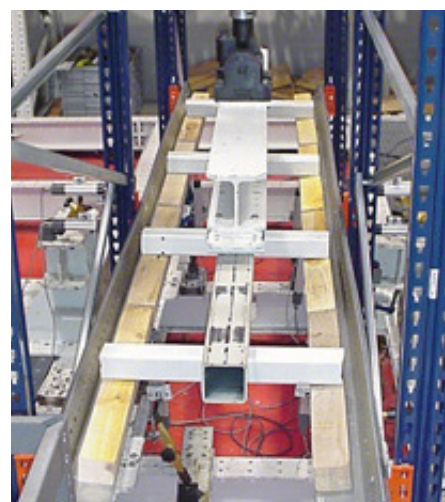


Figura 4. Esempio di test di binario per sistema drive-in.



Stabilità delle scaffalature

Deve essere garantita la stabilità trasversale e longitudinale delle scaffalature. Il piano longitudinale è quello parallelo alle spalle, il piano trasversale è quello perpendicolare ai tunnel di stoccaggio.

Stabilità longitudinale

La stabilità è garantita dalla rigidità delle spalle e delle diagonali, e dall'unione di questi elementi mediante i relativi binari di appoggio.

Stabilità trasversale

Sono disponibili tre sistemi costruttivi di base che garantiscono la stabilità.

Sistema costruttivo 1

La rigidità è ottenuta tramite l'unione dei montanti e dei correnti, e dal grado di incastro ottenuto tra i piedi dei montanti e il pavimento grazie a due ancoraggi.



Stabilità delle scaffalature nel sistema costruttivo 1.



Stabilità delle scaffalature nel sistema costruttivo 2 con accesso singolo o doppio.



Sistema costruttivo 2

Oltre a quanto previsto per il sistema costruttivo 1, vengono installati tunnel di irrigidimento e controventature superiori che trasmettono gli sforzi orizzontali direttamente al pavimento.



Sistema costruttivo 3

I tunnel di irrigidimento vengono sostituiti da controventature verticali installate nella parte posteriore (nelle scaffalature ad accesso singolo) o centrale (nelle scaffalature ad accesso doppio).



Stabilità delle scaffalature nel sistema costruttivo 3.

La scelta del sistema costruttivo dipenderà dall'altezza della scaffalatura, dal peso dei pallet, dalla profondità del tunnel e dall'uso. Nel caso di un sistema *drive-through*, possono essere adottati i soli sistemi costruttivi 1 e 2.



Calcolo dei montanti

Il montante è l'elemento principale delle scaffalature drive-in, e quindi il calcolo che lo riguarda deve essere molto rigoroso. A differenza di altri sistemi di stoccaggio, in questo tipo di scaffalature il montante è sottoposto a forze non solo di compressione, ma anche di flessione, perciò è necessario dotare il montante dell'inerzia necessaria.

Mecalux utilizza il programma informatico di calcolo in accordo con la norma Eurocodice 3 e la direttiva FEM 10.2.07 riguardante il calcolo dei montanti (figura 7).

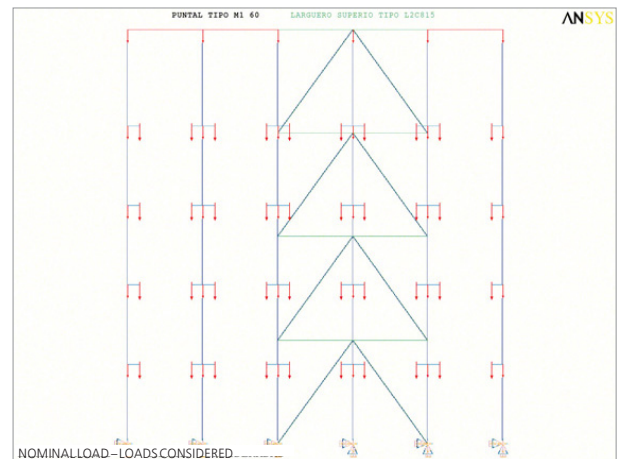
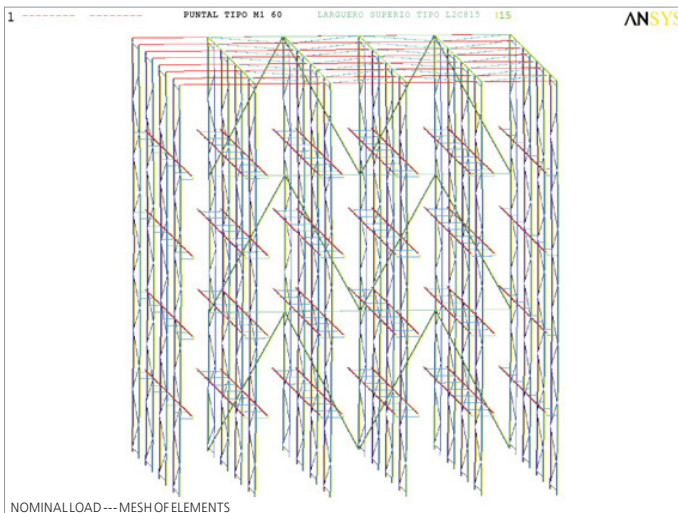


Figura 7. Combinazione del carico nel calcolo del montante



I montanti utilizzati come risultato di tali calcoli sono stati progettati con geometrie specifiche per ogni tipo di impianto, e soddisfano tutte le necessità di immagazzinaggio in funzione dell'altezza, del carico e della distribuzione dell'impianto stesso (figura 8).

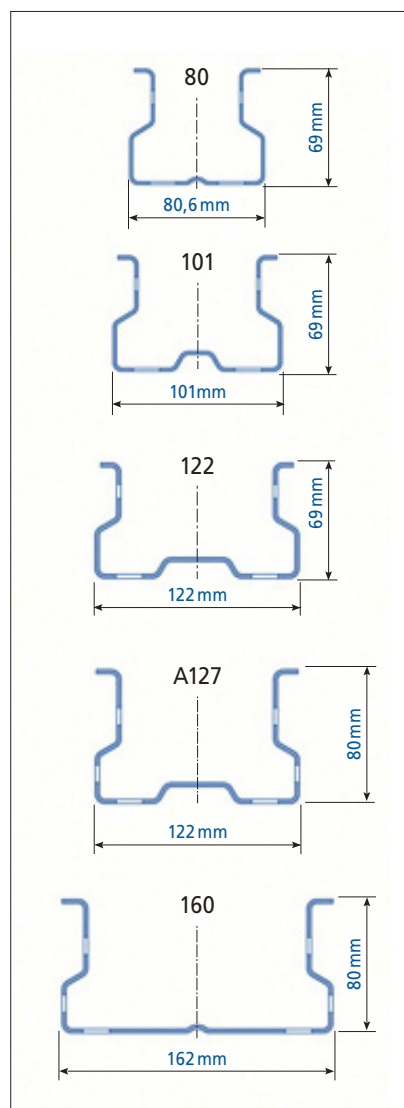
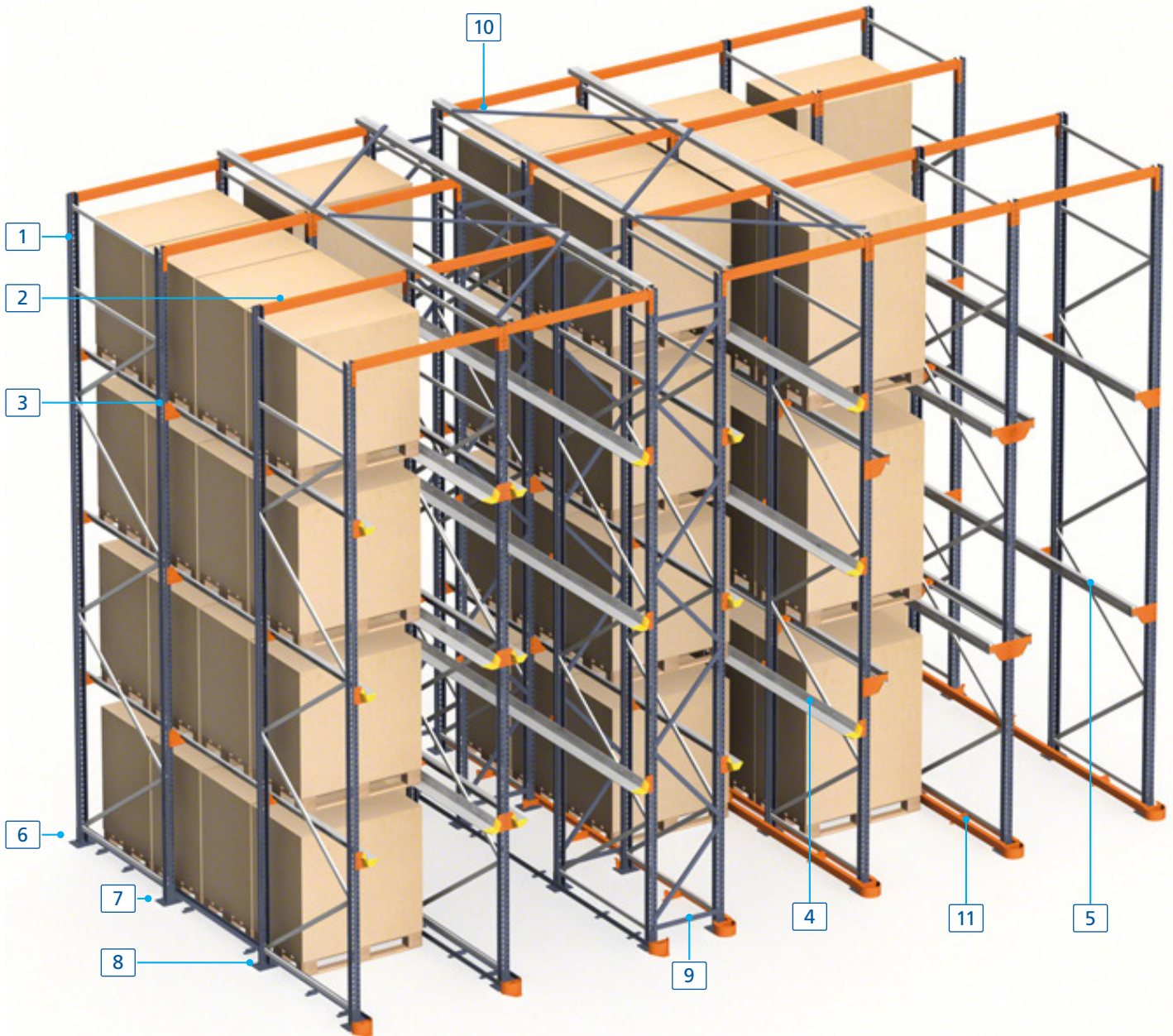
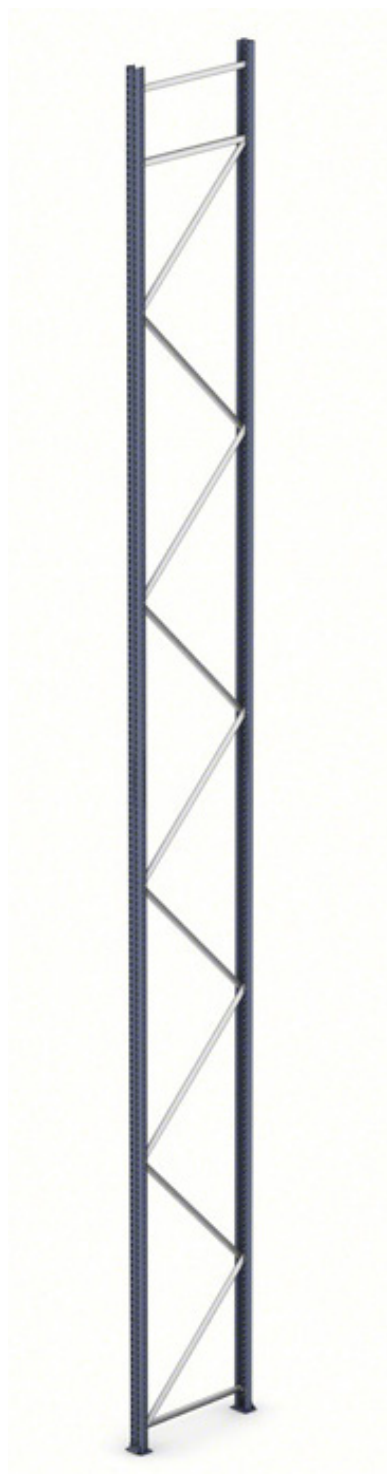


Figura 8. Montanti utilizzati.



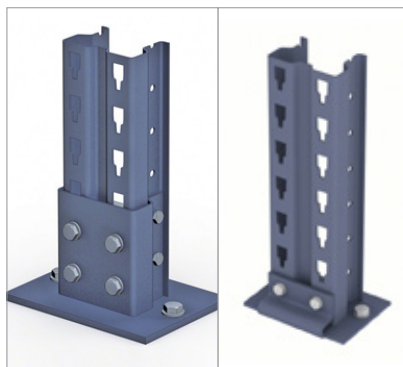
Componenti di base

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Spalla | 6. Piede montante |
| 2. Corrente drive-in | 7. Piastra di spessoramento |
| 3. Mensola | 8. Ancoraggi |
| 4. Binario GP7 | 9. Tunnel di irrigidimento (sistema costruttivo 1) |
| 5. Binario C | 10. Controventatura superiore (sistema costruttivo 2) |
| | 11. Binario guida (opzionale) |



Spalle

Formate da due montanti con le diagonali, i piedi e gli accessori corrispondenti. Sono forate ogni 50 mm per potervi inserire i correnti e le mensole. La profondità della spalla è determinata dalle dimensioni del tunnel di immagazzinaggio, dall'altezza, dalle dimensioni e dal peso dei pallet.



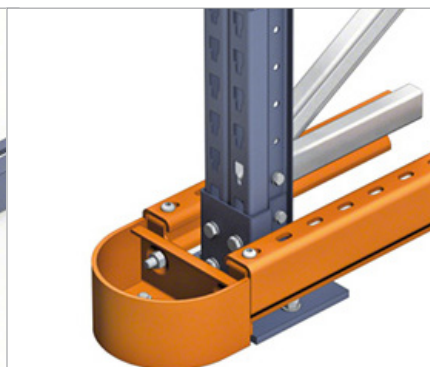
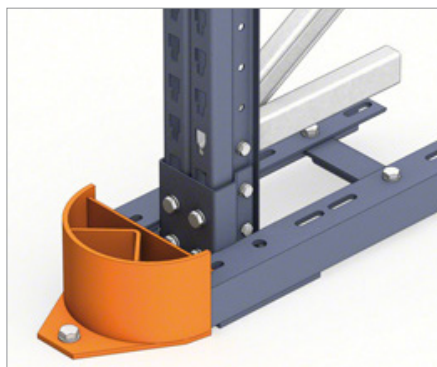
Piede del montante

Fa parte della spalla. Predisposto per due ancoraggi e piastre di spessoramento.



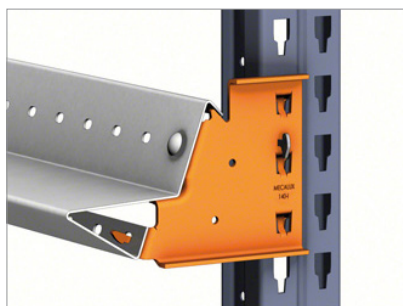
Corrente superiore

Collega le spalle nella parte superiore, formando un portale.



Binari e inviti guida

Facilitano le manovre dei carrelli in fase di spostamento e riducono la possibilità di danni accidentali. Le guide possono essere a profilo singolo o doppio secondo il carrello utilizzato.



Binario GP

Profilo di appoggio per pallet in lamiera di acciaio zincato, a sezione triangolare, che permette il centraggio dei pallet con una perdita minima di spazio (50 mm). I profili si uniscono ai montanti per mezzo di mensole GP.



Binario C

Profilo di lamiera d'acciaio a C, alto 100 mm, per l'appoggio dei pallet senza centraggio. Utilizzato quando i carichi hanno una elevata sporgenza dai pallet, questo binario viene unito ai montanti per mezzo delle mensole C.

Sistema costruttivo con binario GP

Il binario GP è quello più adatto quando tutti i pallet da immagazzinare hanno le stesse dimensioni, poiché permette di centrarli e di evitare che la merce urti contro la struttura laterale delle scaffalature.

La sezione triangolare del supporto GP gli conferisce una grande capacità di carico con una perdita in altezza di soli 50 mm (la parte del profilo che rimane sotto il pallet): ciò consente di ridurre l'altezza tra livelli o di aumentare le tolleranze di lavoro (figura 1).



La larghezza del tunnel è determinata dalle dimensioni frontali dei pallet, più i margini minimi necessari. Se la merce sporge dal pallet, il tunnel deve essere più largo e i supporti più

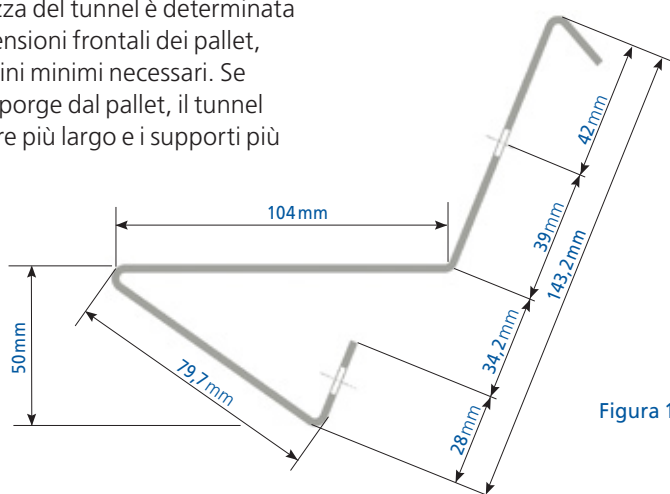


Figura 1

lunghi, poiché bisogna assicurare che il pallet abbia un appoggio minimo quando è completamente spostato su un lato (figura 2.).

L'interspazio di 75 mm è quello minimo. Con pallet alti si consiglia di aumentare questo gioco funzionale.

Le quote frontali sono calcolate per pallet che misurano, alla base, 1.200 mm frontali. Per altri pallet occorre seguire lo stesso criterio.

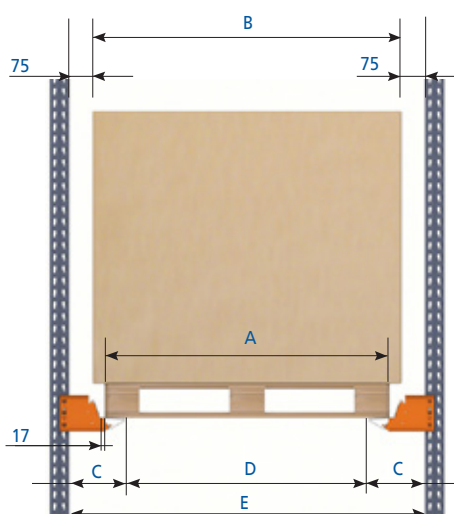


Figura 2. La merce non sporge dal pallet

Dimensioni frontali (in mm)

A	B	C	D	E
1.200	1.200	162	1.026	1.350
1.200	1.250	187	1.026	1.400
1.200	1.300	212	1.026	1.450
1.200	1.350	237	1.026	1.500
1.200	1.400	262	1.026	1.550

Quote in mm

Altezza

I giochi funzionali minimi da considerare in altezza sono i seguenti:

- F: Altezza livello inferiore e livelli intermedi = altezza pallet + 150 mm
- G: Altezza livello superiore = altezza pallet + 200 mm
- H: Altezza totale = la somma di tutti i livelli, come minimo.

Le quote "F", "G" e "H" devono essere sempre multipli di 50 mm (figura 3).

Profondità

Le dimensioni minime da considerare in profondità sono le seguenti:

- X: somma della profondità di tutti i pallet (la misura del carico è da prendere in considerazione qualora sia sporgente) più un interspazio per unità di carico di, almeno, 25 mm (figura 4).

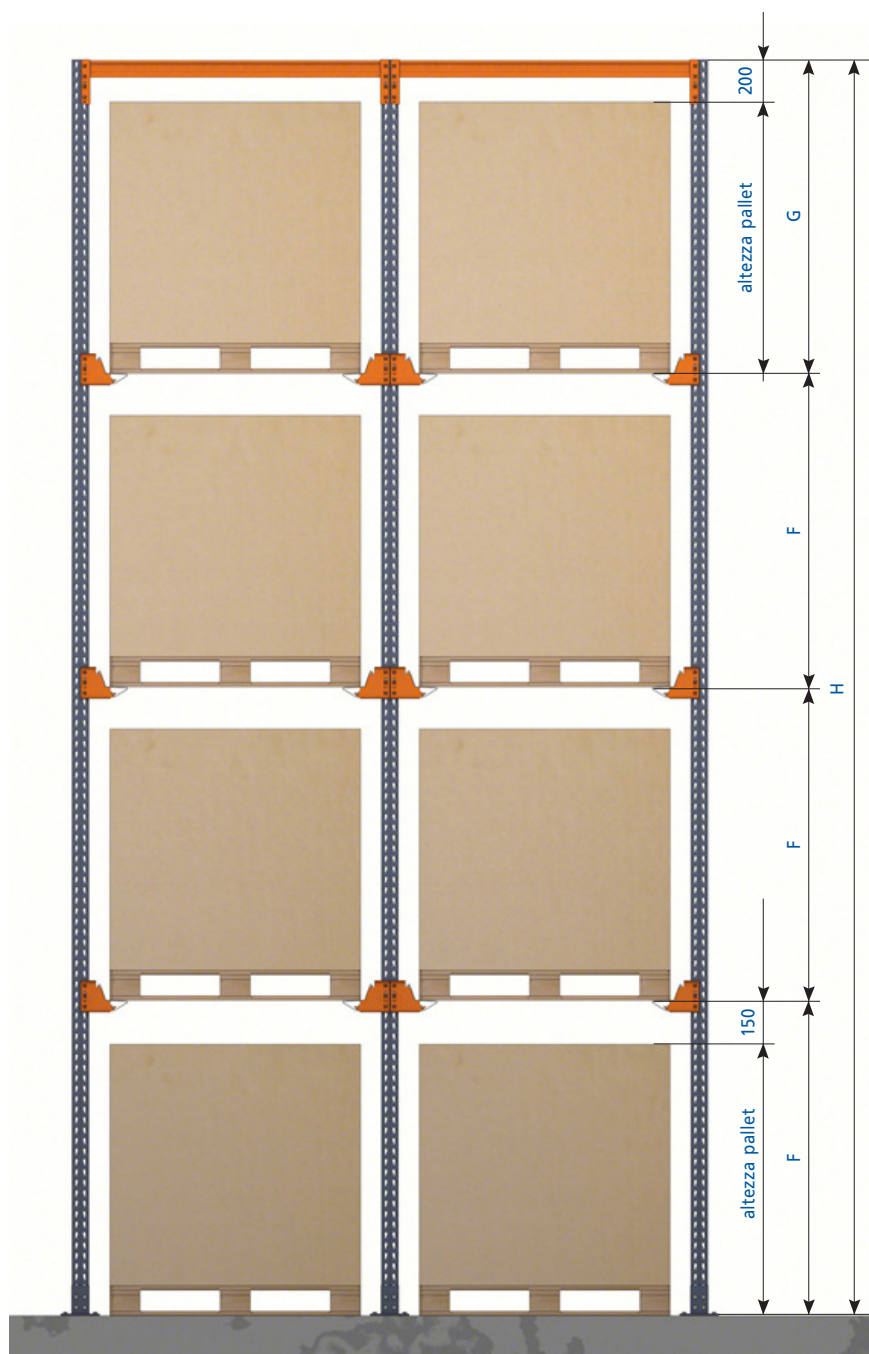


Figura 3

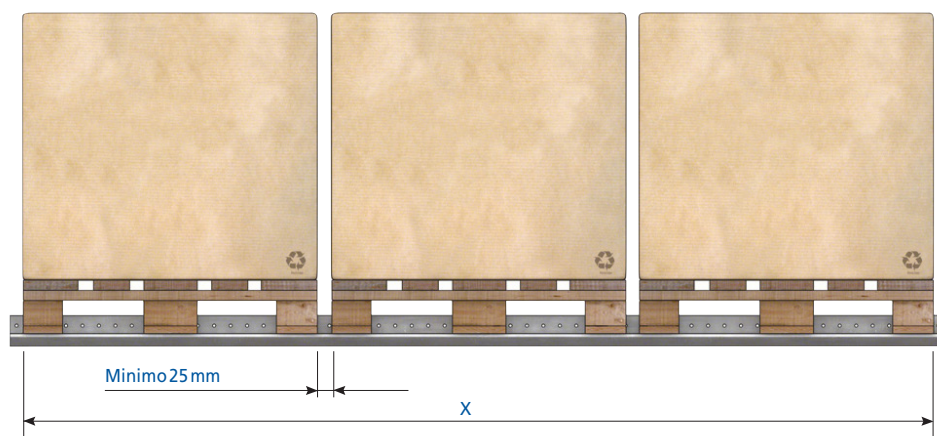


Figura 4

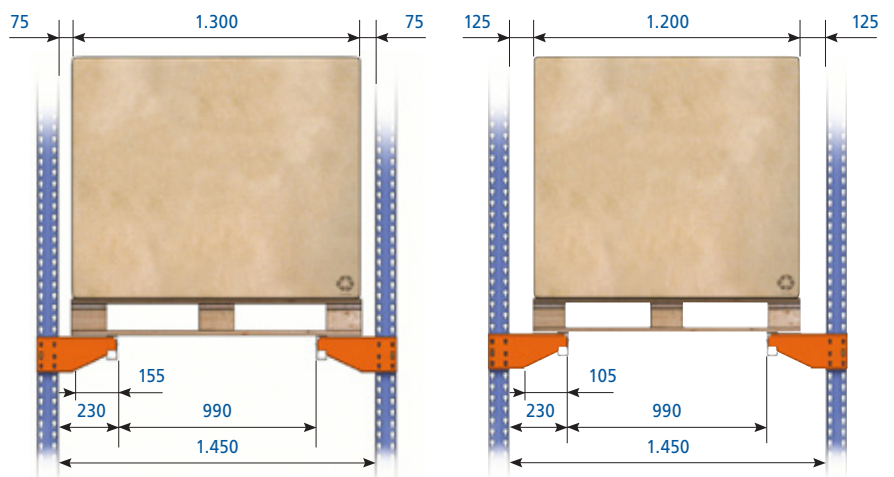
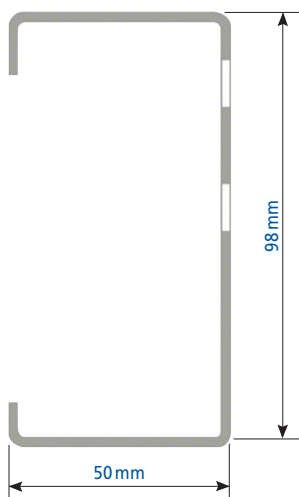


Sistema costruttivo con binario C

Questo sistema viene impiegato quando si usano pallet di differenti misure frontali e unità di carico molto grandi, che richiedono maggiori interspazi funzionali.

Il binario C non permette l'autocentraggio dei vari pallet che si possono immagazzinare in un tunnel e richiede una maggiore attenzione da parte degli operatori che li spostano con i carrelli elevatori (figura 6).

È necessario realizzare un'analisi preliminare dei pallet per definire le misure dei supporti.



I disegni seguenti si riferiscono ad una soluzione per stoccare pallet di 1.300 e 1.200 mm frontali; in entrambi i casi, la merce non sporge dal pallet (figure 7 e 8).



Altezza

Le quote da considerare in altezza sono:

F: Altezza livello inferiore e livelli intermedi = altezza pallet + 300 mm.

G: Altezza livello superiore = altezza pallet + 200 mm.

H: Altezza totale = la somma di tutti i livelli, come minimo.

Le quote "F", "G" e "H" devono essere multipli di 50 mm (figura 9).

Per gli interspazi in profondità si deve usare lo stesso criterio del binario GP7 (figura 5).

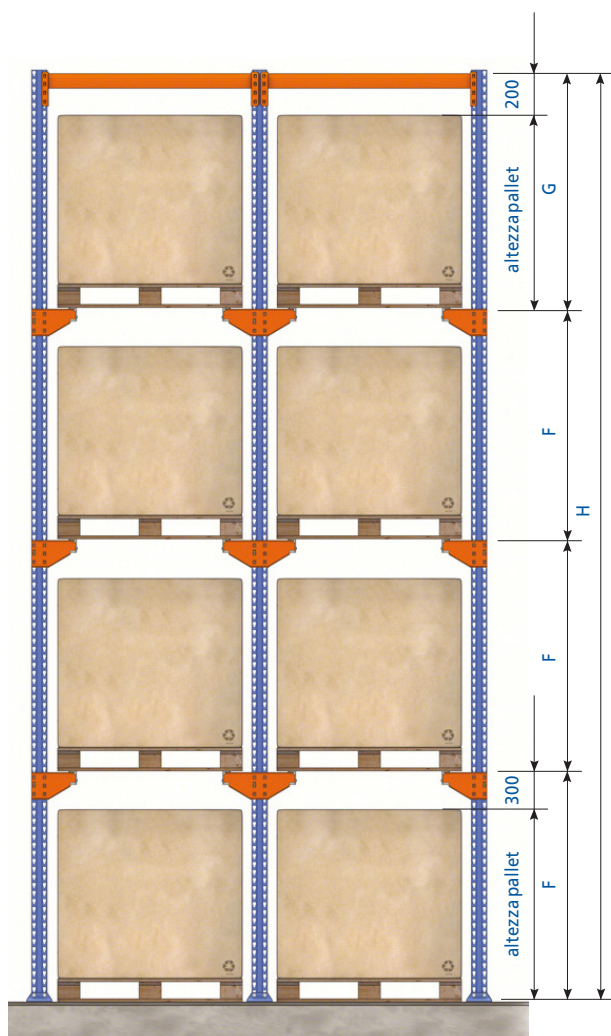


Figura 6

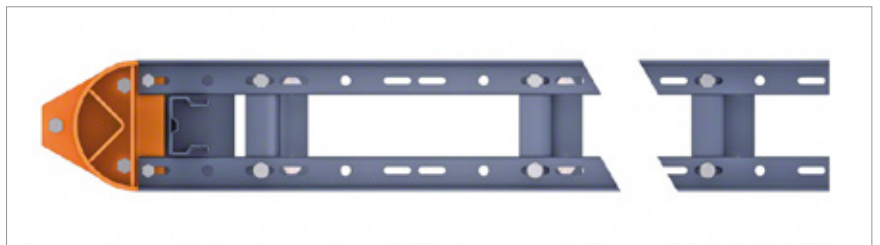


Binari guida inferiori

Il sistema con binario guida si usa per:

- Evitare che i pallet impattino contro la struttura laterale della scaffalatura.
- Collocare ruote laterali di contrasto nei carrelli affinché si muovano centrati all'interno dei tunnel di stoccaggio.
- Evitare rischi di urti alle scaffalature, eventuali danni ai carichi e agevolare le manovre.

È molto consigliabile installarli in tunnel molto profondi.



Negli impianti in cui si installano dei binari guida, bisogna tenere conto del fatto che la larghezza del tunnel viene calcolata in funzione delle dimensioni del carrello e dei carichi.

Il sistema più abituale è quello che utilizza profili LPN50 collocati su supporti fissati al suolo, con inviti guida posizionati nella parte frontale delle scaffalature. Questi sono uniti ai profili e ancorati al suolo.

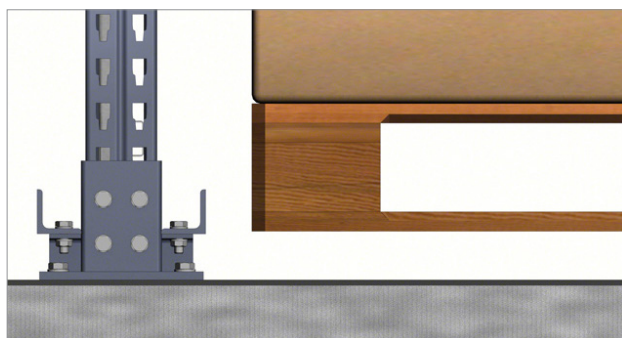
Questo sistema evita che gli sforzi e le vibrazioni vengano trasmessi alle scaffalature.



Binario di guida con profilo LPN

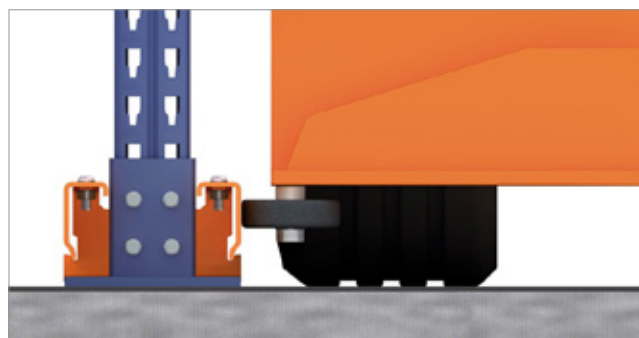


Binario di guida VGPC



Guida con profilo singolo

La soluzione con profilo singolo è sufficiente quando bisogna soltanto guidare i pallet.



Binario di guida VGPC

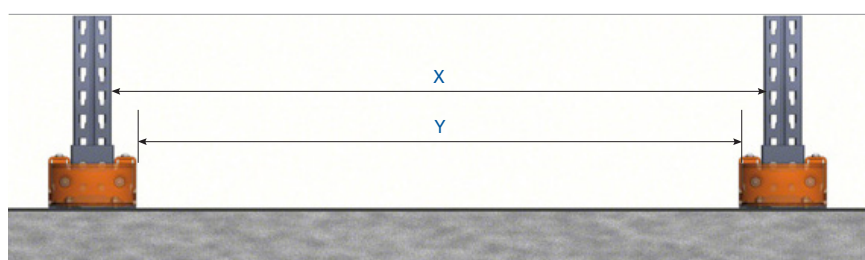
Molto comune in quei magazzini dove i carrelli elevatori che si muovono nel tunnel dispongono di ruote laterali di guida.

Le misure tra guide e inviti standard sono le seguenti:

Dimensioni del tunnel con guide e inviti standard (in mm)

X	Y
1.350	1.240
1.400	1.290
1.450	1.340
1.500	1.390
1.550	1.440

X: larghezza del tunnel
Y: interasse tra guide

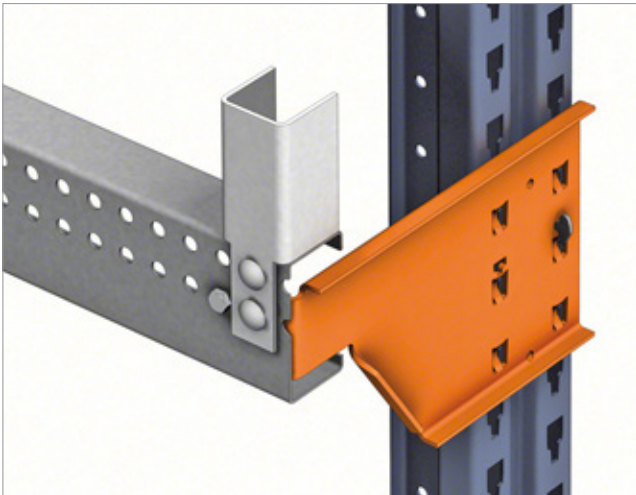


Un altro sistema di guida include profili ad U nella parte inferiore dei montanti della scaffalatura, e sopporta il carico mediante gli stessi ancoraggi.

Questo sistema di guida permette una maggiore separazione tra le guide per i carrelli con un telaio più largo, senza bisogno di fare tunnel più larghi per questo motivo. Si possono installare anche inviti guida.

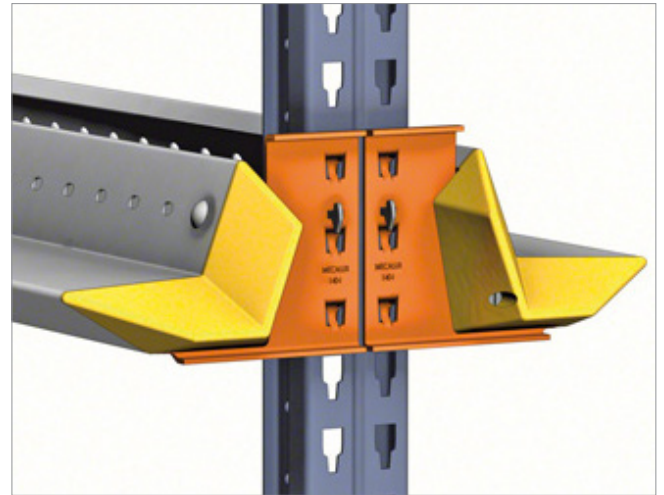


Accessori



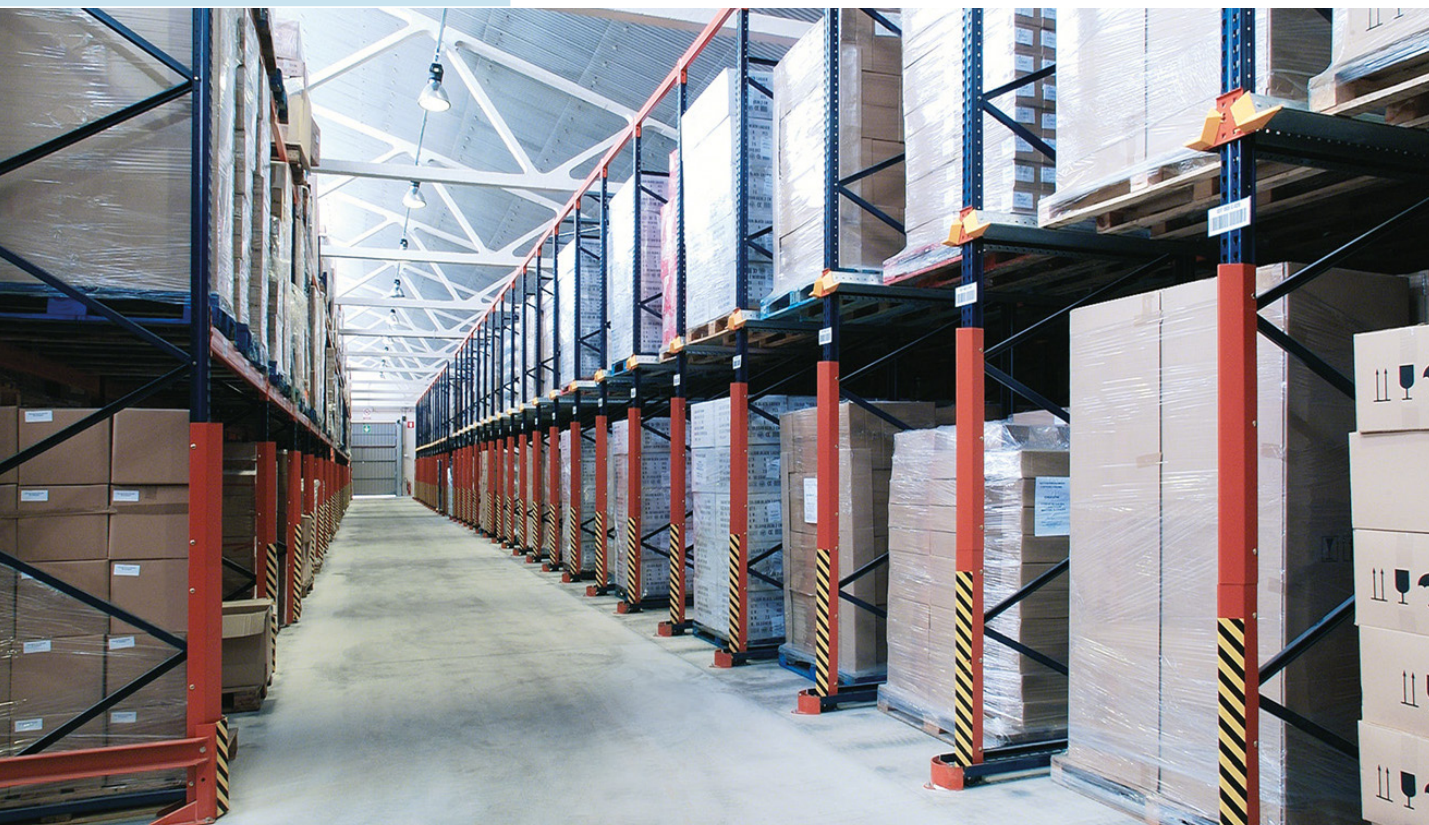
Arresto binario C

Viene impiegato quando il binario di carico è di tipo C, con la finalità di bloccare il carico ed evitare che sporga.

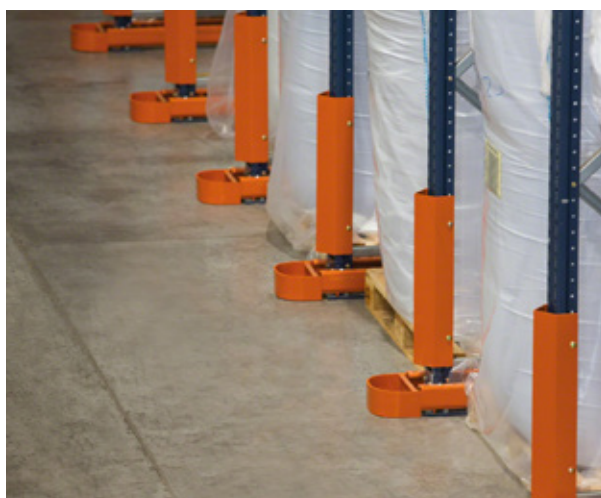


Centratori binario GP7

Sono elementi di materiale plastico ad alta resistenza, fissati alle estremità della parte frontale dei binari. Aiutano a posizionare correttamente il pallet all'entrata del tunnel.

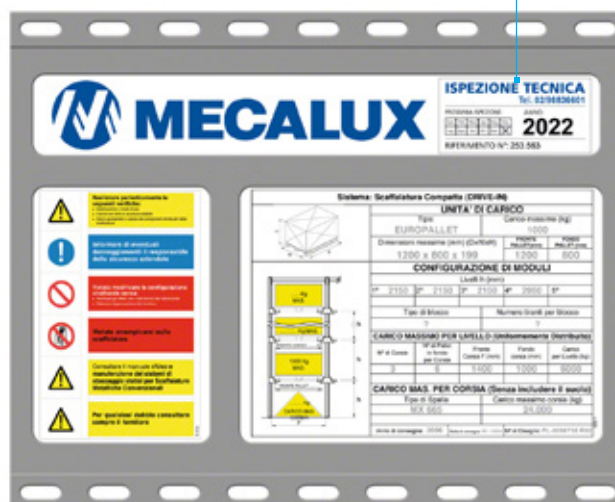


Etichetta dell'ispezione tecnica



Rinforzi montante

Sistemati in posizione frontale nel primo montante di ogni linea di spalle, lo rinforzano contro eventuali urti di bassa intensità.



Cartelli di portata

Descrivono le caratteristiche dell'impianto, principalmente le portate per cui è stato progettato. Si collocano in zone visibili alle estremità delle scaffalature.

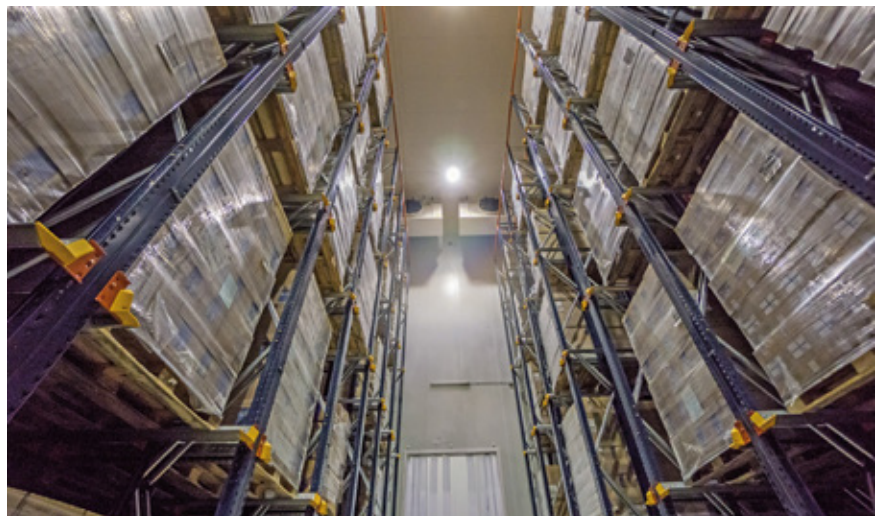
Etichetta dell'ispezione tecnica

Per mantenere l'impianto in condizioni ottimali e garantire la sicurezza a lungo termine, è necessario effettuare un controllo annuale ed è consigliabile che venga effettuato dal produttore delle scaffalature. Il Servizio di Ispezione Tecnica di Mecalux certifica lo stato dell'impianto mediante apposita relazione e tramite l'apposizione di un'etichetta sul cartello di portata, nel quale si indica la data limite entro cui effettuare la successiva ispezione tecnica.



Celle frigorifere con sistema drive-in

Questo sistema di stoccaggio è molto usato nelle celle frigorifere, sia di refrigerazione sia di congelamento, in cui è necessario sfruttare al massimo lo spazio destinato all'immagazzinaggio dei prodotti a temperatura controllata.





Magazzini autoportanti con sistema drive-in

Il sistema drive-in permette anche di costruire magazzini autoportanti, la cui principale caratteristica è che non richiedono la costruzione di un edificio in muratura, con la conseguente riduzione in termini di tempi e di costi.

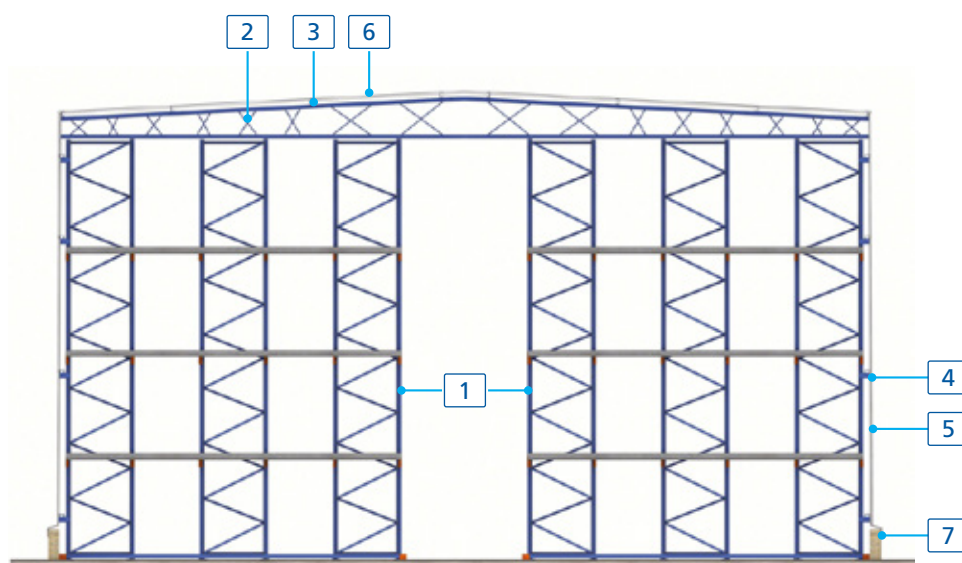
In questi impianti le scaffalature reggono il proprio peso, il carico dei prodotti immagazzinati e le forze

addizionali corrispondenti, come in un magazzino classico. Inoltre, reggono il peso della struttura e le forze esterne (vento, neve, ecc.).

Questi magazzini sono progettati per lavorare sia a temperatura ambiente sia a temperatura controllata (celle frigorifere).

Componenti di base

1. Scaffalatura drive-in
2. Capriate imbullonate alla scaffalatura
3. Arcarecci della copertura
4. Arcarecci della facciata
5. Chiusura della facciata
6. Chiusura del tetto
7. Muro di tenuta







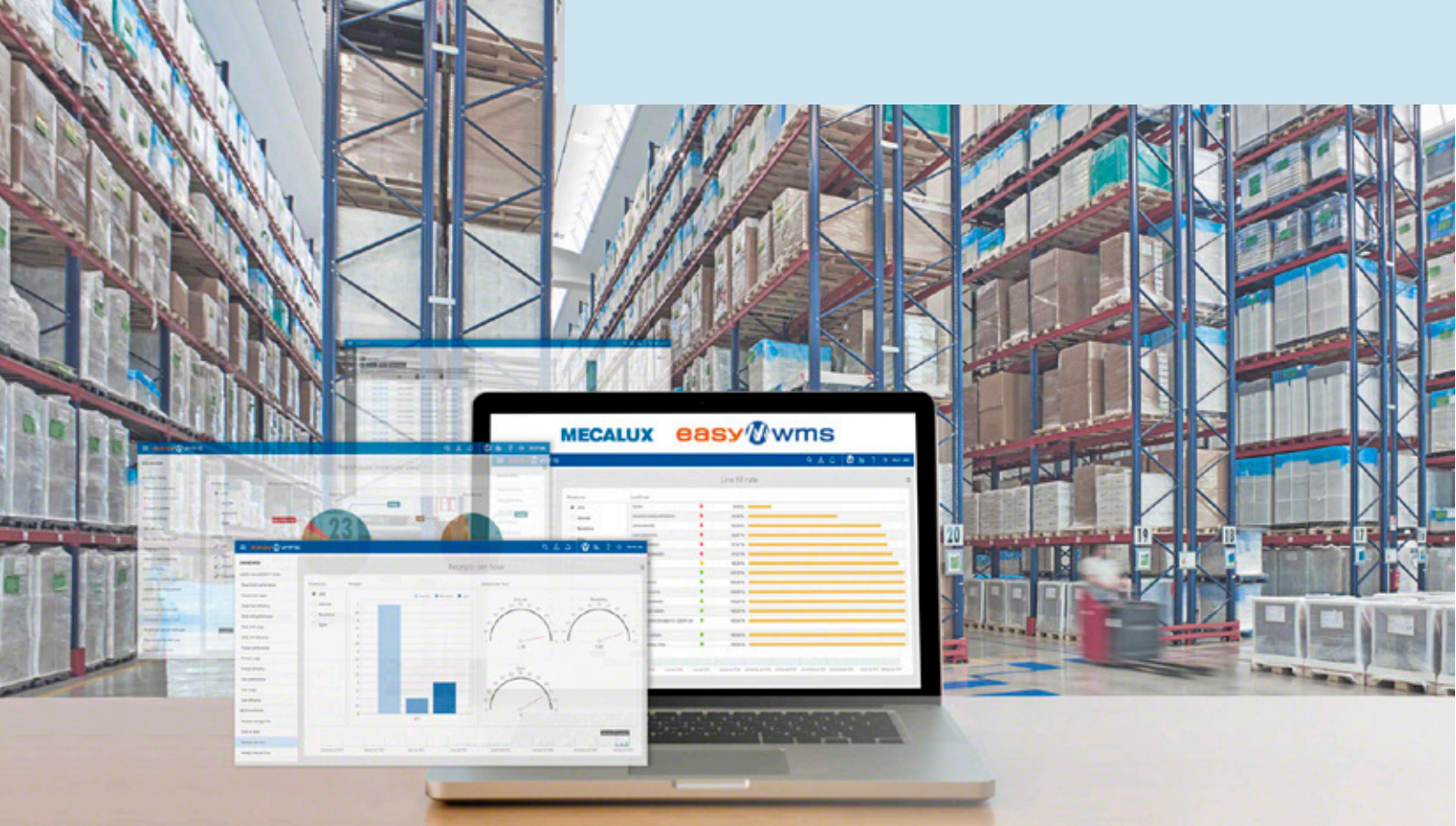
Magazzini automatici con sistema drive-in

Questo sistema si può automatizzare integrando trasloelevatori e utilizzando i Pallet Shuttle per muoversi lungo il canale. Questi, gestiti dal sistema di gestione magazzini, si incaricano di introdurre e prelevare i pallet in forma automatica.

Se ciò che si intende è aumentare considerevolmente il numero di pallet movimentati, inoltre, è possibile installare un insieme di navette e Pallet Shuttle su ogni livello.

In questo tipo di impianti è necessario effettuare uno studio minuzioso. Mecalux raccomanda di richiedere ulteriori informazioni al suo reparto tecnico e commerciale.





Software di gestione magazzini Easy WMS

Il cervello dell'impianto

Easy WMS è un software potente, robusto, versatile, scalabile e flessibile in grado di gestire con la stessa efficienza sia un magazzino che funziona manualmente (con il cartaceo oppure a radiofrequenza), sia uno misto, sia un impianto automatico di grandi dimensioni.

Il suo scopo è ottimizzare la gestione fisica e documentale dei flussi della merce, dall'entrata all'uscita dal magazzino, garantendone la tracciabilità completa *end-to-end*.

Vantaggi

- > Controllo dello stock in tempo reale.
- > Riduzione dei costi logistici.
- > Aumento della capacità di stoccaggio.
- > Riduzione delle attività di movimentazione.
- > Eliminazione degli errori.
- > Picking ad alta precisione e velocità.
- > Adeguamento alle nuove esigenze e-commerce.
- > Gestione dei cicli operativi omnicanale.
- > Rapido ritorno sull'investimento (in 12-18 mesi).



Mecalux collabora con fornitori leader che garantiscono la qualità, la garanzia e il livello tecnico della piattaforma Easy



Soluzioni interconnesse per la supply chain



WMS per la gestione e-commerce

Una logistica omnicanaled efficiente.

Ottimizza i cicli operativi logistici dei negozi online a prescindere dalle loro dimensioni, dal numero di ordini al giorno o dalla capacità di stoccaggio.



Software per la Gestione di Spedizioni Multi-Corriere

Automatizza l'imballaggio, l'etichettatura e la spedizione degli articoli. Coordina la comunicazione diretta tra il magazzino e le differenti agenzie di trasporti.



Store Fulfillment

Sincronizza l'inventario e i flussi di lavoro per garantire un'ottima gestione dello stock tra il magazzino centrale e la rete di negozi fisici.



Software Gestionale della Produzione

Facilita la tracciabilità nei processi di produzione. Garantisce l'approvvigionamento continuo delle materie prime alle linee di produzione.



Supply Chain Business Intelligence

Analizza migliaia di dati che vengono generati giornalmente nel magazzino, il che permette al Responsabile di prendere decisioni strategiche basate sul rendimento reale dei cicli operativi.



Marketplaces & Ecommerce Platforms Integration

Sincronizza lo stock nel magazzino con il catalogo online in tempo reale. Easy WMS si connette automaticamente con le principali piattaforme digitali di vendita e marketplace come Amazon, Ebay o Prestashop.



Software per magazzini conto terzi (3PL)

Gestisce la fatturazione tra un 3PL e i suoi clienti. Una piattaforma ad accesso esclusivo che informa sullo stato dello stock e su come realizzare ordini o richiedere spedizioni personalizzate.



Labor Management System (LMS)

Massimizza la produttività delle operazioni. Misura in modo oggettivo il rendimento degli operatori, rilevando opportunità di miglioramento per l'azienda.



Software per Slotting

Ottimizza la gestione delle ubicazioni nel magazzino. Determina l'ubicazione ottimale per ogni referenza (o SKU) in funzione di una serie di regole e criteri predeterminati (domanda presente, passata e futura).



Yard Management System (YMS)

Supervisiona il movimento dei veicoli in magazzino o nel centro di distribuzione. Ottimizza le operazioni nelle baie di carico per migliorare il flusso dei veicoli ed evitare colli di bottiglia all'entrata e all'uscita della merce.

Easy WMS in cloud

- » **Minor investimento** iniziale non dovendo far affidamento sui propri server.
- » **Implementazione** più rapida e semplice.
- » **Supporto tecnico e manutenzione** più facile ed economica. Sicurezza totale con Microsoft Azure.
- » Versione **aggiornata del software** in ogni momento.
- » **Massima disponibilità** per garantire la continuità del tuo business.
- » **Costo in linea** con le necessità di ogni business.



info@mecalux.it - mecalux.it

SEDI DI MECALUX ITALIA SRL SOCIETÀ UNIPERSONALE

MILANO

Tel. 02 98836601

Via Benaco, 14
20098 San Giuliano Milanese

VICENZA

Tel. 044 41231289

Via Antonio dalla Pozza, 35
36100 Vicenza

ROMA

Tel. 06 9060869

Via Francesco Antolisei, 6
00173 Roma

TORINO

Tel. 011 19663329

Via Ferrero, 31
10098 Rivoli

Mecalux è presente con uffici commerciali in 26 Paesi

Uffici in: Argentina · Belgio · Brasile · Canada · Cechia · Cile · Colombia · Croazia · Estonia · Francia · Germania
Italia · Lettonia · Lituania · Messico · Paesi Bassi · Polonia · Portogallo · Regno Unito · Romania · Slovacchia · Slovenia
Spagna · Stati Uniti · Turchia · Uruguay

