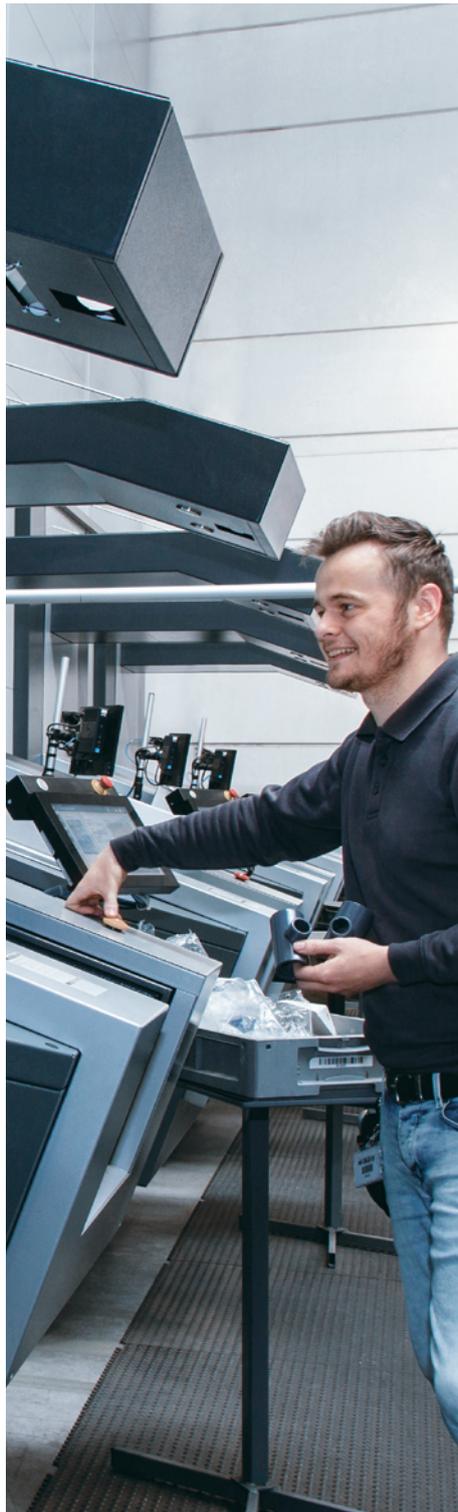


Guida all'acquisto

Soluzioni di stoccaggio verticale



Soluzioni di stoccaggio verticale

Le aziende stanno adottando tecnologie automatizzate per il magazzino per risolvere una serie di sfide. I sistemi di recupero e stoccaggio automatizzato (ASRS) supportano processi di picking più veloci, risparmiano spazio e riducono la manodopera. L'integrazione di un ASRS verticale permette di sfruttare lo spazio in altezza. Aumentando la capacità di stoccaggio e riducendo al contempo l'ingombro a terra. Questo permette a un'azienda di riassegnare lo spazio precedentemente sprecato ad altre attività che generano entrate.

Esiste un sistema di stoccaggio verticale costruito per una varietà di esigenze di stoccaggio, da merci leggere di piccole e medie dimensioni, a materiali più pesanti e a singoli articoli. Questa guida spiegherà le differenze tra tre ASRS verticali – il magazzino automatico verticale a piani traslati, il vertical buffer module e il carosello verticale – oltre a fornire alcune considerazioni per prendere la decisione migliore per la vostra azienda.

In definitiva, indipendentemente dalla soluzione scelta, è possibile ottenere un significativo risparmio di spazio, processi di picking più veloci e una riduzione della manodopera.



Indice dei contenuti

Soluzioni di stoccaggio verticale	2
Indice dei contenuti	3
VLM vs. VBM	4
In che modo è possibile valutarli?	6
Mix di articoli	8
Quanto sono veloci?	9
Movimentazione e trasporto dei prodotti	10
VLM vs. VCM	12
In che modo vengono immagazzinati gli articoli?	14
In che modo è possibile valutarli?	16
Quanto sono veloci?	19
Mix di articoli	20
Di quale sistema hai bisogno?	24

VLM vs. VBM

Entrambi i magazzini automatici verticali a piani traslati (VLM) e i Vertical Buffer Module (VBM) sono progettati per ridurre l'ingombro a terra, aumentare la produttività, controllare l'inventario, aumentare la precisione e l'ergonomia. Inoltre, questo incremento di efficienza consente di solito un ammortamento dei costi in circa 18 mesi. Questa sezione della guida vi aiuterà a capire la differenza specifica, i vantaggi e i migliori usi dei due tipi di tecnologie.

Vertical Lift Module



Un Vertical Lift Module (VLM) consiste in due colonne di vassoi con un gruppo di presa centrale automatizzato per l'inserimento e l'estrazione. Il gruppo di presa viaggia su e giù tra i vassoi immagazzinati, localizzandoli e recuperandoli automaticamente quando necessario – simile a un ascensore con porte che si aprono sia sul davanti che sul retro.

Vertical Buffer Module



Un Vertical Buffer Module (VBM) è costituito da un sistema di scaffalature multi-segmento al cui centro è collocato un corridoio, in cui si muove un trasloelevatore dotato di pinza telescopica. Il controllore dell'unità mette in movimento la pinza, la quale preleva un determinato contenitore (o cassetta) e lo trasporta fino alla stazione di prelievo.

In che modo è possibile valutarli?

Ingombro

Un'unità VLM standard ha una larghezza di circa 1,6-4,4 metri per 2,3-3 metri di profondità. I vassoi standard che immagazzinano l'inventario vanno da 1,3 a poco più di 4 m di larghezza per 0,6 a 0,9 m di profondità, con un'altezza massima del prodotto di poco più di 0,72 m.

(Per una questione di ergonomia, i vassoi non possono essere troppo profondi, per consentire agli operatori di raggiungere gli articoli con il minimo sforzo). I VLM consentono un risparmio fino all'85% di ingombro a terra, che fornisce ulteriori possibilità per generare profitto aggiuntivo.

In confronto, la stazione di picking, detta anche turntable, posizionata nella parte anteriore di un sistema VBM, è larga 1,8, mentre l'unità raggiunge una larghezza di 2,4 m come standard. Queste unità possono movimentare due dimensioni di cassette o contenitori, 600 x 400 mm o 640 x 440 mm. I VBM possono raggiungere i 10,5 metri di lunghezza.



VLM: massima densità, minimo ingombro.

Altezza

I VLM sono progettati per sfruttare l'altezza verticale dell'impianto. Partono da 2,6 metri di altezza ma possono arrivare a 30 metri. In ogni caso, l'altezza media di un VLM è compresa tra 10 e 14 metri. L'altezza della macchina dovrebbe essere determinata dall'altezza del soffitto a disposizione e dalle esigenze di stoccaggio e velocità.

D'altra parte, i sistemi VBM possono raggiungere un'altezza massima a soffitto di 12 metri, consentendo alla maggior parte delle aziende di sfruttare l'intera altezza del soffitto a disposizione. Un VBM tipico ha una lunghezza superiore all'altezza e questo gli conferisce una forma più rettangolare.



Se l'altezza del soffitto supera i 12 metri, o se ci si vuole espandere all'esterno dell'edificio, i VLM possono raggiungere i 30 metri di altezza.

Portate

I VLM possono essere equipaggiati con vassoi con una portata fino a 1.000 Kg circa ognuno. Per applicazioni che prevedono carichi più pesanti, i VLM devono essere dotati un sistema supplementare di ausilio al sollevamento.

I VBM hanno una capacità di carico di 35 kg per cassetta. Pertanto, quando si desidera stoccare carichi pesanti, i VLM rappresentano la scelta migliore.



I VLM sono ideali per chi si occupa di operazioni di manutenzione e riparazione (MRO), dal momento che questi articoli tendono a essere più pesanti.



Vertical Lift Module Kardex Shuttle

Mix di articoli

Una delle principali differenze tra queste tecnologie è il modo in cui vengono stoccati gli articoli, vale a dire in vassoi o in cassette. Pertanto, spesso sono le dimensioni e il peso dei materiali che si prevede di immagazzinare che determinano quale sistema è più adatto per una data applicazione.

I VLM sfruttano un sensore situato sul retro dell'apertura di accesso, il quale misura l'altezza degli articoli posizionati in ogni vassoio ogni volta che questo viene depositato. Il software integrato elabora i numeri e istruisce i VLM per immagazzinare i vassoi in maniera dinamica (a distanza di 25 mm l'uno dall'altro), per massimizzare la densità di stoccaggio. La macchina dà priorità all'immagazzinamento compresso per ottenere la massima densità di stoccaggio possibile.

A differenza dei vassoi dei VLM che massimizzano i metri cubi di spazio, i VBM basati su cassetta non massimizzano la densità di spazio allo stesso modo. I VBM supportano due dimensioni standard di cassette 600 x 400 mm e 640 x 440 mm, che non possono essere utilizzati in modo intercambiabile all'interno della stessa unità. I VLM possono ospitare articoli di dimensioni variabili (altezza, lunghezza, larghezza) all'interno dei vassoi, caratteristica che li differenzia dai VBM, che invece possono stoccare solo articoli le cui dimensioni rientrano in quelle standard delle cassette.



Ogni cassetta nel VBM può gestire uno o più articoli.



I VLM consegnano un dato numero di articoli a magazzino in un vassoio, mentre i VBM consegnano una cassetta alla volta.



Questa gestione separata degli articoli da parte dei VBM aumenta il controllo dell'inventario e la sicurezza per quelli di grande valore o fragili.

Quanto sono veloci?

Rispetto ai metodi tradizionali, entrambi i magazzini raggiungono un rendimento elevato. Il funzionamento basato sul principio "materiali alla persona" prevede che gli articoli vengano portati direttamente all'operatore il quale può prelevare l'articolo desiderato da un punto di accesso, o dalla bocca di accesso nel VLM e dalla turntable nel VBM. Mentre l'operatore preleva l'articolo, viene avviato il prelievo successivo. Questo azzerava il tempo di fermo dell'operatore, aumentando il rendimento.

Se nei VLM i vassoi consentono una densità maggiore, il tempo di ricerca risulta maggiore rispetto ai VBM basati su cassetta. Ricercare un vassoio di 2,4 metri di larghezza e 0,9 m di profondità per prelevare un articolo in un VLM richiede più tempo rispetto al prelievo di un articolo da una cassetta singola in un VBM.

Anche se in teoria il VLM può raggiungere il soffitto, occorre tenere presente che un'altezza così elevata compromette la velocità di consegna. Più alto è il VLM, maggiore è il tempo necessario per recuperare il vassoio per il prelievo. L'altezza dell'unità è un fattore determinante da tenere in considerazione quando si desidera raggiungere una certa velocità di prelievo.

La riduzione della distanza tra le postazioni di lavoro può aumentare il rendimento diminuendo il tempo di spostamento dell'operatore. Se si posizionano i VBM uno accanto all'altro in un blocco di unità o in una stazione di lavoro, il punto centrale tra ogni stazione di prelievo è di 2,4 metri. Pertanto, se si installa un blocco di tre macchine, l'area di prelievo sarà di 4,9 metri, mentre tre VLM uno accanto all'altro corrispondono a un'area di prelievo di 9,1 metri. I punti di accesso si trovano a una distanza minore nei blocchi di unità di VBM, riducendo il tempo di spostamento tra i punti di prelievo.

Per raggiungere la massima velocità di esercizio, si consiglia di dotare gli ASRS di una tecnologia di picking con indicatore ottico e di lavorare in un blocco di unità utilizzando una strategia di batch picking.

Movimentazione e trasporto dei prodotti

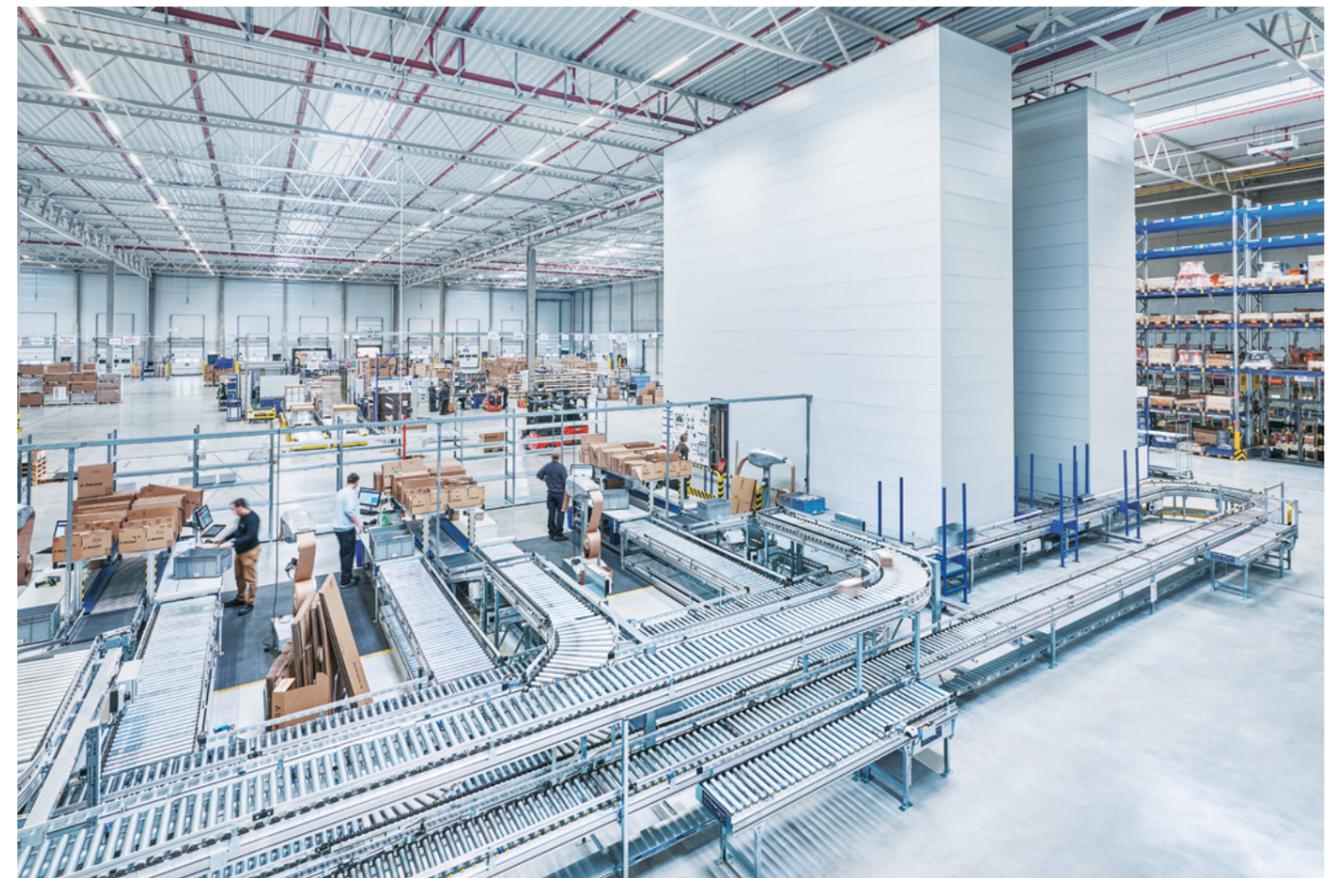
La movimentazione dei prodotti può essere gestita in diversi modi sia nei VLM sia nei VBM. Entrambe le macchine possono essere facilmente azionate da una persona in modo semiautomatico, con l'operatore che interagisce con l'unità di stoccaggio. L'operatore preleva il prodotto dall'unità attraverso la bocca di accesso o la turntable e lo posiziona manualmente nelle cassette ordine.

Entrambe le macchine possono essere utilizzate per la movimentazione automatizzata dei prodotti mediante robot. Questa integrazione automatizzata prevede un braccio robotizzato che preleva gli articoli dal vassoio o dalla cassetta e li distribuisce nella maniera indicata.

Per una movimentazione automatizzata dei prodotti più avanzata, i VBM possono essere equipaggiati di serie con collegamenti automatici al trasportatore. Ciò significa che le cassette possono entrare e uscire dall'unità senza l'intervento umano. I VBM sono ideali sia per il consolidamento sia per le operazioni di evasione degli ordini. Le cassette possono entrare automaticamente nell'unità, rimanere nella VBM come stoccaggio intermedio fino al completamento dell'ordine per poi uscire automaticamente sul trasportatore verso l'area di consolidamento. Le cassette possono anche uscire dal VBM da una stazione di prelievo all'altra, tutto questo senza l'intervento di operatori, aumentando la produttività.



Vertical Lift Module Kardex Shuttle



Vertical Buffer Module Kardex Compact Buffer con collegamento automatico al trasportatore

VLM vs. VCM

Ora che sono state illustrate le differenze tra VLM e VBM, c'è un'altra soluzione di stoccaggio verticale da considerare. Anche i magazzini automatici verticali a piani rotanti (VCM) sono un'opzione.

Questa sezione della guida vi aiuterà a capire le differenze tra due sistemi ASRS comunemente utilizzati – il magazzino automatico verticale a piani traslati e il carosello verticale.

Quali sono i vantaggi dei VCM e VLM?

Essendo due tipi di sistemi automatici di stoccaggio e recupero merci, i VCM e i VLM offrono:

- **Stoccaggio ad alta densità di articoli a bassa e media rotazione**
(una macchina alta 6 m può trasportare da 5.000 a 7.000 posizioni [ciascuna di circa 150 mm × 150 mm × 100 mm]).
- Consegna automatica degli articoli richiesti per **un picking ergonomico e ad alta produttività** in pochi passi.
- Recinzioni complete e **accesso chiudibile per la sicurezza**.
- **Massimizzazione dello spazio di stoccaggio in un ingombro compatto** sfruttando lo spazio in altezza.

Vertical Lift Module



Vertical Carousel Module



In che modo vengono immagazzinati gli articoli?

Vertical Lift Module



Vertical Lift Module consistono in due colonne di vassoi con un inseritore/estrattore meccanico posizionato al centro. L'inseritore/estrattore viaggia su e giù tra i vassoi immagazzinati, localizzandoli e recuperandoli automaticamente quando necessario – simile a un ascensore con porte che si aprono sia sul davanti che sul retro.

Vertical Carousel Module



Vertical Carousel Module sono costruiti con una serie di supporti attaccati in posizioni fisse ad una trasmissione a catena. Il movimento dei ripiani in entrambi i sensi avviene attraverso una puleggia azionata da un motore, con supporti che si muovono su un binario su un percorso verticale.

In che modo è possibile valutarli?

Ingombro

Entrambe le tecnologie coprono all'incirca le stesse larghezze, pertanto non vale la pena basarsi su questo dato. Per quanto riguarda la profondità, invece, i VLM possono avere dimensioni all'incirca doppie rispetto a quelle dei VCM, che hanno quindi un ingombro più limitato. Un'unità VLM standard ha una larghezza di circa 1,6-4,4 metri per 2,3-3,1 metri di profondità. I vassoi standard che stoccano gli articoli vanno da 1,3 m a poco più di 4 m di larghezza per 0,6 – 0,9 m di profondità, con un'altezza massima del prodotto di poco più di 0,72 m. (Ergonomia: i vassoi non possono essere troppo profondi, per consentire all'operatore di raggiungere gli articoli con il minimo sforzo.)

In confronto, i VCM standard misurano da 1,9 metri a 3,9 metri in larghezza e da 1,3 fino a oltre 1,5 metri in profondità. Progettati per articoli di dimensioni ridotte, i supporti di stoccaggio dei prodotti misurano da 1,3 a quasi 3,3 metri in larghezza e da 0,43 a 0,63 metri in profondità, mentre l'altezza del prodotto può raggiungere i 0,56 m circa.



Il VLM massimizza la densità con un ingombro minimo.

Altezza

I VLM partono da 2,6 metri di altezza e possono essere installati fino a un'altezza di 30 metri. Al contrario, i VCM possono partire da un'altezza inferiore, poco più di 2,2 metri, e arrivare fino a 10 metri di altezza.

Anche se entrambe le macchine possono arrivare fino al soffitto, non significa che sia obbligatorio raggiungere queste altezze. Spesso, più alta è la macchina, più lenta è la velocità di esercizio. Pertanto, sta al cliente decidere quale altezza della macchina consente di ottenere il giusto compromesso tra risparmio di spazio e rendimento. Numerosi sono gli esperti nel campo della movimentazione dei materiali che possono aiutare a capire le velocità di produzione di macchine di diverse dimensioni.



Per determinare l'altezza perfetta, occorre trovare la combinazione migliore di risparmio di spazio e rendimento.



Portate

I VCM possono trasportare fino a 650 kg per piano. I VLM possono essere equipaggiati con vassoi con una portata fino a 1.000 kg circa ognuno. Per applicazioni che prevedono carichi più pesanti, i VLM devono a loro volta essere dotati di un sistema supplementare di ausilio al sollevamento. Questa rappresenta una differenza importante tra i due sistemi: Nei VCM è più difficile inserire elementi di sollevamento e gru che rispettino l'ergonomia, quindi se si desidera immagazzinare articoli pesanti, probabilmente i VLM rappresentano la soluzione più indicata.



I VLM possono gestire carichi più pesanti grazie all'integrazione di elementi di sollevamento ergonomici e gru.



Quanto sono veloci?

I tassi di rendimento dei VLM e dei VCM dipendono dall'applicazione. In funzione della configurazione individuale della macchina (in particolar modo l'altezza dell'unità), al profilo ordini del cliente (riga ordine singola o multipla), se è un ordine singolo o un batch picking, entrambe le unità possono arrivare a tassi di rendimento molto simili. I VLM possono garantire fino a 350 articoli all'ora mentre i VCM possono raggiungere fino a 400 articoli all'ora.

Per raggiungere queste velocità massime di esercizio, entrambi i tipi di macchine devono essere dotate di tecnologie di picking basate su indicatori ottici, come il pick-to-light. Posizionati all'interno della bocca di accesso, questi dispositivi si illuminano per mostrare all'operatore il punto all'interno del vassoio o del supporto in cui è stoccato l'articolo desiderato, così da azzerare i tempi di ricerca.

Inoltre, per ottenere elevate velocità di esercizio (indipendentemente dalla configurazione dei VLM o dei VCM), la compartimentazione, si rivela fondamentale. Anche se di norma il processo di compartimentazione non è tra le attività preferite dei responsabili di magazzino, l'impegno dedicato alla revisione regolare dei dati di inventario (come la stagionalità, la frequenza di prelievo e di riassortimento di un articolo, l'individuazione degli articoli comunemente prelevati insieme, ecc.) per poi capire quale sia il punto più appropriato in cui immagazzinare ogni articolo, rappresenta un ausilio enorme nel raggiungimento del rendimento massimo del sistema. Se si desidera dunque ottenere una velocità di esercizio sostenuta, è bene dedicare tempo allo slotting sin dall'inizio.

In una macchina correttamente ottimizzata gli articoli prelevati (e co-prelevati) insieme con maggiore frequenza verranno immagazzinati sullo stesso vassoio o nello stesso piano. Più prelievi potrà effettuare l'operatore su un livello prima che l'unità passi al livello successivo (minore tempo di spostamento), più veloce sarà il prelievo. In un VLM, gli articoli con la più alta frequenza di prelievo vengono immagazzinati più vicino alla finestra di accesso, in modo che l'inseritore/estrattore non debba spostarsi troppo per recuperarli. In un VCM, i supporti con le frequenze di prelievo più alte sono adiacenti.

Per saperne di più, scoprite il [cross picking](#) per accelerare il rendimento oltre le applicazioni standard di [batch picking](#).

Mix di articoli

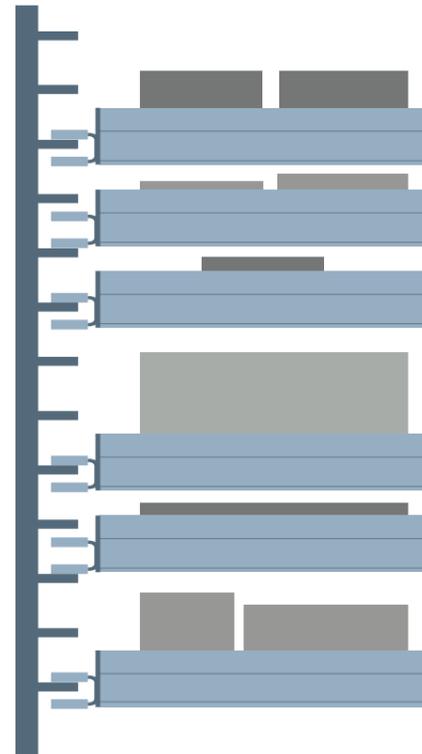
Dopo aver compreso quali sono le differenze fisiche tra i magazzini automatici verticali a piani traslati e i caroselli verticali, è il momento di capire quale sistema sia maggiormente indicato per la tua applicazione.

Le dimensioni e il peso degli articoli da immagazzinare nel sistema, e la frequenza di cambio del mix di prodotti, rappresentano i fattori decisivi nella scelta tra un sistema VLM e un sistema VCM. Questo perché ogni sistema immagazzina gli articoli in modo diverso.

Più sofisticati dei VCM, i VLM utilizzano un sensore che misura l'altezza degli articoli posizionati in ogni vassoio ogni volta che vengono riposti. Il software integrato elabora i numeri e istruisce i VLM per immagazzinare i vassoi in maniera dinamica (a distanza di 25 mm l'uno dall'altro), per massimizzare la densità di stoccaggio.

Lo spazio tra i vassoi nei VLM consente uno stoccaggio dinamico

Ad esempio, se l'oggetto più alto posizionato su un vassoio misura 15 centimetri in altezza, il VLM lo immagazzinerà in uno spazio di 17,5 centimetri all'interno della macchina. Se quel prodotto viene prelevato e il prodotto successivo più alto che rimane nel vassoio misura 9 centimetri di altezza, il VLM lo posizionerà automaticamente il vassoio in uno spazio alto 11,5 centimetri. La macchina dà priorità all'immagazzinamento compresso per ottenere la massima densità di stoccaggio possibile.



Vertical Lift Module Kardex Shuttle



Vertical Carousel Module Kardex Megamat



I VCM sono ideali per prodotti con dimensioni simili

Nei VCM i supporti sono collocati uniformemente in posizioni fisse. I livelli dei ripiani all'interno del supporto possono essere regolati verso l'alto o verso il basso per comprimere lo spazio verticale. Tuttavia, questa regolazione non è automatica, ma manuale. Nessuno vuole pagare per stoccare l'aria ed è dunque fondamentale conoscere le altezze degli articoli da immagazzinare quando si stabiliscono le specifiche della macchina, in modo da avvicinare il più possibile i ripiani.

È per questo che i VCM si rivelano la scelta ideale se si desidera immagazzinare prodotti di altezza simile (di norma inferiore ai 20 centimetri) e le cui dimensioni non cambiano spesso. Ogni supporto di un VCM può essere ulteriormente suddiviso (sia verticalmente sia orizzontalmente) per massimizzare la densità di stoccaggio. Infatti, spesso sono divisi in due o tre ripiani per separare gli articoli anche per una questione di compartimentazione e di organizzazione.

La regolazione di questi divisori, sebbene sia possibile, è un'operazione noiosa che prevede prima che tutti i prodotti vengano rimossi e poi che i divisori vengano sganciati, spostati e riagganciati in una nuova posizione. Quando l'inventario cambia abbastanza frequentemente da richiedere spesso una nuova configurazione del supporto, saranno necessarie parecchie ore di lavoro per massimizzare la densità di stoccaggio della macchina. Ecco perché i VCM sono un'ottima scelta se il mix di prodotti ha di norma dimensioni abbastanza costanti.



Nei VCM i supporti sono collocati uniformemente nello spazio e possono essere suddivisi per ottenere la massima densità di stoccaggio.



I VCM rappresentano la soluzione ideale per lo stoccaggio di prodotti di dimensioni simili.

Di quale sistema hai bisogno?

A causa delle loro differenze di costruzione, funzionamento e gestione del prodotto, i sistemi VBM, VLM e VCM sono ideali per diverse applicazioni. Al momento di scegliere il sistema più adatto alle tue esigenze, tieni a mente quanto segue...

I Vertical Buffer Module sono ideali per:

- Densità elevata (altezza fino a 12 metri)
- Articoli di dimensioni ridotte inseribili in cassette da 640 × 440 mm tote
- Articoli con peso fino a 35 kg
- Movimentazione automatica dei vassoi con collegamenti al trasportatore
- Picking separato degli articoli per un controllo maggiore dell'inventario (articoli di grande valore)

I Vertical Carousel Module sono ideali per:

- Altezza del soffitto inferiore a 7,5 m
- Dimensioni relativamente simili degli articoli da immagazzinare
- Articoli che possono essere prelevati manualmente senza ausili di sollevamento

I Vertical Lift Module sono ideali per:

- Massima densità e minimo ingombro (altezza fino a 30 metri)
- Dimensioni (piccole, medie, grandi) e pesi dei pezzi immagazzinati molto variabili
- Articoli pesanti (fino a 1.000 kg) che richiedono assistenza per il sollevamento da parte dell'operatore per essere maneggiati in sicurezza
- Inventario: frequenza elevata di modifiche degli articoli da stoccare



Contatta un esperto