

Impianto per la gestione integrale di un magazzino destinato allo stoccaggio di prodotti pallettizzati o materiali simili

WareHouseCube

Premessa

L'attuale funzionamento di un magazzino di stoccaggio tradizionale permette il prelievo della merce dalle righe e colonne esistenti, o che si vanno a costruire all'interno della struttura, con metodo definito a compattamento.

Il problema maggiore sta nel fatto che le attuali soluzioni non permettono di poter prelevare merce all'interno della struttura stessa, in una determinata posizione, senza spostare quelle posizionate davanti a questa.

Un secondo problema è legato al recupero del pallet, anche con strutture automatiche, che devono percorrere lunghi spostamenti ad ogni prelevamento.

L'invenzione in oggetto riguarda, appunto, una soluzione per *l'ottimizzazione degli spazi di immagazzinamento* in genere, sia per ottenere lo sfruttamento integrale degli spazi, che per ridurre al massimo l'intervento diretto di operatori addetti alle manovre.

L'invenzione pertanto è volta a risolvere la gestione del magazzino, per consegne e prelievi, di prodotti confezionati in pallets, o di articoli equivalenti, (come ad esempio il rimessaggio di autoveicoli), per sosta prolungata ed anche breve, senza lasciare corridoi e spazi abitabili, per la loro messa a dimora, ma facendo muovere il prodotto stesso.

La soluzione in oggetto prevede la costruzione, all'interno del magazzino, di una struttura a più livelli, 4 o 5, per lo stoccaggio dei pallets o altro (**fig. 1**), senza soluzione di continuità, utilizzando tutto lo spazio disponibile. Per le altezze superiori, si prevede lateralmente un *sali/scendi*, che alimenta i piani superiori e fa scendere all'occorrenza gli stock o i prodotti a bassa rotazione.

Detta struttura può essere costruita con piani in cemento armato o con le sole scaffalature, formate dalle barre d'appoggio e dal reticolo delle rotaie, che definiscono il percorso dei pallets, previsto per un qualunque loro spostamento. (**fig. 2**)

Al fine di muovere il pallet richiesto, dalla sua posizione, ad una posizione del perimetro esterno, o viceversa, si devono prevedere alcuni posti pallets liberi, (**fig. 3**), che saranno utilizzati secondo la logica del gioco delle tessere con 15 numeri, come di seguito più esplicitamente spiegato.

Il movimento del pallet richiesto si ottiene mediante l'ausilio di un carrello, di seguito chiamato *navetta*, con ruote o cingoli, descritto in dettaglio nel capitolo a lui dedicato. (**fig. 4**)

Comandata a distanza, la navetta ha la capacità di sollevare ed abbassare il pallet richiesto di pochi centimetri e di muoverlo nelle quattro direzioni, avanti, indietro, destra e sinistra, ortogonalmente, per spostarlo da un posto pallet ad uno adiacente, fino ad arrivare ad un posto perimetrale del suo piano, o viceversa. Detto movimento, controllato in tempo reale dal computer, è guidato con estrema precisione da un reticolo di *strisce magnetiche*, fissate per tutta la superficie del piano in cemento armato, o dalle *rotaie*, (**fig. 5**), facenti parte delle scaffalature, della struttura alternativa. Il controllo del movimento può avvenire anche tramite laser, encoder, linee guida, teodolite e assimilati.

Una volta raggiunto il perimetro, il pallet è pronto per il prelievo da parte di carrelli elevatori, guidati dall'operatore o automatici, o, infine, può essere appoggiato su piani scorrevoli, per l'uscita in automatico dal magazzino.

Caratteristiche dell'invenzione sono perciò la riduzione degli spazi finora necessari per le manovre, e la possibilità di evitare la presenza del personale negli spazi utilizzati per lo stivaggio.

Si evita in tal modo un obbligo del rispetto delle norme di sicurezza, che impongono, fra l'altro, determinati spazi, laddove è richiesta la presenza del personale.

I posti pallet prevedono uno spazio vuoto di almeno 10 cm attorno al pallet stesso.

Il perimetro di ogni piano è corredato di una ringhiera, che impedisce alla navetta di fuoriuscire, per un'errata manovra ed al carrello elevatore di danneggiare la navetta od il sottopallet, durante la manovra di prelevamento del pallet stesso.

Il sistema è *bilanciabile*, in quanto è in grado di ridistribuire il lavoro su più navette, contemporaneamente e collaborativamente. E' *scalabile*, potendo crescere, aumentando le sue prestazioni, in qualunque momento.

Nota bene: i prodotti da immagazzinare, (**fig. 1**), sono di seguito indicati con la parola *pallet*, con riferimento al loro supporto di appoggio.

Parti dell'impianto

L'impianto in oggetto comprende:

1. struttura con pluralità di livelli per lo stivaggio dei pallets a piani in cemento o scaffali (**fig. 2**)
2. reticolo ortogonale, dette guide di transito, che individua l'unità di carico (posto pallet), per i singoli oggetti (**figg. 5**)
3. navetta, capace di compiere spostamenti nei 3 livelli dello spazio, mediante sistemi di sollevamento/abbassamento, ruote o cingoli. (**fig. 4**)
4. sottopallets (uno per ogni posto pallet occupato), (**fig. 6**) per permettere al navetta di muoversi liberamente nel suo piano e posizionarsi sotto il pallet da spostare. Il sottopallet è sollevato dalla navetta, insieme all'oggetto da movimentare.
5. computer e programma di controllo.
6. sistema di radiofrequenza o di triangolazione a riflessione.

Vediamo i componenti in particolare.

Struttura

Generalità

Si consiglia di prevedere la pianta dell'edificio, e quindi della struttura, ad area rettangolare, o ad 'L', per migliorare i tempi di raggiungimento della zona perimetrale, atta al prelievo dei pallets. In questo modo, infatti, anche i pallets più interni hanno grandi probabilità di trovarsi abbastanza vicini ad un posto libero sul perimetro, per il prelievo.

La struttura, costituita da 4 o più livelli, può essere costruita con *piani* in cemento armato, o *scaffalature* portanti.

I carrelli elevatori, utilizzati come mezzi di sollevamento e trasporto, possono raggiungere il quarto piano con facilità, mentre oltre non vengono utilizzati, per ragioni di sicurezza.

Per i piani superiori al quarto, si prevede quindi la costruzioni di posti pallet mobili in verticale (da usare come ascensori), dislocati ai quattro angoli del piano ed eventualmente in posizioni utili del perimetro. Il pallet da prelevare raggiungerà questi posi di movimento verticale, per raggiungere le posizioni libere nei perimetri dei piani sottostanti accessibili ai carrelli.

Ad ogni livello, onde permettere la movimentazione dei pallets immagazzinati, deve essere mantenuto vuoto un certo numero di posti pallets. Maggiore è il numero di posti pallets vuoti, maggiore è la velocità di raggiungimento delle zone perimetrali di prelievo.

Secondo i nostri calcoli, si può raggiungere un buon rapporto vuoti/velocità, prevedendo almeno 3 posti liberi nell'area controllata dalla navetta. Questo spazio perduto, ai fini dello sfruttamento integrale dello spazio, risulta non significativo, per impianti che prevedono almeno 700 posti pallets, gestiti da almeno 4 navette per piano.

Il magazzino propone nella migliore delle ipotesi 4 facce di prelevamento picking/massivo a cui 4 operatori o altrettanti carrelli automatici possono attingere senza urtarsi fra di loro.

Il magazzino è in continuo movimento e la maggior parte del suo lavoro avviene di notte, quando prepara per il giorno successivo le zone perimetrali con le spedizioni o i prodotti richiesti.

Allo stesso modo può funzionare un'autorimessa, che può riuscire ad utilizzare totalmente lo spazio, con una altezza inferiore dei locali, e contro il normale 1/3 utilizzato nelle autorimesse odierne.

La struttura può essere anche appoggiata contro le pareti, in alcune soluzioni, che permettono di avere una più grande facciata unica di prelevamento, ma una minore scelta e una minore ripartizione del lavoro per ogni addetto.

Piani in cemento armato

Prevedendo il posto pallet, secondo le misure definite dallo standard europeo e con la possibilità di reggere il massimo del pallet previsto, è necessario ottenere il progetto ed i calcoli, per la messa in opera del piano stesso e delle colonne portanti, studiate in modo, che si sprechi il minor spazio possibile, pur garantendo l'assoluta stabilità della struttura stessa.

Una volta costruito il piano, si provvederà alla messa in piano delle bande magnetiche di guida per il movimento della navetta. Queste provvederanno alla correzione, con piccoli spostamenti a destra o sinistra, in opposizione alla deviazione, durante il movimento della navetta, che sta spostando il pallet richiesto, per mantenerlo assolutamente rettilineo e stabile nella direzione corrente.

Nel caso di utilizzo delle bande magnetiche o rotaie, esse servono anche per l'alimentazione elettrica della navetta.

L'intersezione delle bande o delle rotaie serve ad indicare alla navetta il punto esatto d'arresto e assumere una delle due direzioni ortogonali, se necessario.

Scaffalature

Per alleggerire la struttura, pur mantenendo la possibilità di movimento della navetta, si consiglia di creare i piani d'appoggio dei pallets, non usando la tecnica tradizionale del piano in cemento armato, ma sfruttando i binari atti alla guida della navetta, durante i suoi spostamenti e le travi di appoggio dei pallets.

Le rotaie trasmettono energia elettrica alla navetta e lo guidano perfettamente nel suo movimento, garantendo uno spostamento rettilineo senza deviazioni.

Nei punti d'intersezione le rotaie s'interrompono per qualche millimetro, creando un quadrato all'interno, che permette il superamento dell'incrocio e, se necessario, la posizione alla navetta.

Guide di transito

Le guide di transito dipendono dalla soluzione scelta della struttura, e precisamente: a banda magnetica, laser, encoder, rotaie, linee guida, teodolite o assimilati, per struttura con piani in cemento armato, a rotaie, per strutture a scaffali.

Bande Magnetiche, Linee guida o simili

Costituite di un semplice nastro adesivo, che mantiene in posizione un filo di corrente, o previste in piccoli canali ricavati sul piano stesso, mediante il passaggio della corrente a bassa tensione, creano un campo magnetico rilevato dagli strumenti installati sulla navetta e permettono il controllo del suo movimento. La navetta può muoversi su ruote o cingoli, mantenendosi a cavallo delle strisce magnetiche.

Rotaie

Costruite in ferro temperato, incanalano le ruote, impedendone qualsiasi sbandamento.

Le intersezioni, permettono il movimento nell'incrocio e il cambiamento di direzione della navetta.

Forniscono alimentazione alla navetta.

Laser, Teodolite o simili

Funzionanti sul principio della rifrazione della luce, del suono, o comunque di una frequenza (quali antenne, radar, sonar, e simili) e dell'intervallo di tempo percorso da essa tra l'emettitore e il corpo assorbente o rifrangente, forniscono la triangolazione, per definire la posizione della navetta.

Encoder

Contatore, collegato al sistema di trazione della navetta, dei giri e parti di essi dell'albero di trasmissione, in maniera assoluta o relativa ad un punto zero definito nella struttura (ad esempio l'incrocio delle rotaie).

Navetta (fig. 4)

La navetta è un carrello elevatore, capace di spostarsi ortogonalmente e di essere eccezionalmente bassa. Può essere dotato di:

1. due doppie coppie di ruote basculanti
2. uno o più martinetti di sollevamento o vite a soffietto o alternativi mezzi di sollevamento
3. motori dotati di attuatori, che permettono l'inversione di marcia, la frenata e l'accelerazione progressiva
4. sistema di comunicazione con la base in radio frequenza o ad onde convogliate
5. uno o più sistemi di misurazione a bordo, per calcolare in maniera relativa o assoluta la posizione della navetta sul piano
6. ammortizzatori e sistema di controllo antiribaltamento del carico, in fase di frenata o accelerazione
7. componenti adatti al funzionamento a basse temperature, quando richiesti.

Velocità della navetta: è condizionata dal carico.

Navetta di emergenza. E' prevista per risolvere, in primo intervento, con telecamera a bordo e braccio meccanico, un recupero di una navetta, in fase di stallo.

L'intervento dell'uomo, per sistemare una navetta in difficoltà, è richiesto nei casi più gravi ed è effettuabile mediante la creazione di un corridoio, per raggiungere la navetta in panne.

La navetta, progettata ad hoc per muoversi sotto il pallet, sollevarlo e spostarlo, ha le seguenti caratteristiche:

1. è capace di muoversi ortogonalmente
2. non ha fili che lo collegano ad una base
3. si serve di rotaie o di nastri per ricevere la corrente e spostarsi in maniera ortogonale
4. può funzionare con batterie a bordo, sia su ruote, che su cingoli, in piano o su rotaie
5. è in grado di sollevare il pallet sopra di esso e di spostarlo nella posizione desiderata
6. è costruita per il magazzino in cui va ad operare, e quindi nei magazzini a basse temperature è dotata di circuiti di riscaldamento e/o di martinetti/riduttori adatti
7. può avere a bordo per aumentare la velocità, particolari sistemi di stabilità, frenata e accelerazione.

Vedi i disegni allegati, per le caratteristiche sopra descritte.

Sottopallet (fig. 6)

La posizione dei pallets a stock è costantemente controllata dal computer, che ne conosce sia la natura dell'oggetto, che l'occupa, ed eventualmente le sue caratteristiche (quali: quantità, peso, misure, volumi,).

A seguito degli ordini d'entrata o di uscita, il computer selezionerà i pallet da sistemare all'arrivo, o da prelevare e spostare sul perimetro per il prelievo. Il computer controlla inoltre, ad ogni istante, la posizione delle navette dislocate su ogni piano e può decidere, di conseguenza, quale navetta è più indicata per il movimento pallet da eseguire.

La successione dei comandi sarà la seguente:

1. attivazione della navetta
2. guida della stessa per raggiungere, secondo un percorso ottimale, il pallet da spostare
3. comandi per lo spostamento del pallet, sfruttando i posti vuoti, ed ottimizzando il numero degli spostamenti stessi (come meglio descritto più avanti).

Per ottenere il movimento della navetta, indicato al punto 2, al fine di raggiungere il pallet da spostare, senza toccare gli altri pallets, si è previsto l'uso di un *sottopallet*, con caratteristiche leggermente diverse dal pallet stesso.

Mentre il pallet, essendo costruito secondo la nuova normativa europea, è costituito da una superficie d'appoggio di 80 x 120 cm, o 100 x 120 cm, capace di reggere fino a 15 quintali, di 9 piedi di forma cubica di circa 8 cm di lato, e da 3 longheroni per il collegamento dei piedi stessi e per il rafforzamento di tutta la struttura, non permetterebbe gli spostamenti del navetta nel piano sottostante, il *sottopallet*, dotato di soli 4 piedi, sistemati sotto gli angoli del piano d'appoggio, lascia liberamente circolare la navetta al di sotto, poiché essa occupa una superficie pari al piano d'appoggio del sottopallet, meno la zona perimetrale definita dai 4 piedi.

Il sottopallet, costruito di materiale plastico, legno o ferro, è quindi necessario per il libero movimento della navetta, e deve essere previsto in numero pari ai posti pallet per piano, ad esclusione dei posti pallet, che si è stabilito di lasciare vuoti.

Una variante della soluzione descritta prevede l'eliminazione dei sottopallet, applicandone uno fisso in testa alla navetta.

Questo comporta che, si devono installare punti sopraelevati per l'appoggio del pallet, sistemati in modo tale da permettere gli spostamenti della navetta.

Logica movimenti

Generalità

Lo scopo principale di questa soluzione per lo stoccaggio in grandi magazzini, è quello di utilizzare al massimo tutto lo spazio disponibile, per abbattere in maniera sensibile i costi fissi.

In particolar modo ciò è evidente per i prodotti, che devono essere immagazzinati in spazio freddo, il cui mantenimento comporta l'utilizzo di macchine speciali, ed i cui costi iniziali e di gestione sono elevati.

Un altro problema che si è voluto risolvere riguarda gli operatori, che, sempre nel caso di magazzini surgelati, sono costretti a lavorare in condizioni molto disagiate.

Occupando tutto lo spazio disponibile, si ottiene sì uno sfruttamento totale del magazzino, ma lo si blocca completamente, impedendo a chiunque la rotazione dei suoi prodotti.

Per questo motivo si è pensato di lasciare alcuni posti vuoti per ogni piano della struttura, utilizzando questi per il movimento dei pallets in qualunque direzione (**fig. 7**).

Nessun operatore può eseguire queste manovre, per cui si è arrivati alla costruzione di una macchina, che possa correre al di sotto dei pallets, li possa sollevare e trasportare verso qualsiasi posizione del piano, sia interna che esterna.

In questo modo non è più necessario sistemare con un certo ordine i vari prodotti, la cui posizione sarà costantemente controllata dal computer, conoscendone in tempo reale la natura e le caratteristiche.

Lo stesso computer, avendo in ogni istante tutta la situazione posti occupati e posti liberi, potrà decidere quale navetta spostare e quale percorso effettuare, per raggiungere, ottimizzando il lavoro, il posto pallet di destinazione richiesto. Il lavoro di posizionamento e di sistemazione dei pallet sarà svolto in modo totalmente automatico, dietro una presentazione di ordini da evadere (ad esempio la sera per la mattina del giorno dopo), o su richiesta dell'operatore, che trasmetterà ordini singoli, via computer.

I pallets potranno essere organizzati su un sistema FIFO o LIFO, o tenendo in considerazione la scadenza, distribuendo l'intero elenco di referenze, con priorità di rotazione, sul perimetro di prelievo.

Algoritmo per il movimento

Un piano del magazzino può essere considerato come il piano su cui si svolge il gioco definito “*puzzle del 15*”, le cui regole fondamentali sono :

- ✓ le mosse consentite sono solo gli spostamenti sulla posizione vuota di tasselli ad essa adiacenti.
- ✓ ci deve essere almeno uno spazio vuoto.
- ✓ ogni configurazione o soluzione è raggiungibile con un numero finito di mosse.

Possiamo vedere un piano del magazzino, come una struttura rettangolare/quadrata, in cui posizioniamo una serie di numeri e, per esempio, vogliamo mettere i numeri in ordine:

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

Figura di partenza Il 4 a DX Il 3 Avanti

Con lo stesso principio

1	2	4	X	1	2	4	X	1	2	4	X	1	2	4	
X	X	3	X	X	X	3	X	X	X	3		X	X	3	X
X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inizio				X in buco a SX				X in buco sotto				X in buco sotto			

1	2		4	1	2	3	4
X	X	3	X	X	X		X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
4 in buco a SX				3 in buco avanti			

Definiamo quindi una regola per spostarsi:

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Il 54 rappresenta il posto vuoto.

Volendo ad esempio spostare il pallet 44 nella posizione 34, sfruttando il posto vuoto 54, i movimenti saranno i seguenti.

Definiamo X la casella che vogliamo spostare e a fianco la direzione assoluta cioè X = 54 :

55 -> SX	X -> SX	53 -> DX	X ->DX	
45 -> Sotto	X-10 -> Sotto	43 -> Sotto	X -10 -> Sotto	
35 -> Sotto	X-20 -> Sotto	33 -> Sotto	X -20 -> Sotto	
34 -> DX	X-19 -> DX	34 -> SX	X -19 -> SX	
44 -> Avanti	X-11 -> Avanti	44 -> Avanti	X -9 -> Avanti	

Volendo invece spostare il pallet 64 nella posizione 74, sfruttando sempre il posto vuoto 54, i movimenti saranno i seguenti.

55 -> SX	X -> SX	53 -> DX	X -> DX	
65 -> Alto	X+10 -> Alto	63 -> Alto	X +10 -> Alto	
75 -> Alto	X+20 -> Alto	73 -> Alto	X +20 -> Alto	
74 -> DX	X+19 -> DX	74 -> SX	X +19 -> SX	
64 -> Basso	X+11 -> Basso	64 -> Basso	X +9 -> Basso	

Quindi si può dire:

Per salire o scendere a DX si prendono i numeri 10,20,19,11 e si sommano o si sottraggono alla cifra da spostare e si nega “il Salire o Scendere” visto che si parla di questo.

Per salire o scendere a SX si prendono i numeri 10,20,19,9 e si sommano o sottraggono alla cifra da spostare e si nega “il Salire o Scendere e quindi lo Spostarsi a Dx o Sx”.

SX Sotto Sotto DX Alto -> SX Alto Alto DX Basso
 DX Alto Alto SX Basso -> DX Sotto Sotto SX Alto

Caratteristiche Software

Il programma, che gestirà il magazzino a stoccaggio integrale, deve avere le seguenti caratteristiche:

1. fornire la situazione in tempo reale del magazzino, con elenco dei posti pallets occupati e eventualmente l'indicazione del prodotto (tipo articolo, quantità, data arrivo, data scadenza, fornitore, bolla di consegna, lotto, o altri, specifici del prodotto stesso, quali autovetture, materiale per l'edilizia, ricambi,)
2. dare la possibilità di ricercare uno specifico prodotto, mediante una qualsiasi delle sue caratteristiche o mediante l'indicazione di due o più caratteristiche combinate
3. poter lavorare in maniera sequenziale, seguendo una lista di ordini, precedentemente programmata
4. riuscire a comandare il movimento delle navette, singolarmente ed in contemporanea, controllandone i movimenti e correggendo in tempo reale la direzione
5. riconoscere i pallets sistemati sui lati in attesa di prelievo e, se non esistono posti di prelievo disponibili, creare una seconda fila di prelievo, da gestire in automatico, durante le operazioni effettive di scarico
6. aggiornare in tempo reale la situazione del magazzino
7. accettare un preavviso del ritiro della merce e predisporre il trasferimento alla zona di prelievo, alla data e ora richiesta.
8. preparare in automatico per ogni lato di prelievo l'intero elenco delle referenze per scadenza, pronte per il picking.

Rivendicazioni

L'eventuale presenza di numeri di riferimento nelle rivendicazioni accluse ha lo scopo di facilitarne la lettura, con riferimento alla descrizione ed al disegno, e non limita l'ambito della protezione, rappresentata dalla rivendicazione stessa.

1. Impianto per la gestione generale di immagazzinaggio e di movimentazione per stivaggio di oggetti (come pallet, autoveicoli od altri).
2. Prelievi selettivi, caratterizzato dal fatto di comprendere:
 - a) su ciascuno una pluralità di livelli di un magazzino di stivaggio;
 - b) una rete di guide di transito su due giaciture ortogonali o sostanzialmente ortogonali, che individuano le sedi dei singoli oggetti;
 - c) navetta, suscettibili di transitare alternativamente e sequenzialmente sulle dette guide delle due giaciture, mediante mezzi di rotolamento, come rotelle o cingoli;
 - d) mezzi di sollevamento e abbassamento, per il trasporto degli oggetti, comandati in radiofrequenza, mediante solo martinetto o martinetto associato a piano d'appoggio;
 - e) posizioni perimetrali di consegna di oggetti da immagazzinare e di prelievo di oggetti da ritirare dal magazzino
3. mezzi per operare in corrispondenza degli incroci fra guide di transito delle giaciture e su programma teletrasmesso;
4. selezione dei mezzi di rotolamento da attivare per le guide di transito, onde determinare il trasporto di un oggetto fino ad un posto definito, sia esso di stoccaggio, che di prelievo;
5. impianto, come da rivendicazione 1., caratterizzato dal fatto di comprendere in dotazione una molteplicità di supporti sottopallet, che sono atti a consentire il transito delle navette al di sotto degli oggetti immagazzinati, e che sono atti ad essere sollevati, insieme all'oggetto da movimentare, dai mezzi di sollevamento ed abbassamento in dotazione delle stesse navette;
6. impianto come da rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto, che dette guide di transito sono realizzate da rotaie, per ruote con bordino.
7. impianto come da rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto, che dette guide di transito sono realizzate da piste magnetiche su superfici di ripiani, definenti detti livelli e su cui possono spostarsi navette con rotelle o cingoli;
8. impianto come da una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto che ciascuna navetta è corredata di due serie di mezzi di rotolamento, ruote o cingoli, atti a consentire la movimentazione della navetta stessa, secondo le due direzioni, essendo previsti mezzi di comando per operare il sollevamento e l'abbassamento di una delle due serie di detti mezzi di rotolamento, in corrispondenza di un incrocio fra guide di transito ortogonali, per la variazione della direzione di spostamento, secondo comandi del software installato
9. impianto come da una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto di comprendere, perifericamente al magazzino di stivaggio, spazi per i mezzi di movimentazione degli oggetti da immagazzinare, rispettivamente da prelevare, dal magazzino, (detti spazi, essendo sviluppati, per raggiungere la o le dette posizioni perimetrali di consegna o prelievo);
10. impianto come da una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto che, per raggiungere le dette posizioni perimetrali di consegna, sono utilizzabili carrelli elevatori;

11. impianto come da una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto che a dette posizioni perimetrali di consegna sono associati mezzi di sollevamento ed abbassamento (montacarichi, ascensori od altro) da utilizzare per raggiungere almeno i livelli più alti;
12. impianto come da rivendicazione 11, caratterizzate dal fatto che detti mezzi di sollevamento ed abbassamento sono atti ad accogliere le navette;
13. impianto come da una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto di comprendere rampe di salita e discesa, per raggiungere posizioni perimetrali di consegna;
14. impianto per la gestione generale d'immagazzinaggio di pallet, autoveicoli od altro. Il tutto come sopra descritto e rappresentato per esemplificazione negli annessi disegni.

Figure

Sommario

Premessa	1
Parti dell'impianto	3
Struttura.....	3
Generalità.....	3
Piani in cemento armato.....	5
Scaffalature	5
Guide di transito.....	6
Bande Magnetiche, Linee guida o simili	6
Rotaie	6
Laser, Teodolite o simili	6
Encoder	6
Navetta (fig. 4).....	7
Sottopallet (fig. 6).....	8
Logica movimenti	9
Generalità.....	9
Algoritmo per il movimento	10
Caratteristiche Software	12
Rivendicazioni	13
Figure	15