



IL MAGAZZINO DEL FUTURO

Visione o realtà prossima? Una cosa è certa: il magazzino del futuro dovrà essere massimamente flessibile, sia nella capacità generale di stoccaggio, sia nelle prestazioni, così come nei singoli processi di movimentazione

Negli ultimi anni, c'è stata un'accelerazione prodigiosa in termini di sviluppo tecnologico. Grazie a questo progresso si prospetta, nell'ambito della logistica, un potenziale enorme, che renderà le aziende pronte ad affrontare le sfide del futuro

Kira Schmeltzpfenning, ricercatore, Istituto Fraunhofer per il flusso di materiali e la logistica IML;
Tobias von Preetzmann, Assistente di ricerca, Istituto Fraunhofer per il flusso di materiali e la logistica IML
 per la versione italiana: **Daniel Goldner**, Induvation GmbH

Di quali sfide si parla? È presto detto: una gamma di prodotti sempre più ampia e mutevole, richieste sempre più volatili e personalizzate, l'obbligo di fornire tempi di reazione e consegna sempre più brevi, la globalizzazione e l'urbanizzazione. Ognuno di questi elementi contribuisce al movimento di un volume di merci sempre maggiore e, per i ma-

gazzini, alla necessità di rispettare requisiti di prestazione sempre più elevati. Nello stesso tempo, il cambiamento demografico si traduce nella cronica carenza di lavoratori qualificati. Ottimizzare i processi esistenti permette certamente di realizzare più lavoro con minor manodopera, ma solo fino ad un certo punto: esigere prestazioni ancora maggiori richiede di ricorrere a nuovi processi e tecnologie. La domanda da porsi, quindi, è: cosa significa sostenibilità? Il magazzino "a prova di futuro" dovrà essere in grado di rispondere alle sfide che si presenteranno a causa dei cambiamenti dell'ambiente e del mercato. Il magazzino del futuro dovrà essere massimamente flessibile, sia nella capacità generale di stoccaggio che nelle prestazioni, così come nei singoli processi di movimentazione.

Meno acciaio, più flessibilità

Le tecnologie di magazzino e di trasporto flessibili e scalabili sono adatte a questo scopo, in quanto permettono un aumento temporaneo e a breve termine delle prestazioni attraverso procedure plug & play. In particolare:

- I classici magazzini automatici per piccoli pezzi (AS/RS), dotati di trasloelevatori, vengono sostituiti da AS/RS scalabili grazie al ricorso a soluzioni a navetta.
- Tecnologie di stoccaggio come il sistema AutoStore® permettono uno stoccaggio compatto in uno spazio ridotto, offrendo nel contempo la possibilità di espandere la capacità e la velocità del magazzino mentre il sistema è in funzione.
- Il sistema Skypod di Exotec So-



FLIP® - Flexible Lifter for Intralogistics and Production

© Fraunhofer IML



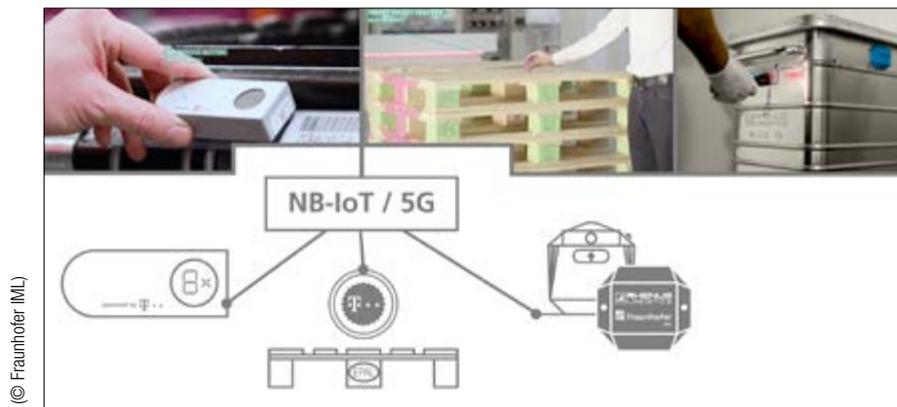
SAM - Stack Access Machine, contenitori

© Fraunhofer IML

lutions combina i vantaggi di un sistema di trasporto senza conducente con la tecnologia di stoccaggio a navetta. I robot mobili rimuovono i contenitori delle merci da scaffali alti fino a 10 metri e li trasportano nei pressi commissionatori che sono in attesa fuori dal magazzino. Nel frattempo, alcuni istituti di ricerca applicata - come il Fraunhofer Institute for Material Flow and

Logistics IML - stanno lavorando su tecnologie di stoccaggio e trasporto in grado di fare completamente a meno dell'infrastruttura circostante (la struttura fissa in acciaio che siamo abituati ad associare al concetto di magazzino). Con l'aiuto della Stack Access Machine (SAM), i singoli contenitori potranno essere rimossi dalle pile in modo completamente automatico.

Alcuni dispositivi IoT



© Fraunhofer IML

Il Flexible Lifter for Intralogistics and Production (FLIP®) è invece un veicolo di trasporto senza conducente pensato per la realizzazione di una logistica a bassa infrastruttura. Il meccanismo di presa del carico, ad oggi in attesa di brevetto, si basa su un concetto innovativo: contenitori e pile di contenitori possono essere sollevati da terra con uno sforzo minimo dell'attuatore. Gli sviluppi attuali dimostrano come con meno infrastrutture il magazzino possa adattarsi in modo flessibile ad esigenze mutevoli.

Decentramento e networking come base per un'alta adattabilità

L'adattamento tempestivo dei processi di magazzino può avvenire solo quando l'intera catena di approvvigionamento è collegata in rete. Le informazioni rilevanti devono essere trasmesse in modo diretto, continuo e real time ad ogni elemento della catena interessato. Allo stesso modo, le informazioni giuste devono essere disponibili al magazzino al momento giusto e nel formato giusto. Per la raccolta e l'elaborazione dei dati in tempo reale, la logistica del futuro richiederà una connessione distin-

tiva tra il mondo dei dati e quello delle merci.

L'Internet delle cose (IoT) sta raggiungendo in questo momento la sua piena rilevanza grazie allo sviluppo di processori, sensori e attuatori sempre più piccoli e potenti. I dispositivi IoT sono già adesso in grado di percepire l'ambiente in cui si trovano: possono ottenere dati grazie ai sensori, utilizzarli per eseguire calcoli, inoltrare informazioni.

Alcune applicazioni:

- Il contenitore intelligente, InBin, è in grado di riconoscere il proprio livello di riempimento attraverso una telecamera integrata, facendo scattare automaticamente un riordino quando le scorte scendono sotto un certo livello.
- Una volta integrato ad un oggetto reale (ad esempio un pallet), il tracker IoT a basso costo, IoT Low-Cost-Tracker, può avere diverse applicazioni. Un sensore impermeabile registra la posizione del pallet, gli urti che riceve, l'angolo di inclinazione, l'accelerazione e la temperatura, e riferisce eventuali variazioni alla piattaforma in modo indipendente
- Il Level Meter, sviluppato da

Fraunhofer IML con Rhenus Logistics, è un altro esempio di dispositivo IoT capace di trasmettere il livello di riempimento e i movimenti di un contenitore, che può essere usato per controllare la raccolta dei rifiuti tramite gli appositi bidoni.

Cooperazione tra uomo e macchina

Per la gestione di processi ottimizzati e complessi, la performance dell'intelligenza umana è già chiaramente superata dai sistemi informatici, le cui prestazioni peraltro evolvono con continuità e in tempi sempre più ridotti.

Il prerequisito di partenza per un magazzino autonomo e connesso è l'IT technology: non solo uno strumento per migliorare le prestazioni dei sistemi esistenti, ma il tramite per la rivoluzione dei processi. La base è il sistema di gestione del magazzino, il Warehouse Management System (WMS), in quanto senza la disponibilità digitale dei dati di inventario e di processo, risultano impossibili sia l'automazione che l'autocontrollo. Con un solido database, l'intelligenza artificiale e gli algoritmi di apprendimento possono supportare in modo indipendente i processi decisionali e di controllo. Un esempio: attraverso l'uso di sistemi multi-agente e l'intelligenza di sciame, è possibile raggiungere l'autocontrollo tra diversi veicoli di trasporto senza conducente.

Il potenziale di queste tecnologie, tuttavia, si esprime solo in combinazione con la componente umana. È riflesso qui un aspetto fondamentale della logistica: i migliori risultati si ottengono attraverso l'interazione fluida di tutti gli attori,

e non attraverso la prestazione eccezionale di un solo individuo.

Magazzino e stampa 3D

Il magazzino del futuro prevederà un'area per l'uso della stampa 3D. In particolare, i pezzi di ricambio o i prodotti altamente personalizzati non dovranno più essere stoccati come prodotti finiti, ma saranno conservati sotto forma di materie prime pronte per essere utilizzate. Non solo si potrà reagire in modo flessibile alle fluttuazioni della domanda, ma si potranno produrre direttamente in magazzino - e successivamente consegnare - singoli articoli per specifici gruppi di prodotti, anche su larga scala.

Il drone: un nuovo concetto di consegna

C'è poi all'orizzonte la possibilità di usare in modo diversificato i droni per utilizzare lo spazio di stoccaggio e trasporto tridimensionale del magazzino. Un approccio già in fase di sperimentazione è quello della consegna ad-hoc di ordini immediati tramite droni, che sfruttano una propria area di decollo e atterraggio nel magazzino stesso. Se sviluppata, questa soluzione permetterebbe la gestione rapida di ordini piccoli o critici per il tempo, al di fuori dai classici processi di entrata e uscita della merce. Si può anche concepire l'accesso diretto dei droni ai singoli luoghi di stoccaggio, con successiva consegna automatizzata. In questo modo non sarebbero necessari ulteriori punti di trasferimento, con i droni a coordinare con il sistema di gestione del magazzino gli ordini ad essi assegnati. Ad oggi, già si utilizzano i droni per eseguire inventari e manuten-

La community si incontra

Il Team Warehouse Logistics del Fraunhofer Institute for material flow and logistics (IML), Germania, analizza dal 2000 e con continuità il mercato dei warehouse management systems (WMS). Lo studio scientifico a lungo termine si basa sul database www.warehouse-logistics.com,

nel quale sono classificati e confrontabili più di 90 sistemi software di oltre 70 fornitori. Il team pubblica ogni due anni il "WMS Market Report", che offre un'analisi concisa del mercato WMS e permette una rassegna dei trend fondamentali. Induvation, partner del Team warehouse logistics per l'Italia, organizza ogni anno sul territorio italiano un evento gratuito informativo, durante il quale si espongono alcuni dei risultati di questa ricerca. L'ultimo appuntamento si è svolto lo scorso



novembre a Lazise: un'edizione completa che si è aperta a tutti i fornitori e produttori di software per la logistica (WMS, TMS, FGS, RPS, sistemi di Business Intelligence e Pick-by). Con Andrea Giusti di Fraunhofer Italia - IEC si è parlato di "Automazione avanzata attraverso sistemi intelligenti e riconfigurabili": una vera e propria finestra sul futuro dei flussi di materiali intelligenti all'interno di sistemi di produzione flessibili. Sebastian Heydorn di MotionMiners GmbH ha invece

presentato un'innovativa tecnologia fatta di sensoristica (wearables e beacon), algoritmi deep learning, intelligenza artificiale, visual management e processi esecutivi manuali umani. Molto animate le tavole rotonde che hanno affrontato i temi di: sostenibilità ambientale nella logistica, con la moderazione di Giulio Oliviero di Otherwise, società benefit; futuro del picking; intelligenza artificiale; Resource Planning System; monitoraggio del lavoro del personale operativo.

zione: i piccoli velivoli pattugliano il magazzino verificando le scorte esistenti o registrando i difetti di stoccaggio, trasmettendo i dati ad un sistema di livello superiore.

Il futuro è già iniziato

Alto grado di interconnessione, disponibilità di dati decentrati, interazione ottimale tra uomo e macchina: questo è il magazzino del futuro. Una moltitudine di tecnologie, tra emergenti e già disponibili, offrono alla logistica di magazzino un immenso potenziale di ottimiz-

zazione. La creazione di un'infrastruttura IT snella e stabile e l'uso di un sistema di gestione del magazzino (WMS) adeguato per il controllo, il monitoraggio e l'ottimizzazione del magazzino rappresentano il primo passo verso il futuro della logistica.

Una cosa è certa: il futuro è già iniziato. Le tecnologie sono disponibili e possono portare un vantaggio competitivo decisivo in un business altamente competitivo come quello della logistica. È il caso di non tergiversare oltre! ✕