

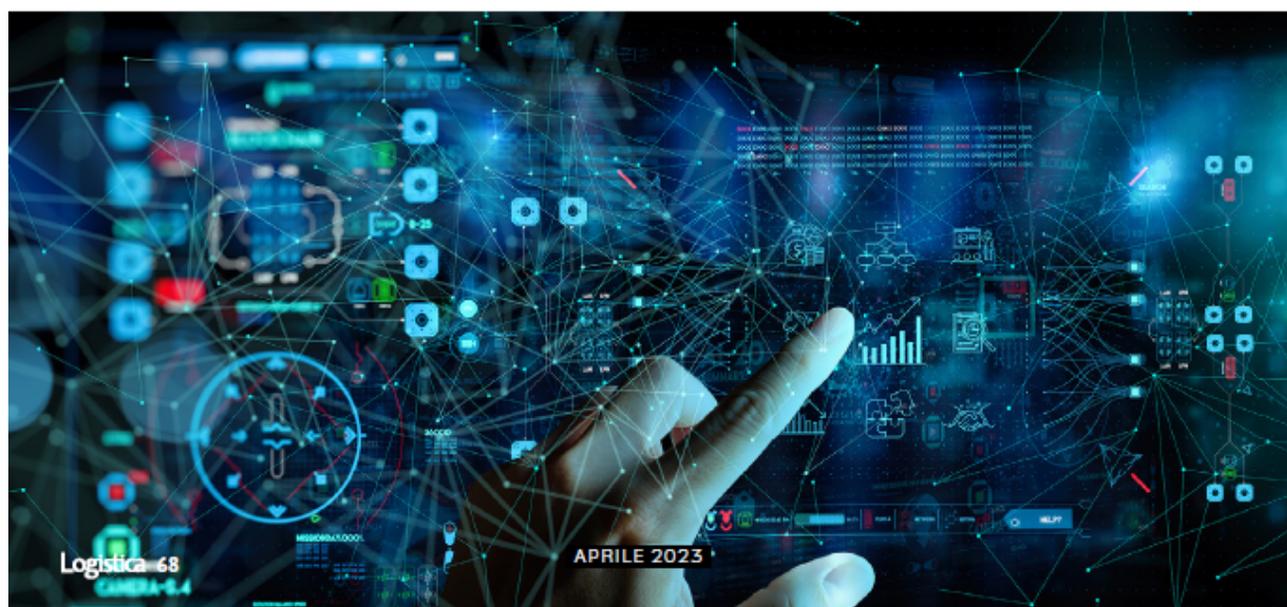
Accanto ai metodi tradizionali per l'ottimizzazione dei processi di magazzino, si stanno facendo strada i nuovi sistemi di mappatura digitale del flusso di valore, il Process Mining o il Motion Mining. Ma di cosa si tratta?

Ottimizzare i processi tramite l'Intelligenza Artificiale

Quello in cui viviamo è un mondo sempre più data-driven: il dato è fonte di conoscenza, strumento di analisi, facilitatore di ottimizzazione. Da questa visuale datacentrica non possono esimersi le aziende che operano nella logistica, né quelle che si ap-

poggiano a magazzini complessi. Tutt'altro: le entità più tradizionali hanno l'obbligo di trasformarsi in aziende data-driven, pena l'estromissione dall'innovazione e, per proprietà transitiva, da un mercato che sempre più chiede velocità, flessibilità e performance eccezionali. A fare da nuovo spartiacque

all'evoluzione tecnologica dei processi, è ora l'intelligenza artificiale (AI), elemento che si sta rivelando cruciale anche per l'ottimizzazione dei processi, come l'ottimizzazione delle sequenze di movimento tramite il Motion Mining supportato dall'AI e l'analisi digitale del flusso di valore.



Sintetizziamo qui i concetti descritti nel whitepaper "AI per ottimizzare i processi manuali in magazzino" di MotionMiners GmbH, disponibile per il download gratuito sul sito dell'azienda.

L'ottimizzazione nel magazzino manuale

Tra la pletora di metodi "tradizionali" per l'ottimizzazione dei processi di magazzino, si stanno facendo strada i nuovi sistemi di mappatura digitale del flusso di valore, il process mining o il Motion Mining.

Si tratta di applicazioni dell'intelligenza artificiale – il cui punto forte è il riconoscimento di pattern e relazioni ricorrenti – che permettono di ricercare i fattori più influenti e i punti deboli di un processo, e di metterli in relazione alla soluzione più efficiente. A guidare l'evoluzione dei processi di ottimizzazione, ma anche la moltiplicazione dei campi nei quali possono essere applicati, è il machine learning tramite deep learning con reti neurali – la versione evoluta del machine learning. Un esempio particolarmente ficcante è quello dell'ottimizzazione dei percorsi nel magazzino: le distanze percorse a piedi dai dipendenti vengono ridotte ripensando i percorsi di prelievo in modo che ogni itinerario tra le corsie degli scaffali risulti il più significativo possibile.

Il magazzino smart

Lo smart warehouse prevede che tutti i processi si basino su dati valutati dall'intelligenza artificiale: è l'AI che trova modelli nei dati, crea previsioni sullo sviluppo futuro dei processi e prende decisioni in modo automatico. Il cuore – o meglio,

il cervello – dello smart warehouse è lo smart WMS che ne aumenta produttività ed efficienza: un sistema IT in grado di visualizzare e utilizzare in modo coerente i dati sugli oggetti logistici, rilevare le anomalie prima che si verifichino problemi ed elaborare le informazioni per ottenere ottimizzazioni efficienti. Le soluzioni per l'automazione (robot AI, AGV, intelligenza artificiale visiva, RFID, soluzioni pick-by, occhiali a realtà aumentata) sono integrate negli smart WMS.

Riassumendo: la rete di sensori IoT, l'autostrada dei dati rappresentata dalla connettività e il WMS sono i tre elementi essenziali dello smart warehouse.

Se il WMS è il cervello dello smart warehouse, il digital twin ne è il ragionamento. Il digital twin è una copia virtuale dei processi che avvengono nel magazzino, e può essere utilizzato in due momenti distinti della vita del magazzino: prima che questo esista, per realizzare l'infrastruttura fisica già ottimizzata, oppure durante l'attività, in un'ottica di miglioramento continuo.

Altre applicazioni dell'AI per il magazzino e la logistica

È molto difficile riassumere le prospettive rese possibili dallo sviluppo delle applicazioni dell'AI per logistica e magazzino. In breve:

- Il **process mining** è una delle nuove frontiere da esplorare. Punto di incontro tra gestione dei processi e data mining, il process mining, applicabile a processi produttivi, processi di supply chain e processi di vendita, ne è l'evoluzione olistica: tut-

"Minatori" di efficienza e ottimizzazione

Fondata nel 2017 da Sascha Kaczmarek, Sascha Feldhorst e René Grzeszick, MotionMiners nei primi due anni è stata strettamente associata al Fraunhofer Institute per acquisire la completa indipendenza nel 2019. Supporta le aziende nell'esecuzione di analisi riguardanti l'efficienza e l'ergonomia per il processo di ottimizzazione. Queste analisi vengono eseguite automaticamente utilizzando sensori e AI, con conseguente riduzione dello sforzo fino all'80%, rispetto alle analisi che utilizzano metodi convenzionali. Il team di "minatori" è composto da ricercatori provenienti da una vasta gamma di discipline, dagli ingegneri dei processi logistici agli sviluppatori di hardware e analisti di dati. www.motionminers.com

ti i processi aziendali sono dati in pasto all'algoritmo, e collegati tra loro. L'analisi di ogni elemento che partecipa del magazzino contribuisce a una visione approfondita dei flussi dell'intero processo.

- **Ottimizzazione della flotta con l'AI.** L'intelligenza artificiale porta con sé la possibilità di migliorare la gestione della flotta aziendale su tutte e tre le aree chiave: pianificazione dei costi, impiego ottimale dei veicoli, comportamento del carico ottimale. Le ottimizzazioni sfruttano originali combinazioni di OCR (il riconoscimento ottico dei caratteri) e apprendimento automatico, oppure si estendono a strumenti tradizionali come i carrelli elevatori che operano nel magazzino. Un esempio pratico: l'intelligenza artificiale può

Con la tecnologia Motion Mining è possibile registrare i dati relativi ai processi manuali di magazzino in modo automatizzato, efficiente e anonimo, per poi ottimizzarli in termini di ergonomia ed efficienza

Per registrare i dati, i dipendenti del magazzino indossano dei sensori mobili al polso e alla cintura. Per analizzare in modo più preciso l'interazione uomo-tecnologia è possibile dotare di speciali sensori anche gli altri strumenti utilizzati, come le attrezzature di trasporto o i carrelli elevatori



utilizzare l'informazione relativa allo stato di carica della batteria di un carrello elevatore e per stabilire il momento ottimale per ricaricarla. Una gestione su misura della batteria può ridurre i tempi di fermo del veicolo e i colli di bottiglia presso le stazioni di ricarica, nonché aumentare la durata complessiva della batteria.

- Robot e Cobot.** Grande spazio è lasciato all'integrazione di automazione e intelligenza artificiale. La robotica diventa uno strumento essenziale, soprattutto in presenza di processi e movimenti ripetitivi: anche su lotti di piccole dimensioni, come quelli gestiti dagli eCommerce. Di particolare interesse risultano i robot commissionatori, sistemi di stoccaggio e prelievo senza con-

ducente, il cui compito principale è quello di prelevare i prodotti dai contenitori di stoccaggio e collocarli nei contenitori di prelievo. Anche la presenza di robot e cobot contribuisce ad aumentare flessibilità e scalabilità.

- Prelievo ottimizzato con AI.** Lo zone picking si sta affermando soprattutto nel settore eCommerce. Zone dinamiche di prelievo, gestite da un software di intelligenza artificiale, sono definite in base al tipo di prodotto, al tipo di scaffale, alle caratteristiche ambientali o alla velocità dello SKU. Il software di intelligenza artificiale dei cobot valuta l'insieme degli ordini e identifica le opportunità di ridurre al minimo gli spostamenti a piedi degli operatori, raggruppando le attività all'interno di corridoi o zone

dinamiche. Le zone di prelievo vengono ridimensionate dinamicamente in tempo reale in base al pool di ordini, e il cobot – oltre a eseguire in modo efficiente stoccaggio, prelievo, conteggio, rifornimento e smistamento – può guidare il personale del magazzino attraverso le aree di lavoro.

Il futuro dell'analisi di processo

Nell'ambito del magazzino, e guardando alla produzione di valore, il profilo di competenza degli operatori è e resterà un fattore competitivo essenziale per le aziende.

Ciò non toglie che l'ergonomia e l'efficienza dei processi che sono ancora svolti manualmente possano essere migliorate. Il classico ostacolo a questa prospettiva

è la consapevolezza della difficoltà e del costo di analizzare i processi manuali: il lavoro dei MotionMiners vuole rispondere a questa sfida con una soluzione semplice e di facile implementazione.

Con la tecnologia Motion Mining è possibile registrare i dati relativi ai processi manuali di magazzino in modo automatizzato, efficiente e anonimo, per poi ottimizzarli in termini di ergonomia ed efficienza. Logistica, catene di fornitura e intralogistica sono i settori preferenziali per questa nuova soluzione tecnologica. Per registrare i dati, i dipendenti del magazzino indossano dei sensori mobili al polso e alla cintura, non ingombranti. I sensori registrano e identificano con precisione i movimenti dell'addetto durante i singoli processi di lavoro. Per analizzare in modo più preciso l'interazione uomo-tecnologia, è anche possibile dotare di speciali sensori anche gli altri strumenti utilizzati, come attrezzature di trasporto o carrelli elevatori. I sensori beacon (facilmente e rapidamente installabili) lavorano tramite bluetooth e permettono di localizzare dipendenti e attività.

Dato che i valori sono sempre raccolti senza riferimento agli opera-

tori, il campo di applicazione del GDPR non viene calpestato. Come ha evidenziato in una recente intervista Jan-Jürgen Bredereck, amministratore delegato di Induvation GmbH, azienda partner esclusiva per l'Italia, l'attenzione della tecnologia Motion Mining è completamente rivolta al processo e, dato che si lavora su gruppi di 2-8 dipendenti in parallelo, al 100% focalizzata sul miglioramento del processo e riduzione dello stress degli addetti. L'unica prescrizione, sempre secondo Bredereck, è il coinvolgimento dei sindacalisti fin dalle prime fasi di un progetto, e non quando questo è già iniziato e implementato. La trasparenza, insomma, è un valore cruciale nel rapporto azienda-sindacati.

Dati e Intelligenza artificiale

Tornando al lato tecnologico, l'enorme quantità di dati ottenuti viene analizzata automaticamente da un'intelligenza artificiale. L'assegnazione delle attività e delle fasi del processo viene effettuata utilizzando una procedura di riconoscimento dei modelli sviluppata autonomamente e basata sul deep learning: l'intelligenza ar-



Il kit di sensori utili per il rilevamento dei dati. I dati ottenuti vengono analizzati automaticamente da un'intelligenza artificiale. L'assegnazione delle attività e delle fasi del processo viene effettuata utilizzando una procedura di riconoscimento dei modelli sviluppata autonomamente e basata sul deep learning

tificiale riconosce autonomamente i diversi processi di lavoro e le componenti del processo.

Le analisi possono essere fatte su attività standard integrabili con nuove attività, e soprattutto non sono limitate a tempo e localizzazione nello spazio: grazie alle analisi ergonomiche, vengono analizzati anche i piegamenti non salutari, il lavoro che richiede di alzare pesi sopra la testa, le distanze da percorrere a piedi.

La tecnologia offre anche analisi specifiche del luogo, indicatori di attività, strumenti per la valutazione dell'uso dei veicoli e di altra attrezzatura. È anche possibile effettuare valutazioni statistiche su un certo periodo di tempo, quantificando spese e fluttuazioni, e integrare i risultati al WMS. Un sistema grafico intuitivo permette una chiara visualizzazione dei dati.

Il Motion Mining può essere utilizzato per ottimizzare i processi lavorativi secondo parametri di ergonomia ed efficienza, senza necessità di integrazione informatica, e con la piena garanzia dell'anonimato dei dati e di un risparmio in termini di tempo e costi. X

OPERATIONS E ORGANIZZAZIONE

Induvation è una società di consulenza manageriale che opera nell'ambito delle operations e dell'organizzazione aziendale nata in Germania e attiva in Italia dal 2007. Come spin off del Fraunhofer Institute di Dortmund, l'azienda si occupa di organizzazione aziendale, logistica e gestione della produzione con integrazione dei principi Lean, accompagnando inoltre il cliente nella selezione e implementazione di sistemi informativi. Dal 2007 ad oggi, numerosi sono i progetti seguiti dal team con aziende di dimensioni e settori merceologici differenti. Induvation collabora con i MotionMiners sul mercato italiano e con il «Team warehouse logistics» di Fraunhofer Institute IML in ambito WMS.
www.induvation.com