



ISSN 0394-4867 - Mensile - Anno LV - maggio 2025



Logistica

www.logisticaneews.it

ORGANIZZAZIONE, SISTEMI E METODI PER LA SUPPLY CHAIN

05
25

Dossier Lavoro e logistica:
le persone al centro
del cambiamento

**In primo
piano**

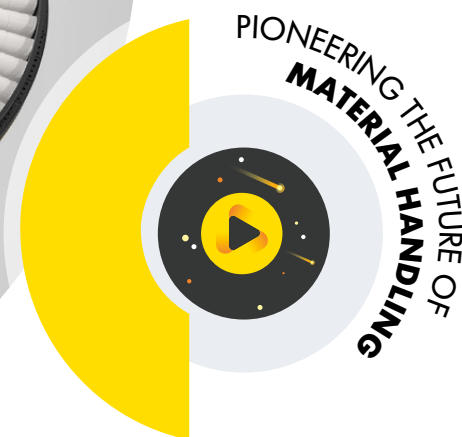
**IA: quanto, come
e perché cambia
la supply chain?**

L'intervista **Cristina Baccichetto**
Dalla tecnologia alla gestione del
rischio: la forza della competenza

tecniche nuove
MEDIA



 **MCPPLAY**



**La piattaforma di trasporto modulare
MCP si evolve in MCP PLAY: un grande
vantaggio per gli integratori**



DISCOVER MORE
interroll.com/mcp-play

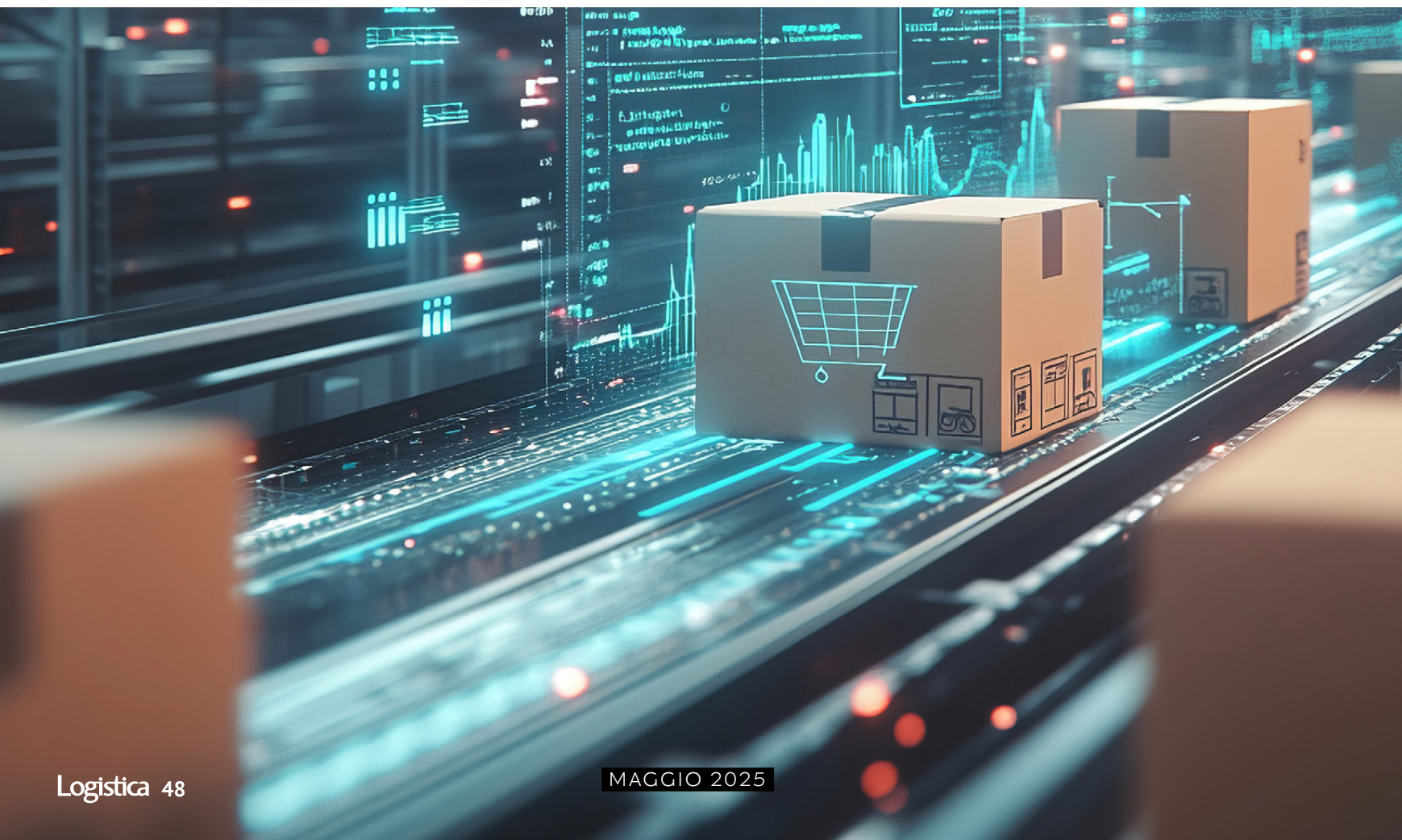
IA e SUPPLY CHAIN: facciamo il punto

Effetto di strategie di hype marketing ben riuscite oppure tecnologia genuinamente dirompente? Quanto e in che modo l'Intelligenza Artificiale sta cambiando la logistica? Lo abbiamo chiesto agli addetti ai lavori

Nel cuore pulsante della moderna rivoluzione tecnologica, l'intelligenza artificiale (IA) emerge come la forza invisibile che sta trasformando ogni aspetto della nostra vita quotidiana. Dalle auto a guida autonoma agli assistenti virtuali che rispondono alle nostre domande, sta ridefinendo il concetto di innovazione. Le organizzazioni di tutti i settori hanno iniziato a raccontare in che modo i propri prodotti o servizi sfruttano l'IA, per catturare l'attenzione dei propri clienti. Come risultato, oggi sono numerose le aziende che offrono prodotti e servizi dotati di "in-

telligenza", da cellulari ed elettrodomestici caratterizzati da funzionalità innovative ai software dedicati alle aziende. In aggiunta, le istituzioni di tutto il mondo offrono sempre più corsi di formazione sul tema.

Questa diffusione riguarda naturalmente anche il campo della gestione della supply chain, dove oggi sono numerosi i software che sfruttano l'IA per supportare le decisioni, definire i piani di domanda e ottimizzare i processi. Tuttavia, essendo un tema caldo di cui tutti amano parlare, una domanda sorge spontanea: la popolarità dell'IA è dovuta al fat-



to che siamo effettivamente di fronte a una tecnologia potenzialmente rivoluzionaria per i manager della logistica e della supply chain, o si tratta solo del risultato di tante iniziative di marketing? Occorre infatti comprendere se IA sta davvero plasmando il futuro della pianificazione della supply chain, della gestione del trasporto e del magazzino, e definire quali applicazioni oggi sono più popolari in questi ambiti. Per cercare di fare chiarezza su questi temi, si riportano di seguito alcune evidenze nate da interviste con numerose realtà italiane ed esperti.

Le potenzialità di IA nella filiera logistica

La supply chain è uno dei settori più digitalizzati, che vanta numerose competenze digitali e un elevato livello di automazione. Soprattutto, un importante fattore abilitante per IA è la densità di dati disponibili: dai sistemi di tracciabilità di prodot-

to come RFID o QR Code ai software di gestione come TMS o WMS, sino ai sistemi di movimentazione autonoma di magazzino, sono tantissime le informazioni ricavabili sui processi. Tuttavia il panorama è davvero vasto, e tra i modelli maggiormente in grado di prevedere, classificare e generare contenuti non sempre è chiaro quali siano i maggiormente diffusi e i più adeguati a rispondere alle necessità delle organizzazioni, in ottica di pianificazione della supply chain, gestione del trasporto e del magazzino.

Intelligenza artificiale e pianificazione

Nel campo della pianificazione della supply chain, la principale sfida che oggi le aziende devono affrontare è la previsione della domanda. Catene di rifornimento sempre più complesse e in rapido cambiamento spesso mettono in difficoltà le tecniche predittive statistiche tradizionali. Per questo motivo, gli algoritmi di machine learning trovano ampio impiego in questo contesto; la loro efficacia non è una novità per le aziende, come spie-

«DAI SISTEMI DI PREVISIONE CHE MIGLIORANO LA PRODUTTIVITÀ INDIVIDUALE AI ROBOT CHE AUMENTANO I LIVELLI DI SICUREZZA DI MAGAZZINO GRAZIE ALLA CAPACITÀ DI RILEVARE GLI OPERATORI, ATTUALMENTE LA TENDENZA ALL'ADOZIONE DEI SISTEMI INTELLIGENTI SEMBRA VOLGERE VERSO UNA COLLABORAZIONE UOMO-IA»



Una definizione di IA

L'Intelligenza artificiale ha quasi settant'anni di storia alle sue spalle. Gli studi su questa tecnologia sono iniziati infatti nel 1956, per progredire velocemente intorno al 2000 e acquisire nuovo interesse recentemente, per via di fattori che ne hanno abilitato lo sviluppo: tra questi la possibilità di sfruttare la tecnologia Cloud per rendere IA scalabile a seconda delle necessità di chi ne fa uso, disporre di grosse moli di dati impiegabili per addestrare i modelli, e poter usare algoritmi di grande potenza per compiere le analisi. Si tratta di un termine multidisciplinare, che fa riferimento allo sviluppo di algoritmi e sistemi in grado di apprendere in modo razionale e svolgere azioni intelligenti. In particolare, non si tratta di una singola tecnologia, ma di una grande famiglia che comprende al suo interno varie sottocategorie tecnologiche.

Nelle aziende sono tante le mansioni affidate ad IA: migliorare la stima della domanda di prodotto, gestire i sistemi di automazione di magazzino tramite l'interpretazione di immagini dalle telecamere, valutare il miglior percorso per il trasporto di merci o interpretare il linguaggio naturale per rispondere alle domande dei consumatori. Tuttavia, secondo alcuni studiosi queste si possono sintetizzare in tre abilità principali: capacità di classificare, prevedere e generare contenuti (testo, immagini, video, audio ecc.).

Più nel dettaglio, la famiglia tecnologica del machine learning, ovvero la branca di IA in grado di apprendere automaticamente dai dati senza necessità di competenze di programmazione, oggi sembra essere la più popolare e vanta le principali applicazioni a scopo di previsione e classificazione. Ad ogni modo, si stanno diffondendo velocemente anche modelli generativi: un esempio noto a tutti è quello dei chatbot, che sempre più aziende stanno adottando in ambito di customer service o per automatizzare il processo di generazione e sintesi di documentazione.

ga Lorenzo Trucco, Managing Director presso Slimstock Italia: "Intelligenza artificiale oggi viene menzionata quotidianamente e sembra essere di nascita recente, in realtà, nel campo della pianificazione della supply chain si usano da anni algoritmi di machine learning, ad esempio a supporto della definizione delle previsioni di vendita". La sua visione è confermata da altri numerosi software vendor. Anche per la predeterminazione dei prezzi di prodotto, la pianificazione delle promozioni, o la gestione predittiva delle scorte si fa spesso affidamento a questo tipo di applicazioni. Come risultato, la capacità di elaborare previsioni è il principale driver di adozione di IA per la pianificazione della supply chain.

Inoltre, in un contesto in cui vale il pa-

radigma "Garbage In, Garbage Out", la qualità dei dati elaborati dai modelli è cruciale per la bontà delle analisi: input di alta qualità sono essenziali per ottenere analisi precise e utili, incluse le previsioni. L'intelligenza artificiale offre tecniche avanzate per migliorare l'accuratezza delle informazioni, individuando outliers e garantendo che i dati utilizzati siano affidabili.

Ulteriori sfide a cui IA offre una risposta sono la scelta dei fornitori, sempre più complessa per il crescente livello di competitività che li caratterizza, e la configurazione del network. Infine, grande potenzialità di uso della generazione di contenuto con IA è rappresentata dalla capacità di creare scenari alternativi di supply chain, preparandosi per affrontare eventi inaspettati, grazie alla possibilità di offrire in brevissimo tempo analisi su scenari alternativi per la supply chain. Tuttavia, sono ancora poche le aziende che effettivamente dispongono di questo tipo di soluzioni.

Soluzioni per la gestione del trasporto

Come per la pianificazione della supply chain, nella gestione del trasporto, l'intelligenza artificiale oggi è adottata soprattutto per la capacità di generare previsioni, come testimonia Sergio Gimelli, Solution Engineering Director di Oracle, che afferma: "l'esigenza odierna maggiore per Logistics e Supply Chain Manager è rappresentata dalla previsione dei tempi di trasporto". Al contrario, per la definizione delle rotte di trasporto spesso le organizzazioni preferiscono dotarsi di algoritmi di ricerca operativa ed ottimizzazione statistica "tradizionale" validati dall'esperienza dei transportation planner, piuttosto che di sistemi di IA. Questo avviene perché da un lato le persone conoscono, grazie alla loro esperienza, vincoli difficili da modellizzare in modo completo; dall'altro perché la definizione del-

«L'esigenza odierna maggiore per i Logistics e Supply Chain Manager è rappresentata dalla previsione dei tempi di trasporto»

Sergio Gimelli

SOLUTION ENGINEERING DIRECTOR
DI ORACLE

le rotte richiede che siano considerate numerose variabili e vincoli che, se non definite in modo completo, portano gli algoritmi "intelligenti" a suggerire soluzioni non ottimali. Come risultato, difficilmente IA oggi viene impiegata per automatizzare del tutto la definizione dei percorsi di trasporto: più di frequente viene applicata in combinazione a modelli di ottimizzazione statistica, ad esempio per la normalizzazione delle variabili, e in tutti i casi rimane fondamentale il ruolo delle persone, che validano i risultati e scelgono il percorso ottimale tra le opzioni proposte. La capacità di generare contenuti, invece, viene usata principalmente per supportare le attività di customer service, tramite l'uso dei chatbot: sono tante, infatti, le aziende che ricorrono all'uso di assistenti virtuali intelligenti per rispondere alle domande del consumatore, ad esempio relativamente allo stato delle spedizioni o ai tempi di consegna.

Applicazioni per la gestione del magazzino

Anche per la gestione del magazzino, i modelli a scopo di previsione fanno la parte del leone: tante applicazioni consentono di prevedere l'istante di fine attività di magazzino, come il piece picking, consentendo di regolare le fasi a valle in funzione del tempo stimato di completamento degli ordini, efficientando i processi.

Si usano applicazioni di intelligenza ar-



«Nel campo della pianificazione della supply chain si usano da anni algoritmi di machine learning, ad esempio a supporto della definizione delle previsioni di vendita»

Lorenzo Trucco

MANAGING DIRECTOR PRESSO
SLIMSTOCK ITALIA

tificiale anche per l'ottimizzazione delle tratte percorse nella logistica interna da persone o carrelli, per il miglioramento delle logiche di allocazione degli articoli in magazzino o per definire in tempo reale l'ordine migliore di prelievo dei pallet in magazzino. Un esempio è Synchro, software sviluppato da Ubiquicom, che in real time rileva la posizione dell'operatore sul carrello e la usa insieme ad altre informazioni per definire il percorso ottimale di case picking. Per di più, il ruolo di IA in questo contesto è spesso menzionato negli innovativi sistemi di WES (Warehouse Execution Systems) in grado di dare indicazioni sulle più efficienti modalità di stoccaggio e di gestione dei flussi di magazzino.

Inoltre, gli algoritmi intelligenti che elaborano immagini e video provenienti da sistemi di visione, tipicamente di classificazione, trovano un'ampia base di applicazione nel contesto dell'automazione di magazzino. Ad esempio, come evidenziato dal Professor Stefano Novaresi, CEO di KNAPP Italia, grazie ad essi si possono sia gestire le mani robotiche dei picking robot, regolandone il posizionamento e la pressione delle dita per il raccoglimento di articoli, sia abilitare gli AMR a navigare negli spazi di magazzino evitando gli operatori: «l'elaborazione degli input video con IA è quello che consente di passare dai sistemi AGV, che transitano secondo percorsi pre-determinati, ai sistemi AMR, che seguono percorsi non vincolati e sanno riconoscere ostacoli lungo il loro cammino». In effetti, sono numerosi i casi di fornitori di sistemi autonomi per la movimentazione di magazzino che stanno implementando nelle loro soluzioni algoritmi di intelligenza artificiale: per il case picking, MiR è solo una delle aziende che stanno sfruttando questa tecnologia per abilitare gli AMR non solo a rilevare ostacoli lungo il cammino e ricalcolare in tempo reale il percorso, ma anche a riconoscere l'orienta-



«L'elaborazione degli input video con IA è quello che consente di passare dai sistemi AGV, che transitano secondo percorsi pre-determinati, ai sistemi AMR, che seguono percorsi non vincolati e sanno riconoscere ostacoli lungo il loro cammino»

Stefano Novaresi
CEO DI KNAPP ITALIA

mento e la dimensione dei pallet da movimentare e conseguentemente regolare la larghezza delle forche. In aggiunta ad algoritmi che elaborano previsioni, ottimizzano i flussi di magazzino e riconoscono input da sistemi di visione, innovative applicazioni sfruttano le sinergie tra i machine learning e generative AI per velocizzare la gestione della documentazione di magazzino: è il caso di Velion, che ha sviluppato una soluzione (Rivelio) in grado di classificare ed estrarre le informazioni presenti nei documenti quasi istantaneamente: il sistema viene inizializzato senza l'uso di complessi linguaggi di programmazione ma bensì con un sistema LLM che riconosce le indicazioni discorsive in linguaggio naturale, e, in

pochissimo tempo, è in grado di classificare, estrarre e manipolare le informazioni contenute nei documenti.

L'impatto di IA sulle persone

È chiaro come siano tanti i benefici in termini di ottimizzazione di processo che si possono raggiungere con intelligenza artificiale, ma questa tecnologia potrebbe mettere a rischio i ruoli delle persone che oggi affianca? Per rispondere con certezza a questa domanda che in tanti si pongono è ancora presto, e la legislazione si sta attivando per proteggere le mansioni più a rischio. In ogni caso, oggi sono tanti i modi in cui la tecnologia affianca i ruoli aziendali con cui entra in contatto. Il principale supporto alle persone da parte di IA in supply chain consiste nell'automazione di processo, visto che esse sono sollevate dalle attività ripetitive potendo concentrarsi sul controllo dei risultati degli algoritmi e su mansioni a maggiore valore aggiunto, e in magazzino viene garantito un livello di sicurezza maggiore che consente agli operatori di lavorare in spazi condivisi con i robot. Pertanto, dai sistemi di previsione che migliorano la produttività individuale ai robot che aumentano i livelli di sicurezza di magazzino grazie alla capacità di rilevare gli operatori, attualmente la tendenza all'adozione dei sistemi intelligenti sembra volgere verso una collaborazione uomo-IA.

Le barriere all'adozione

Sono ancora numerose le barriere all'uso di questa tecnologia potenzialmente rivoluzionaria. Oltre a vincoli di budget, la cultura delle persone gioca un ruolo importantissimo, visto che sono proprio gli individui ad interagire con una nuova tecnologia una volta implementata: se da un lato è fondamentale il coinvolgimento del management, la cui spinta all'adozione può fare la differenza in un progetto

di inserimento di IA che abbia successo, dall'altro vanno considerati anche i ruoli aziendali chiamati ad interagire quotidianamente con la tecnologia (dai demand planner agli operatori di magazzino), che spesso temono di esserne sostituiti. In secondo luogo, il dato rappresenta un altro tema importante siccome anche nel caso in cui si adottino modelli "intelligenti" la bontà delle analisi è pesantemente impattata dalla qualità dei dati, input degli algoritmi. In aggiunta, oltre alla qualità non va trascurata la quantità, visto che gran parte degli algoritmi richiede elevate moli di dati per restituire analisi efficaci. Infine, i fattori allacciati alla diffusione della tecnologia sono anche legati ad un tema territoriale: il fatto che in Italia il panorama aziendale sia caratterizzato da un'ampia porzione di PMI (Piccole e Medie Imprese) compromette il grado di diffusione di intelligenza artificiale rispetto a Paesi come Germania o Stati Uniti. Le PMI sono infatti caratterizzate da una minore capacità di budget per implementare nuovi algoritmi, e di inferiore disponibilità di grosse moli di dati necessarie per alimentarli.

Le evidenze emerse

Le applicazioni di intelligenza artificiale sono usate a scopo di previsione, classificazione e generazione di contenuto. Tra queste, per la gestione della supply chain emergono come protagoniste indiscussi i sistemi intelligenti che permettono di elaborare previsioni, primi tra tutti quelli che coinvolgono algoritmi di machine learning. Essi sono adottati in un ampio ventaglio di contesti, soprattutto a scopo di pianificazione delle vendite e gestione del trasporto, ovvero ambiti in cui sono conosciuti da più tempo. Lo conferma Andrea Provini, Global CIO di Bracco Imaging e Direttore IT del Centro Diagnostico Italiano: "machine learning è il tipo di intelligenza artificiale che oggi è veramente in uso nelle aziende, e



«Machine learning è il tipo di intelligenza artificiale che oggi è veramente in uso nelle aziende e offre benefici principalmente per generare predizioni, per il fatto che è il contesto in cui il suo uso è maggiormente consolidato»

Andrea Provini

GLOBAL CIO DI BRACCO IMAGING
E DIRETTORE IT DEL CENTRO
DIAGNOSTICO ITALIANO

offre benefici principalmente per generare predizioni, per il fatto che è il contesto in cui il suo uso è maggiormente consolidato". I sistemi di classificazione trovano maggiore terreno di applicazione nel contesto di magazzino, ad esempio per la gestione dei robot di automazione o per il controllo della qualità in ingresso ed in uscita. Invece, IA generativa ad oggi è usata quasi esclusivamente a supporto del customer service e per il miglioramento della produttività individuale delle persone, anche se ci sono scenari promettenti anche in altri contesti; è quanto afferma Flavio Tonelli, Professore ordinario dell'Università di Genova: "il panorama di intelligenza artificiale odierno riguarda quasi esclusivamente i model-



«Ai modelli di machine learning si possono aggiungere contributi rapidamente crescenti di intelligenza artificiale generativa, tipicamente per le interfacce di filiera e con gli utilizzatori, che stanno velocemente emergendo e saranno resi disponibili tra il 2025 e il 2026»

Flavio Tonelli

PROFESSORE ORDINARIO DELL'UNIVERSITÀ
DI GENOVA

li di machine learning, impiegati soprattutto a scopo di «interpretazione e previsione». A questo si possono aggiungere contributi rapidamente crescenti di intelligenza artificiale generativa, tipicamente per le interfacce di filiera e con gli utilizzatori, che stanno velocemente emergendo e saranno resi disponibili tra il 2025 e il 2026".

Inoltre, malgrado la popolarità di IA, è interessante sottolineare che ci sono contesti in cui i bisogni delle aziende sono coperti bene anche dai modelli statistici tradizionali, come emerso nel caso dell'ottimizzazione delle rotte di trasporto, e che gli algoritmi "intelligenti" possono supportare le tecniche già da tempo conosciute, anziché sostituirle. ✕