

# MACHINE LEARNING :

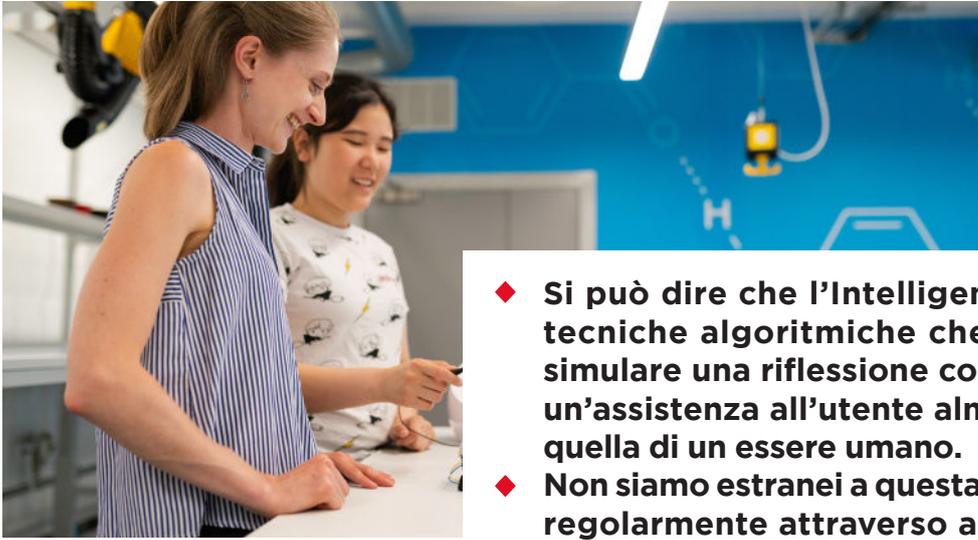
## QUALI SONO LE APPLICAZIONI PER LA SUPPLY CHAIN?



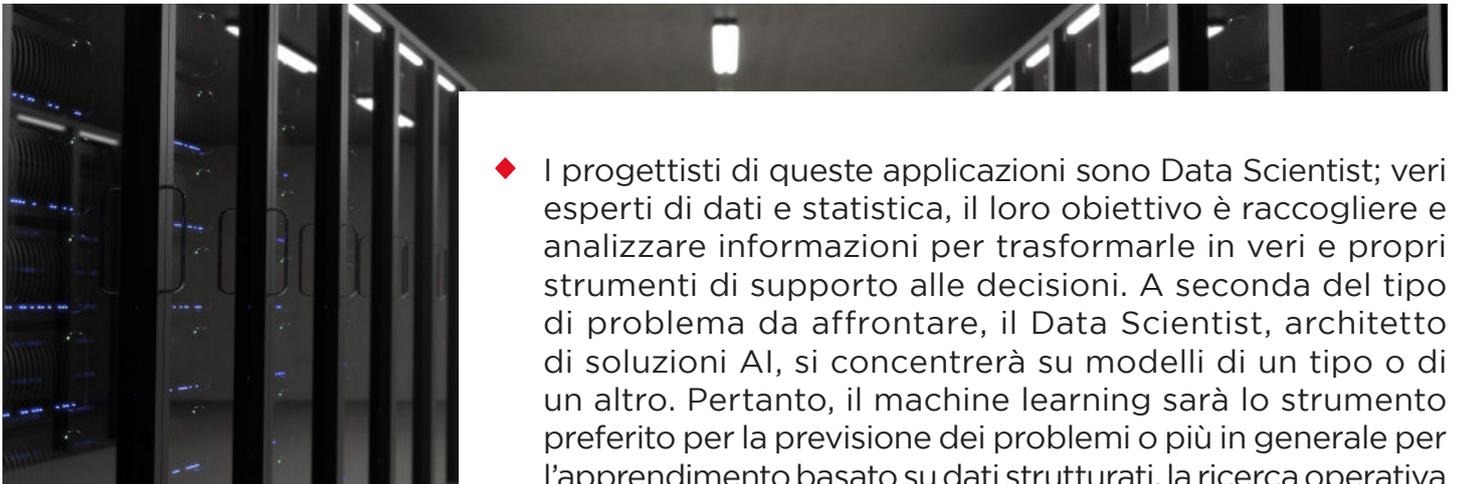
**Alcune parole «di tendenza» trasmettono molta modernità ed entusiasmo. È il caso di «blockchain», «Machine Learning», «IoT» e persino «cloud», che vengono spesso qualificate come «parole d'ordine» e i cui contorni, definizione e casi di applicazione non sono sempre facili da distinguere.**

Anche l'Intelligenza Artificiale gioca un ruolo molto apprezzato in queste tecnologie. Cos'è tutto questo? Come consentirà di migliorare sostanzialmente i processi della Supply Chain? Quali leve, finora fuori portata, saranno disponibili? Una vera opportunità di sviluppo o una semplice manovra di marketing? Queste sono tutte domande alle quali l'Intelligenza Artificiale dovrà rispondere per affrontare e garantire la propria credibilità e dimostrare la rilevanza del suo utilizzo nel contesto della Supply Chain.

## AI E MACHINE LEARNING



- ◆ **Si può dire che l'Intelligenza Artificiale copra tutte le tecniche algoritmiche che consentono al software di simulare una riflessione complessa, nell'ottica di offrire un'assistenza all'utente almeno altrettanto efficiente di quella di un essere umano.**
- ◆ **Non siamo estranei a questa tecnologia: la sperimentiamo regolarmente attraverso applicazioni dotate di moduli di assistenza all'utente che integrano algoritmi AI. Il rilevamento delle e-mail di spam, il riconoscimento facciale per lo sblocco degli smartphone o la catalogazione automatica delle foto, insieme alla proposta automatica di contenuti da parte di applicazioni video o musicali sono solo alcuni degli esempi che incontriamo quotidianamente.**



- ◆ I progettisti di queste applicazioni sono Data Scientist; veri esperti di dati e statistica, il loro obiettivo è raccogliere e analizzare informazioni per trasformarle in veri e propri strumenti di supporto alle decisioni. A seconda del tipo di problema da affrontare, il Data Scientist, architetto di soluzioni AI, si concentrerà su modelli di un tipo o di un altro. Pertanto, il machine learning sarà lo strumento preferito per la previsione dei problemi o più in generale per l'apprendimento basato su dati strutturati, la ricerca operativa per i problemi di ottimizzazione, l'apprendimento per rinforzo per l'apprendimento autonomo dei comportamenti e il deep learning per i problemi di elaborazione di lingua, testo, immagini, video e audio . Anche se tutte queste tecnologie avranno impatti sostanziali sul miglioramento generale dei processi nella Supply Chain, è più interessante concentrarsi sui temi del machine learning e del deep learning, che rappresentano la maggior parte delle situazioni attualmente studiate nel settore.

## MACHINE LEARNING :

### IN CHE MODO LA SUPPLY CHAIN TRARREBBE VANTAGGIO DALL'INTEGRAZIONE?



- ◆ **La supply chain ha tutto da guadagnare lavorando con l'apprendimento automatico.**
- ◆ In effetti, ci sono molte decisioni che vengono prese in reazione e a seguito del superamento delle soglie. Uno dei ruoli del machine learning è proprio quello di prevedere il superamento di queste soglie. L'obiettivo quindi è prendere queste decisioni anticipando questi eventi piuttosto che reagire ad essi, il che nella supply chain è molto utile.
- ◆ Per quanto riguarda il WMS, al di là del suo ruolo di supervisione del magazzino e della sua responsabilità di reportistica sullo stato delle scorte e di preparazione degli ordini, è soprattutto un software per la gestione delle operazioni di magazzino. In quanto tale, prende o aiuta l'utente a prendere decisioni di coinvolgimento del processo (avvio di cicli di rifornimento, turni di preparazione, scelta della posizione, ecc.). Nella stragrande maggioranza di queste situazioni, il processo decisionale guidato dal WMS, proprio come in un WCS, viene attivato superando una soglia fissata in anticipo dall'esperto aziendale come un utente del magazzino o un integratore di software.

**La sfida di ottimizzare e correggere queste operazioni si basa interamente sulla corretta impostazione di queste soglie da parte dell'esperto aziendale, che deve riferire il più fedelmente possibile sulle giuste procedure da attuare per agire in modo intelligente. Tuttavia, le operazioni sono tutte essenzialmente eseguite in modo reattivo. Pertanto, un primo livello di applicazione dell'IA in questo contesto è essenzialmente quello di essere in grado di identificare le soglie più appropriate, ma anche anticipare in modo predittivo il superamento delle soglie future. Sarà necessario richiamare una risorsa aggiuntiva per assorbire il carico di lavoro. Tutti questi valori configurati in WMS e WCS, e che solitamente sono appannaggio degli esperti di business, ora possono essere appresi in modo granulare dai moduli AI al fine di fornire a questi esperti strumenti di assistenza alle decisioni che supportino la loro conoscenza.**



- ◆ L'utilizzo di questa tecnologia può consentire di offrire agli utenti moduli per aiutare a gestire la configurazione degli strumenti. Possiamo citare ad esempio, la gestione delle classi di fine rotazione che possono adattarsi automaticamente alle situazioni future piuttosto che essere gestite manualmente. O ancora per fissare delle soglie di quantità minima per un riferimento di prodotto nella stazione di preparazione, prima di lanciare un'ondata di rifornimento, o per stimare meglio la quantità di righe d'ordine da preparare, da cui sarà necessario richiamare una risorsa aggiuntiva per assorbire il carico di lavoro.



Tutti questi valori configurati in WMS e WCS, e che solitamente sono appannaggio degli esperti di business, possono ora essere appresi in modo granulare dai moduli AI al fine di fornire a questi esperti strumenti di assistenza alle decisioni che supportino la loro conoscenza.

## FORECAST



**La sfida principale per un buon controllo delle operazioni di magazzino da parte degli esperti aziendali che gestiscono WMS e WCS è impostare questi valori soglia in modo tale che le operazioni che comportano consentano di raggiungere il flusso mirato in modo proattivo. In questo contesto, la gestione delle operazioni intralogistiche rappresenta un gioco di equilibri in cui il responsabile del magazzino si destreggia tra le informazioni frammentate a sua disposizione:**

- ◆ Quali sono le righe d'ordine note da preparare?
- ◆ Quali sono le risorse necessarie per rispondere?
- ◆ Qual è lo stato delle scorte?
- ◆ Quali sono gli appuntamenti del truck da osservare?

**... e le informazioni sconosciute che arrivano progressivamente:**

- ◆ Il flusso continuo o batch di nuovi ordini da preparare
- ◆ Il tempo effettivo di esecuzione dell'operazione
- ◆ Problemi e imprevisti non pianificati

Pertanto, una migliore identificazione e anticipazione di tutti gli eventi che scandiscono l'avvio delle operazioni consente di evitare situazioni di rischio, ma soprattutto, insieme a politiche di ottimizzazione delle operazioni (fino ad ora limitate a causa delle informazioni disponibili), di comprendere meglio tutti i processi. A esempio, possiamo elencare la possibilità di non incorrere in carenze di ordini, oppure il lancio di ordini urgenti e di smussare il carico per supportare un flusso migliore.

Convertire una configurazione smart il cui obiettivo è contenere gli effetti indesiderati delle dinamiche per gestirli al meglio: questo è uno dei principali benefici che l'IA può portare alla Supply Chain e alla sua ottimizzazione.



- ◆ **A titolo esemplificativo si può citare il tema della Gestione del Lavoro in cui i responsabili di magazzino cercano di conoscere in anticipo il numero di operatori necessari a superare il flusso in arrivo per programmare giornalmente l'organico necessario.**

Nel contesto attuale, i WMS cercano di coprire il carico loro trasmesso dall'ERP non appena quest'ultimo conosce tutti gli ordini da preparare. La configurazione WMS è responsabile della traduzione di questo volume di ordini in un numero di risorse necessarie e da ciò viene dedotto il numero previsto di operatori. Un modulo di Labor Management alimentato da algoritmi di Machine Learning, capitalizza le esperienze passate per stimare meglio il numero di operatori richiesti. Ciò libera l'utente dall'aver una conoscenza specifica degli ordini nell'ERP, e inoltre correla come parametro nel WMS il numero di persone necessarie. Pertanto, la previsione consente previsioni più precise e più a monte, lasciando libero sfogo agli algoritmi di ottimizzazione per appianare il giorno successivo in base alla necessità di risorse.

## MANUTENZIONE PREDITTIVA



**La sfida della manutenzione dei sistemi nei magazzini è importante e l'intelligenza artificiale ha un ruolo importante da svolgere in questa situazione in quanto serve a massimizzare il tasso di utilizzo dei sistemi.**

Prima di tutto, è necessario identificare e classificare i diversi tipi di manutenzione esistenti.

### MANUTENZIONE «CONVENZIONALE»



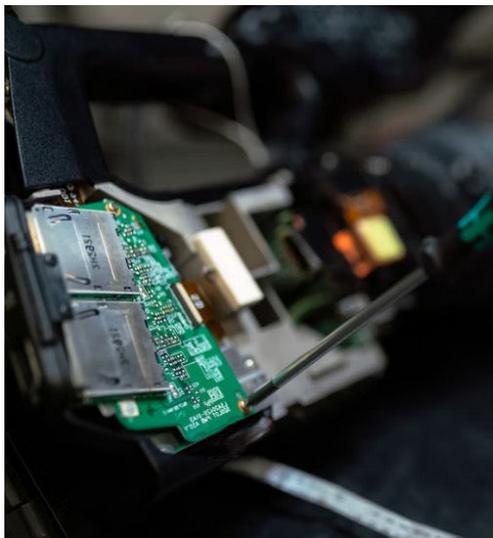
- ◆ **La cosiddetta manutenzione “convenzionale” consiste nell’attendere il verificarsi del guasto prima di avviare un intervento di riparazione.**
- ◆ **+** : Il vantaggio di questa politica è la certezza di non attivare un operatore senza motivo. Quest’ultimo deve però avere a disposizione l’attrezzatura necessaria alla riparazione al fine di rendere il viaggio il più proficuo possibile.
- ◆ **-** : Ci sono molti svantaggi di questa politica, primo fra tutti la temporanea perdita di usabilità della macchina.

### MANUTENZIONE «PREVENTIVA»



- ◆ **Questa è una politica di manutenzione più avanzata. L’obiettivo è massimizzare il tasso di disponibilità della macchina, impostando al contempo un piano di manutenzione regolare per monitorare l’andamento dei rischi di guasto. I lavori eseguiti prima del guasto servono a limitarne l’occorrenza. Tali controlli possono essere effettuati periodicamente o condizionatamente.**
- ◆ **+** : Questi piani di manutenzione hanno il merito di ridurre il tasso di guasto e quindi aumentare il tasso di disponibilità delle macchine.
- ◆ **-** : Lo svantaggio principale è quello di attivare regolarmente gli operatori ad azioni non sempre rilevanti o addirittura inutili per evitare il rischio.

## MANUTENZIONE «PREDITTIVA»



- ◆ **La manutenzione predittiva è la politica di manutenzione più avanzata. Sfruttando le tecnologie AI per anticipare il rischio di guasti, raccomandano l'intervento dell'operatore solo quando necessario. Mira inoltre a mantenere adeguati livelli di scorte di ricambi per essere preparati a potenziali guasti senza causare un eccesso di scorte presso il servizio post-vendita. Per ottenere ciò, sulle macchine vengono montati diversi sensori per raccogliere i dati disponibili per prevedere i guasti (sensori di vibrazione, sensori di calore, sensori audio, ecc.). L'obiettivo è quindi definire, mediante classificazione, i profili di rischio di guasto e anticipare i futuri guasti.**
- ◆ Questo è il tipo di manutenzione più efficiente e pertinente per i magazzini che desiderano massimizzare l'utilizzo dei propri sistemi.



## CONCLUSIONI

**L'Intelligenza Artificiale offre agli esperti moduli di previsione, identificazione automatica di immagini, video e audio e moduli di ottimizzazione. Questo insieme di tecniche fornirà una grande assistenza agli utenti finali, soprattutto per le attività a basso valore aggiunto. Liberato così da questi vincoli, il loro know-how può essere reindirizzato verso attività gestionali più specifiche.**

Attraverso tutte queste presentazioni, possiamo dedurre l'impatto capitale che l'intelligenza artificiale avrà sugli strumenti della Supply Chain. A breve termine, i metodi di nuova generazione che incorporano l'apprendimento automatico consentiranno una gestione dei processi più precisa e anticipata che mai.

A breve termine, i metodi di nuova generazione che incorporano l'apprendimento automatico consentiranno una gestione dei processi più precisa e anticipata che mai. Laddove i metodi attuali cercano di assorbire i rischi nella gestione delle operazioni destreggiandosi tra diversi parametri del software, i metodi di previsione consentiranno di anticipare meglio i pericoli piuttosto che subirli e di trarre conclusioni che consentano il livellamento delle attività future. Spetta alla supply chain di assumersi pienamente la responsabilità di questa svolta tecnologica per non rimanere indietro nei progressi reali aperti dall'intelligenza artificiale.



#### ADVANCED TECHNOLOGIES

- Picking automatizzato
- Stockage automatizzato
- Packaging automatizzato
- Micro-fulfillment centers

#### ADVANCED SOFTWARE

- Warehouse Management System
- Transportation Management System
- Order Management System
- Warehouse Control System

[www.savoye.com](http://www.savoye.com)

