

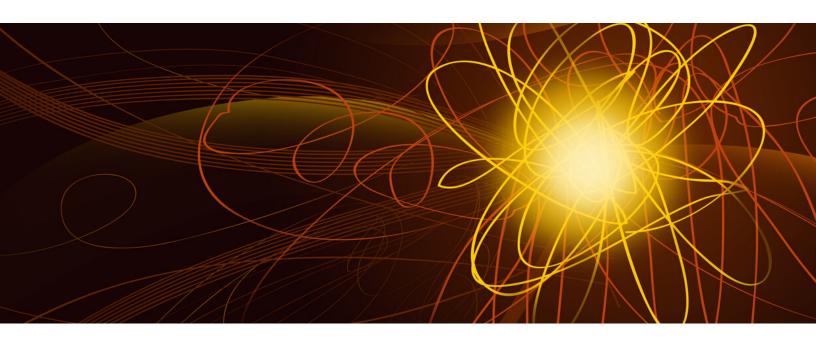
Case study

Ridurre i costi migliorando la pianificazione dell'inventario e l'ottimizzazione delle scorte con il Machine Learning e l'ottimizzazione matematica.

Come Enel, leader mondiale nel settore Energy & Utilities, ha migliorato la pianificazione dell'inventario e ha ridotto i costi del working capital senza intaccare il livello di servizio.







What-if analysis per ridurre i costi di working capital senza abbassare la qualità dei servizi offerti

Enel, uno dei principali player nel settore dell'Energy & Utilities, necessitava di una riduzione dei costi associati al working capital in un warehouse, senza però peggiorare la qualità del livello di servizio offerto.

Ublique ha proposto al cliente di produrre un modello matematico che rappresentasse la pianificazione dell'inventario di un magazzino che gestiva parti di ricambio, con l'obiettivo di ottimizzare le quantità presenti a stock e di conseguenza ridurre il working capital e i costi di immagazzinamento.

In particolare, è stato richiesto di identificare quale fosse la migliore politica di riordino per le parti di ricambio presenti in magazzino. La strategia da adottare è tutt'altro che banale: essa incide su diversi parametri da ottimizzare come ad esempio il livello di riordino e la quantità di riordino nel caso di una strategia a riordino, oppure quando riordinare e la quantità da ordinare nel caso di una strategia ondemand. Per poter considerare tutti questi fattori è necessaria un'analisi what-if che mostri i differenti risultati delle varie strategie a seconda del livello di servizio offerto e una simulazione su un periodo iniziale che permetta di valutare le soluzioni proposte.

Domande chiave:

- Qual è la strategia di riordino che ottimizza i costi del magazzino?
- Nel caso di una strategia a riordino, quanto è necessario riordinare e qual è il livello di riordino corretto?
- Nel caso di una strategia on-demand, quando è necessario ordinare e quanto ordinare?
- Nel caso si utilizzi una scorta di sicurezza, quanto deve essere grande per poter offrire un certo livello di servizio senza eccedere nei costi? Potrebbe essere anche non necessaria la safety-stock?
- Quali sono i prodotti critici che richiedono una strategia particolare di riordino?

Per rispondere a questi quesiti esistono algoritmi avanzati che forniscono un supporto alla decisione e che prendono in considerazione tutti i fattori evidenziati. Da una parte l'aumento delle quantità approvvigionate può portare a una saturazione migliore dei mezzi di trasporto, una riduzione dei costi fissi amministrativi dell'ordine e a un minor numero di movimentazioni che possono risultare problematiche, soprattutto se sono presenti elevati costi e tempi di set-up. Viceversa, alti livelli di scorte portano ad alti livelli di costi di immagazzinamento che includono il costo del capitale, il costo di mantenimento, il costo di obsolescenza e oneri assicurativi e fiscali.







Ridurre i costi del working capital ottimizzando le scorte in magazzino

Decidere quale politica adottare per la messa a scorta dei prodotti in magazzino è una scelta molto difficile per i manager perché i prodotti da gestire possono essere centinaia o migliaia e tutti differenti tra loro. Maggiore è la gamma di prodotti offerta al mercato, maggiore è la difficoltà di allineare gli approvvigionamenti ai livelli di domanda. Ogni prodotto può evidenziare delle criticità in base alle sue caratteristiche, al suo lead-time e al suo costo. L'immediata disponibilità di materiali, componenti o prodotti finiti è essenziale per rispondere alle richieste del cliente, sia in termini di quantità minime da garantire su brevi orizzonti temporali, sia per fronteggiare situazioni di emergenza. Un dimensionamento opportuno dei magazzini permette di garantire maggiori livelli di elasticità e flessibilità, sia sulle tipologie di beni realizzati che sulle quantità prodotte. Il trade-off risulta chiaro: da una parte è necessario ridurre il più possibile le scorte in magazzino per abbattere i costi del working capita, e dall'altra una riduzione troppo accentuata potrebbe portare a costi estremamente alti per poter gestire le criticità dovute all'assenza di prodotti richiesti dal mercato.

La soluzione per una pianificazione dell'inventario e l'ottimizzazione delle scorte a magazzino

Ublique, con il supporto dei tre team di Artificial Intelligence, Math-Optimzation e Simulation di aHead Research hanno sviluppato una soluzione Pythonbased che incorpora un modello di Machine Learning per la classificazione dei prodotti in magazzino e un modello di Simulation-based Optimization in grado di individuare i parametri migliori per il riordino a seconda della strategia da adottare. Grazie a questa tecnologia è possibile abbattere i tempi della pianificazione gestendo migliaia di prodotti differenti. L'algoritmo adottato riesce ad effettuare tutte quelle operazioni che risultano necessarie per una corretta pianificazione:

- Classificare prodotti, componenti e materiali in base al grado di utilizzo e alla propria criticità tecnica;
- Associare in maniera automatica la politica migliore di riordino e trovare i parametri corretti;
- Simulare scenari differenti e calcolare i kpi per valutare tutti gli scenari possibili;
- Gestire eventuali mancanze nei dati di input.

 Per poter prendere una decisione ponderata sono
 necessarie delle fasi di classificazione, di
 ottimizzazione, di analisi what-if e di simulazione che
 solo un sofisticato software di Artificial Intelligence
 permette di attuare.







Uno strumento potente come quello del Machine
Learning permette di classificare i prodotti offerti in
magazzino per criticità e grado di utilizzo
utilizzando informazioni base come le
caratteristiche dei prodotti e kpi come il lead-time
o il numero di movimenti in entrata e in uscita. La
Math-Optimization insieme alla simulazione
permette di individuare poi i parametri corretti
della strategia da adottare.

I benefici ottenuti dalla pianificazione dell'inventario e ottimizzazione delle scorte

La soluzione proposta ha permesso di ridurre i costi del working capital associati a un warehouse del cliente di circa il 47%, senza considerare poi la riduzione dei costi di immagazzinamento e di riordino. Dall'analisi è stato possibile effettuare un confronto sui dati del passato utilizzando le varie strategie di riordino con i parametri ottimizzati. I KPI hanno evidenziato una netta riduzione dello stock finale del 28% e un aumento del tasso di turnover dell'11%, indicando che la strategia migliore porta a periodi di turnover nel complesso più brevi con livelli di scorte a magazzino più bassi.

Nonostante il valore medio della safety stock sia stato ridotto rispetto allo scenario AS IS di circa il 12%, il numero di volte che si è scesi sotto il livello di safety stock prestabilito si è a sua volta abbassato del 55%, migliorando quindi la resilienza ai picchi improvvisi di domanda. L'ottimizzazione matematica unita all'Intelligenza Artificiale e alla Simulazione hanno dunque permesso di raggiungere risultati economici stupefacenti, i.e. -47% per una riduzione dei costi del working capital sull'orizzonte di pianificazione di 2 anni nell'ordine di milioni di euro, mantenendo la qualità del livello di servizio.



