

Soluzioni IT Simulare per ottimizzare

Tempo, spazio, costi e livello di servizio sono le quattro variabili attraverso le quali viene misurata l'efficienza e l'efficacia di un centro di distribuzione. Capire quali sono le leve che muovono queste variabili e come devono essere regolate è un vantaggio a cui nessun manager deve rinunciare. La "simulation-based optimization" è il miglior strumento di supporto alle decisioni per i manager dei centri di distribuzione.

Le tecnologie informatiche possono supportare decisioni operative e strategiche. Le nuove tecnologie portano grandi opportunità, ma per poter ottenere risultati in ambiti complessi, come spesso è quello logistico, è necessario il ricorso a innovative metodologie in sostituzione ai criteri tradizionali. I responsabili della logistica spesso devono fronteggiare problemi multi-obiettivo, nei quali le decisioni influenzano diversi aspetti in conflitto tra loro. Ogni azienda è consapevole di quanto sia importante prendere decisioni ottimali. Per far questo è necessario avere la disponibilità dei dati, averli al momento opportuno, ma soprattutto elaborarli nel migliore dei modi e con l'adeguata velocità. Ciò richiede soluzioni IT di elevate performance che approcci tradizionali non possono garantire.

Le decisioni relative alla progettazione e alla gestione di un centro di distribuzione sono condizionate dalle caratteristiche qualitative e quantitative dei flussi di materiali in ingresso e in uscita e dagli eventuali vincoli sulle risorse disponibili (spazio, capitale, manodopera) e sui materiali stessi.

Best Warehouse di ACT Solutions è un sistema software di supporto alle decisioni per la gestione strategica/operativa del magazzino, basato sulla simulazione a eventi discreti e su innovative tecniche di ottimizza-

zione. Best Warehouse è un insieme di componenti di ottimizzazione che possono essere innestati nei sistemi di gestione del magazzino (WMS) esistenti e che ne potenziano le performance consentendo di agire sulle leve che determinano i costi operativi.

Ottimizzazione basata sulla simulazione

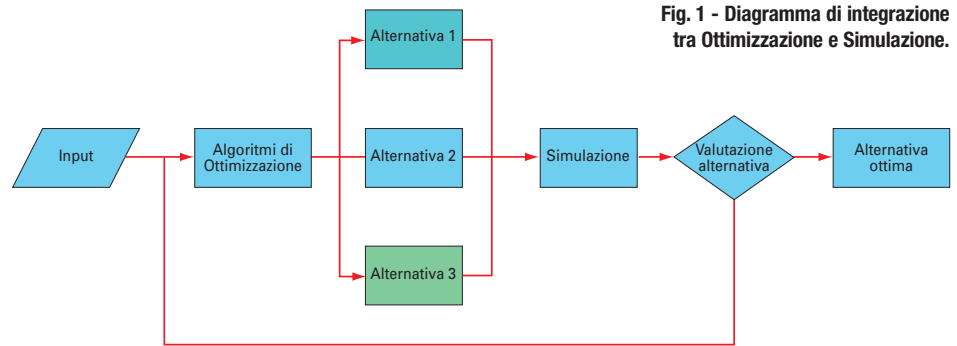
L'ottimizzazione basata sulla simulazione (*simulation-based optimization*) risulta essere la più potente tecnica per lo sviluppo dei sistemi. Essa è applicata con crescente successo per risolvere una vasta gamma di problemi di ottimizzazione nei reali processi produttivi.

Il problema generale consiste nel trovare un insieme di variabili decisionali che massimizzano o minimizzano una funzione obiettivo, assumendo, come ipotesi, che questa non sia direttamente misurabile, ma debba essere stimata attraverso la simulazione.

Algoritmi di ottimizzazione guidano i valori di input per la simulazione, che a sua volta permette di misurarne la performance attraverso feedback di valutazione. In tal modo la simulazione rende possibile il confronto con le precedenti valutazioni e i risultati di questo processo iterativo permettono di individuare un nuovo set di valori di input finché questi ultimi non appaiono soddisfacenti.

L'obiettivo, quindi, è creare un sistema di

Fig. 1 - Diagramma di integrazione tra Ottimizzazione e Simulazione.



supporto alle decisioni, che, avvalendosi di un modello di simulazione, e applicando il paradigma *simulation-based optimization*, permetta di prendere le decisioni migliori.

L'ambiente di simulazione che ben si adatta al paradigma della *simulation-based optimization* è *Arena*, un ambiente di simulazione che consente di costruire modelli dinamici di processi a eventi discreti e di analizzarli in termini deterministici e stocastici. È tipico l'utilizzo nel settore logistico e dei trasporti. Viene quindi normalmente utilizzato per la simulazione di fabbriche, linee produttive, singole celle di lavorazione, magazzini automatici o manuali, processi di smistamento o di distribuzione. Il modello può riguardare interi sistemi o sue parti e consente la costruzione di modelli tramite una logica *entity driven*, con una programmazione di tipo grafico organizzata in strutture gerarchiche di oggetti; dispone di una serie di librerie di oggetti che consentono la modellizzazione di componenti fisici (quali trasportatori, macchinari, ...), operatori e logiche.

Efficienza del display di picking

Diversi studi hanno dimostrato che "l'order picking" rappresenta una delle operazioni più costose tra le attività di magazzino; un posizionamento intelligente degli articoli nelle locazioni dedicate al prelievo, insieme con una gestione ottimizzata delle strategie di picking, può quindi apportare una riduzione dei costi di gestione dell'intero magazzino.

Le componenti OPT Display e OPT Picking della suite BestWarehouse costituiscono degli *add-on* ai tradizionali WMS e, sfruttando la simulazione e innovativi algoritmi di ottimizzazione, riescono ad abbattere i costi di picking fino al 25%, avendo prefissato il livello di servizio da offrire ai clienti.

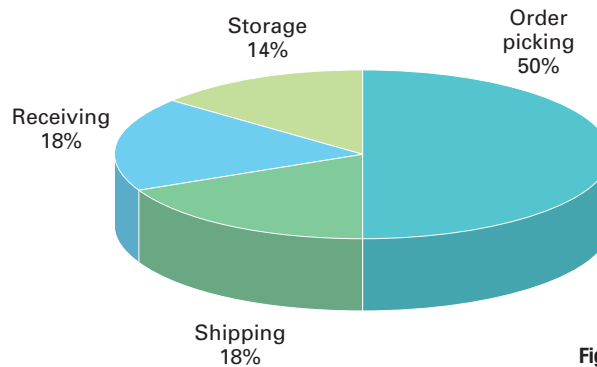


Fig. 2 - Distribuzione dei costi di magazzino.

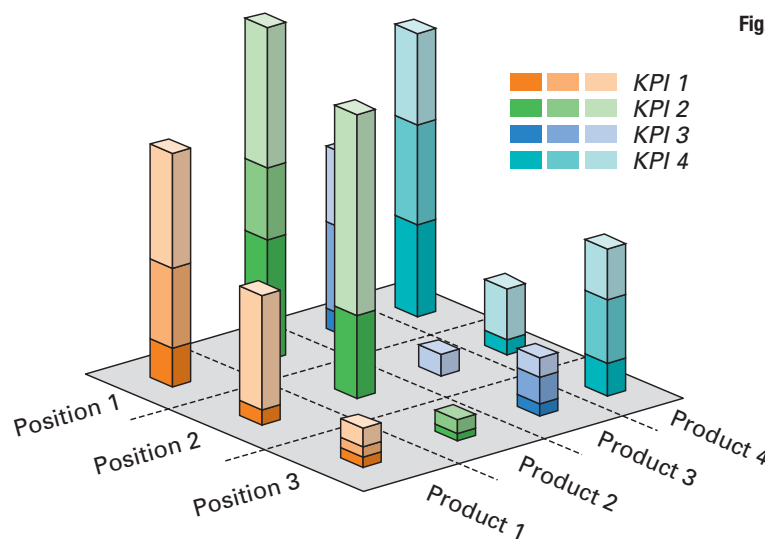


Fig. 3 - Rappresentazione cruscotto indicatori.

OPT Display determina la migliore posizione di picking degli articoli nel magazzino (display ottimo); OPT Picking permette di ottimizzare lo sforzo di picking (order picking e pick path) e sincronizzarlo con altri processi (abbassamento, spedizione e/o smistamento).

Le nozioni fondamentali alla base delle suddette componenti sono:

- suddivisione del magazzino in aree di performance dipendenti dall'obiettivo da perseguire;
- suddivisione degli articoli in funzione delle diverse frequenze di prelievo;

- introduzione della probabilità di prelievo congiunta e creazione dei cluster (*sequenzial clustering*) di articoli profittevoli;
- creazione delle liste di prelievo (genetic order picking) e definizione ottima dei percorsi di picking (*pick path optimization*);
- previsione e pianificazione degli spostamenti, che permettono al magazzino di "seguire la dinamica della domanda";
- simulazione delle soluzioni individuate e selezione dell'ottimo.

Una volta scelta la disposizione ottimale degli articoli per il picking, possono nascere ulte-

riori necessità causate sempre dalla grande dinamicità che caratterizza i processi nei centri di distribuzione.

L'evoluzione degli ordini o la dinamicità delle referenze nel tempo può invalidare un'buona allocazione delle referenze anche in poche settimane senza avere la possibilità di misurarne l'impatto in termini di costo e di performance. Nasce quindi la necessità di aggiornare la configurazione trovata in base agli articoli presenti in un dato intervallo di tempo (Display Dinamico). La procedura di gestione dinamica della disposizione della merce, sulla base dello storico (e previsione) degli ordini di un certo intervallo temporale, calcola un display ottimizzato che permette un miglioramento nelle performance rispetto a quello attuale; si determinano quindi delle liste contenenti tutti gli articoli da spostare per usufruire dei vantaggi derivanti dalla nuova disposizione. Dopo un periodo di tempo prestabilito (una settimana ad esempio) si rigenera una nuova disposizione della merce, traslando l'analisi degli ordini storici nel tempo. Per non bloccare i normali processi di magazzino, gli spostamenti degli articoli vengono schedulati sincronizzati e sincronizzati con le attività in funzione di priorità (*due-date*, la data entro cui è opportuno che lo spostamento venga effettuato).

Il cruscotto di indicatori mostra gli output calcolati dal modello di simulazione e consente di valutare in anticipo performance e criticità:

1. Km medi giornalieri
2. Numero Medio di Missioni
3. Totale Missioni
4. Utilizzo dei pickeristi/ripristinatori/stocicatori
5. Durata di una missione
6. Istante di fine preparazione
7. Numero UDC per tipo merceologico
8. Percentuale Riempimento UDC
9. Livelli di servizio

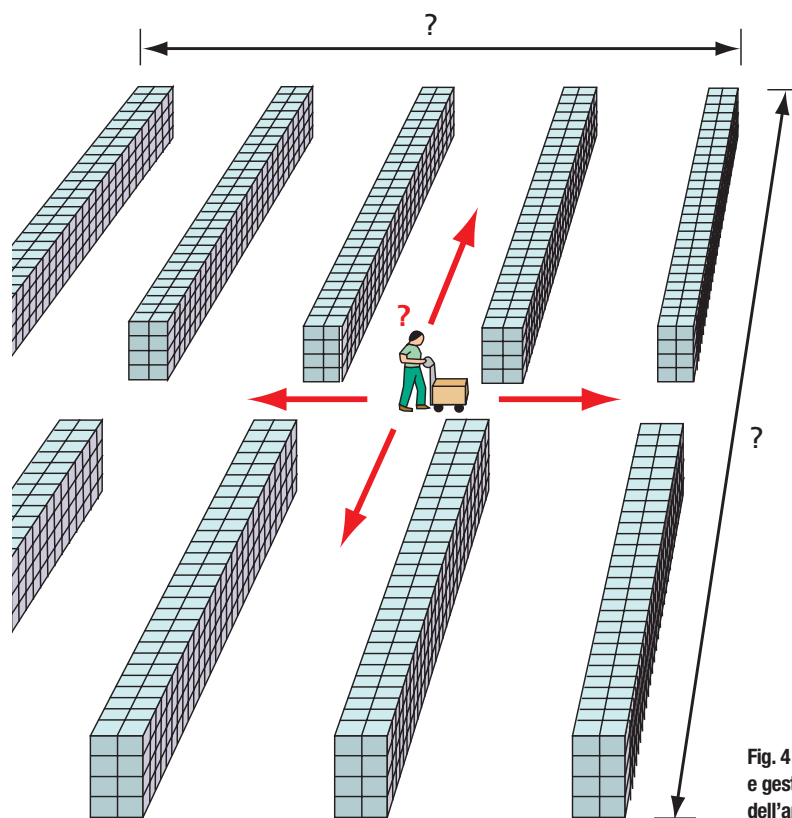


Fig. 4 - Dimensionamento e gestione dell'area di stock.

Ottimizzazione dell'area di stock

Contestuale all'ottimizzazione dell'area di picking (display) è il dimensionamento e la gestione ottimizzata dell'area di stock.

Dimensionare in modo ottimo l'area di stock significa individuare il numero minimo e la dimensione ideale degli scaffali necessari a contenere la dinamica annuale del magazzino; gestire in modo ottimo l'area di stock significa determinare dinamicamente la migliore posizione da associare alle SKU (Stock Keeping Unit).

Le componenti OPT Dim e OPT Stock della suite BestWarehouse soddisfano i suddetti obiettivi.

OPT Dim determina la dimensione ottima dell'area di stock, individuando le altezze (forma) degli scaffali ed il loro numero con l'obiettivo di minimizzare lo spazio utilizzato; OPT Stock ha come obiettivo quello di posizionare la merce in ingresso nelle migliori postazioni di stock. Il posizionamento avviene con criteri di ottimizzazione che puntano a ridurre i costi globali.

Il dimensionamento ottimo avviene in quattro step:

1. individuazione delle altezze degli scaffali che minimizzano lo spazio "spreco" (definizione dei moduli), a partire dalle serie sto-

riche di vendita e messa a stock, dalla situazione attuale del magazzino e dalle previsioni (attraverso modelli ARIMA);

2. assegnamento del tipo di modulo a ciascuna SKU e della relativa classe di prelievo (indice di rotazione) del periodo;
3. determinazione della dinamica giornaliera delle SKU in entrata e in uscita per ogni tipo di modulo e per ogni classe di prelievo;
4. calcolo del numero di scaffali da dedicare per ogni tipo di modulo e per ogni classe di prelievo.

Lo stock di una referenza può essere messo in un unico punto o distribuito. Il posizionamento avviene con criteri di ottimizzazione che puntano a ridurre i costi globali di stoccaggio.

La condizione di ottimalità è determinata considerando sia esigenze di percorrenze (tempi e costi) che di buona occupazione degli spazi. Il vantaggio, rispetto ai classici metodi di gestione dello stock, risiede nel fatto che sono messi in competizione per un posto tutte le SKU contemporaneamente da stoccare.

Una posizione di stock, quindi è assegnata a valle di un confronto dei vantaggi apportati da tutti gli assegnamenti possibili.