

Progettazione di un impianto Multi-Prodotto per la realizzazione di relè e interruttori magneto-termici in bassa tensione



OBIETTIVO:

Progettare una linea di Montaggio relè
XT2-XT4 e una linea Completamento
Interruttori XT2-XT4

AMBITO:

Progettazione Impianti

SETTORE:

Manifatturiero

BENEFICI:

Lavorando con STUDIO ZETA,
ABB ha determinato il corretto
dimensionamento di mezzi e risorse
per ottenere il livello di efficienza
desiderato, minimizzando gli
investimenti e individuando la migliore
combinazione di regole di gestione
per contenere i costi di esercizio

ABB è un gruppo leader nelle tecnologie per l'energia e l'automazione rivolte alle utility, alle industrie e ai clienti del settore dei trasporti e delle infrastrutture. Le società del Gruppo ABB operano in oltre 100 Paesi e impiegano circa 135.000 dipendenti.

In campo energetico, l'offerta di soluzioni ABB copre l'intera filiera energetica: produzione, trasmissione, distribuzione, automazione, sistemi e dispositivi in bassa tensione per applicazioni industriali, civili e nel terziario.

Nell'ambito del Gruppo, ABB Italia detiene la leadership tecnologica per gli interruttori automatici scatolati e aperti di bassa tensione, per gli interruttori differenziali modulari, per i sensori e i trasmettitori di pressione, per i quadri di distribuzione di media tensione isolati in aria e per gli interruttori di media tensione. Ha inoltre la responsabilità mondiale per le attività di ricerca e sviluppo, la produzione e la vendita di motori asincroni in media tensione (a prova d'esplosione, a rotore avvolto) e di grandi macchine a induzione.

Savina Fardelli - Global Manufacturing Manager - ricorda il primo studio e il conseguente impiego della simulazione dinamica e del software Witness in ABB: *"Nel 2000 avevamo messo in produzione una linea di assemblaggio di interruttori T1 basata su tecnologie innovative di movimentazione su pallet che, nelle nostre intenzioni, dovevano essere prese a riferimento per le evoluzioni tecnologiche future di tutti i nostri stabilimenti.*

Nonostante gli sforzi profusi, la linea non dava le prestazioni attese dai dati di progetto.

La complessità del sistema produttivo era tale che nessuna osservazione sul campo ci avrebbe mai condotto a migliorare le prestazioni fino a portarle ai valori obiettivo; inoltre, la verifica di qualunque ipotesi di cambiamento avrebbe dovuto essere eseguita "in vivo", sul sistema produttivo reale, perturbando la produzione e con l'impossibilità di riprodurre più volte le stesse situazioni per poterle mettere a confronto.

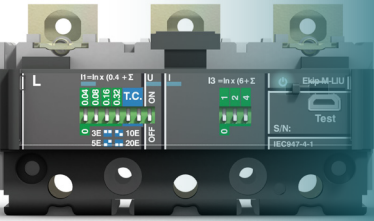
L'impiego della simulazione ci ha consentito di comprendere il comportamento dinamico dei movimenti dei pallet sulla linea, di identificare con precisione le loro interferenze e di revisionare il progetto fino ad ottenere rapidamente la produzione voluta.

Da allora Witness è costantemente presente nella "tool-



"Da allora Witness è costantemente presente nella "tool-box" dei nostri ingegneri che progettano i sistemi produttivi in tutto il mondo"

Savina Fardelli, Global Manufacturing Manager, ABB



box" dei nostri ingegneri che progettano i sistemi produttivi per i siti ABB Breakers and Power Enclosures della divisione LP in tutto il mondo".

Il progetto

ABB affida a Studio Zeta lo studio del comportamento dinamico delle linee di Montaggio relè XT2-XT4 e di una linea Completamento Interruttori XT2-XT4 al fine di determinare il corretto dimensionamento di mezzi e risorse per ottenere il livello di efficienza desiderato, minimizzando gli investimenti nonché individuando la migliore combinazione di regole al variare delle condizioni operative per contenere i costi di esercizio.

L'impianto era suddiviso in due linee principali, linea relè e linea interruttori, collegate tra loro da un magazzino di disaccoppiamento.

La linea relè produceva circa 160 modelli diversi, i quali venivano immagazzinati in un buffer finale. Successivamente, la linea interruttori prelevava i relè dal buffer e li completava fino ad arrivare al prodotto finito.

Nell'ideazione del modello era perciò indispensabile tenere conto della complessità di un contesto fortemente multi-prodotto, della relativa alternanza dei lotti e delle difficoltà legate alla sincronizzazione delle operazioni. Simulare la linea in un ambiente "virtuale" avrebbe significato avere visuale di come si sarebbe comportato l'impianto reale, con la prerogativa di poter testare l'intero ciclo produttivo sotto diverse condizioni di stress e di carico fino al raggiungimento dei risultati richiesti.

Francesco Della Posta - Process Engineer ABB - racconta: *"Partivamo da un layout di linea stabilito in una specifica fase tecnica e avevamo la necessità di verificare concretamente le logiche relative alla distribuzione di linea e al numero di stazioni per validare l'efficienza e l'efficacia delle scelte adottate.*

Fino a quel punto, il calcolo degli elementi era stato eseguito in maniera "statica" basandosi su tempi

ciclo medi. Tuttavia sapevamo che, sulla stessa linea avremmo assemblato codici-prodotto diversi, caratterizzati da tempi ciclo differenti e che ci saremmo trovati ad affrontare una condizione non costante durante la giornata lavorativa.

I risultati ottenuti ci hanno aiutato a capire che non era possibile procedere basandosi sull'analisi "statica" e che era indispensabile affidarsi alla simulazione, la quale, invece, ci avrebbe consentito di osservare e studiare il comportamento dinamico dei processi attraverso un modello a calcolatore che si comportava come il sistema reale.

In definitiva, il progetto di simulazione ci avrebbe permesso di comprendere a fondo l'utilizzo della linea relè, che aveva un tempo di attraversamento più lungo, e conseguentemente di definire il mix produttivo ottimale in rapporto alle dimensioni del magazzino stesso".

Le fasi del progetto

"In un primo momento, Studio Zeta ci ha supportato nello sviluppo del modello, abbiamo lavorato insieme per scrivere le specifiche e definire l'interfaccia di input ed output. Successivamente io e il mio gruppo di lavoro abbiamo realizzato svariate simulazioni per prevedere il comportamento della linea" ricorda Francesco Della Posta - Process Engineer ABB.

Di fatto ad una prima analisi di validazione del modello, volta a confermare i dati di progetto, sono seguite una serie di simulazioni che hanno permesso di individuare quale fosse la condizione ottimale sulla linea e come variasse la sua capacità produttiva modificando:

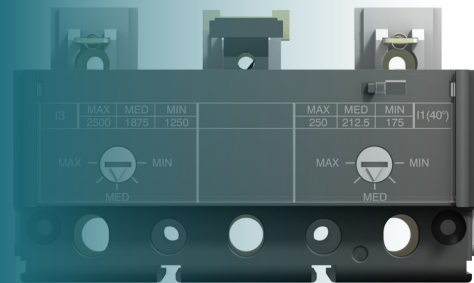
- le postazioni attivate
- i numero di pallet
- il mix produttivo

"Per cercare di individuare situazioni critiche abbiamo simulato condizioni estreme, ad esempio stressando i malfunzionamenti sia per motivazione di accadimento che per casualità degli eventi" - continua Francesco Della Posta - Process Engineer ABB - *"Ciò che ci premeva era contenere i rischi di sottodimensionamento o di sovradimensionamento (investimenti inutili)*



"La simulazione ci ha permesso di coinvolgere già nelle fasi di start up gli attori aziendali impegnati in prima linea nel reparto produzione"

Francesco Della Posta, Process Engineer, ABB



con la conseguente complessità gestionale e organizzativa".

La sperimentazione

Il modello ci ha consentito di indagare in profondità le prestazioni future dell'impianto e di condurre in un ambiente sperimentale e privo di rischi le seguenti attività:

Per la Linea Relè:

- Simulazione per la conferma della capacità produttiva
- Simulazioni di condizioni migliorative:
 - modificando l'ordine dei lotti
 - cambiando la quantità di pallet
- Simulazioni variando il numero di Stazioni M30 attive
- Analisi della saturazione delle singole stazioni e quantificazione dei margini di recupero di capacità produttiva
- Conseguenze sulla produttività della linea al verificarsi di scarti di diversa tipologia.

Per la Linea Interruttori:

- Simulazioni di scenari che prevedevano alcune operazioni fatte in backup
- Simulazione di scarti.

In particolare le simulazioni eseguite hanno permesso di concentrare l'attenzione su:

- Riorganizzazione dei lotti: "ordini a reintegro magazzino" e "software di gestione della produzione" al fine di definire parametri adeguati alla definizione dei punti di riordino e "suggerimenti" per la gestione operativa della produzione
- Verifica dei tempi ciclo
- Numero pallet che, con l'aumento dei carichi produttivi deve essere ridefinito.

I risultati del progetto

"Da un lato la simulazione ci ha permesso di confermare che ciò che avevamo realizzato fisicamente sulla linea era sufficiente in termini di stazioni e di strutture a disposizione, dall'altro di capire quale fosse il mix ottimale da adottare sulla linea al fine di ottimizzare l'output produttivo.

Inoltre, simulare l'intera linea ha reso possibile una

visione completa e una conoscenza approfondita della logica dell'impianto e del suo funzionamento prima ancora di averlo in loco. Questo ci ha permesso di coinvolgere già nelle fasi iniziali di start up gli attori aziendali impegnati in prima linea nel reparto produzione, di condividere con loro anticipatamente quali punti di forza e criticità si sarebbero potute presentare e quale sarebbe stata la modalità più corretta dell'utilizzo dell'impianto. Avendo i numeri a sostegno delle previsioni di produzione è stato molto più facile trasmettere la validità di ciò che era stato ideato" Francesco Della Posta - Process Engineering ABB.

Poichè la rappresentazione dinamica delle linee di montaggio si comportava come il sistema reale, sarebbe stato poi possibile riutilizzare lo stesso modello per:

- Simulare scenari futuri con l'obiettivo di adeguare i livelli di produzione a quelli programmati
- Simulare, con l'utilizzo di parametri verificati in linea, un dimensionamento corretto delle operazioni critiche
- Effettuare analisi di "microfermate", MTTF ed MTTR sono parametri impostabili per ogni singola stazione. L'utilizzo del modello permette di individuare criticità o confermare/smentire "sensazioni" ottenute da osservazioni in linea.