



Controllo della produzione di linee di lavorazione robotizzate.

Attraverso una rete Profibus DP, Movicon controlla e raccoglie i dati di produzione dalle linee robotizzate per la lavorazione di componenti per motori endotermici di una delle più importanti aziende automobilistiche italiane

La versatilità dei sistemi software Scada dimostra tutta la sua efficacia anche nelle linee di produzione robotizzate, dove il controllo complessivo dell'efficienza è fondamentale per garantire la produttività, necessaria quando dalle linee di produzione devono uscire grandi quantità di prodotti qualitativamente perfetti.

Il controllo ottimale della conduzione di impianti complessi, dove nella linea entrano elementi grezzi provenienti dalla fonderia ed escono, con cadenza di un elemento ogni 40 circa secondi, i sottobasamenti per motori automobilistici, finiti e collaudati e pronti per l'assemblaggio. La conduzione della linea deve potere essere gestita con la massima semplicità, mettendo a disposizione dell'operatore tutte le informazioni in tempo reale necessarie a

garantire la piena efficienza dell'intera produzione, in tutte le sue componenti. Questo è l'obiettivo raggiunto da S.I.R. (Sistemi Industriali Robotizzati), nota azienda modenese certificata anche Laboratorio di Ricerca, alla quale era stato affidato il compito di realizzare la linea di lavorazione dei sottobasamenti motore per una nuova linea di autovetture prodotte da una delle più importanti aziende automobilistiche a livello mondiale.

Le linee di lavorazione, due linee gemelle, sono installate negli stabilimenti produttivi di una nota azienda bresciana, produttrice di componentistica meccanica per il settore "automotive".

Una linea è già entrata in funzione nello stabilimento bresciano, mentre la linea gemella, destinata allo stabilimento

degli standard del mondo Windows, considerando l'integrazione che dovrà garantire il sistema di supervisione con il sistema informativo aziendale, ed il supporto e la consulenza che Progea si è in grado di offrire a S.I.R., viste le probabili future espansioni del sistema di supervisione verso le altre unità produttive aziendali, per disporre di un unico sistema informativo di produzione integrato, collegando anche le unità produttive brasiliane alla sede produttiva della casa madre. Movicon si è dimostrato un sistema potente ed aperto, non solo per funzioni di supervisione e controllo ma soprattutto per l'analisi statistica dei dati di produzione, fondamentali per l'ottimale conduzione dell'impianto.



Sinottico principale dell'applicazione di supervisione e analisi dati di produzione realizzata da SIR.

brasiliano, entrerà in funzione entro fine anno. Ogni linea è in grado di garantire una capacità produttiva di 90 basamenti ogni ora, con ritmi di produzione su tre turni.

S.I.R. è una solida realtà imprenditoriale modenese: azienda specializzata nella progettazione e realizzazione di sistemi robotizzati ad alta flessibilità, con l'impiego di robot antropomorfi e cartesiani, in grado di garantire al cliente i vantaggi di un sistema completo "chiavi in mano".

Scopo del progetto

L'obiettivo da raggiungere per il sistema centralizzato di supervisione era di rendere la linea semplice da condurre anche per realtà meno tecnologicamente avanzate come quella brasiliana.

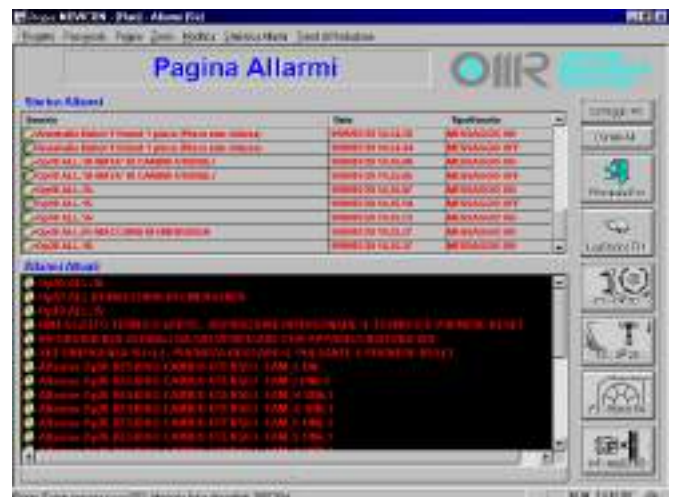
L'operatore, attraverso un personal computer nella sala di controllo, deve poter disporre di tutte le informazioni raccolte dalle varie unità autonome che compongono la linea di produzione, collegate al PC da un bus di campo standard e ad alta velocità.

La scelta è caduta sul sistema software Scada Movicon, prodotto da Progea, per l'estrema semplicità di utilizzo, il rispetto

L'architettura:

La linea di produzione è composta da una serie di macchine e robots governati da una unità di controllo autonome, sia di tipo PLC che di tipo CNC. Le macchine inserite in linea sono macchine utensili destinate alla foratura, fresatura, alesatura, maschiatura del sottobasamento motore delle automobili in oggetto.

I sottobasamenti vengono introdotti in



Pagine attraverso le quali l'operatore gestisce la diagnostica della linea.

linea mediante l'utilizzo di unità a guida laser di tipo LGV, che introducono i pallet



La pagina riporta i dati reali di produzione. Attraverso questa pagina l'operatore può richiedere l'analisi statistica di produzione, specificando i criteri di analisi. Movicon genererà i report statistici ed i grafici di produzione.

di elementi grezzi. Da qui un robot provvede ad asservire la prima macchina utensile per la semilavorazione, ed un secondo robot asserva la seconda macchina utensile per la lavorazione di finitura. Il prodotto semilavorato prosegue poi nel suo ciclo produttivo ove, con altri robots antropomorfi e con le linee di trasferimento dedicate, passa attraverso postazioni di controllo delle lavorazioni e postazioni di spazzolatura per l'eliminazione delle bave di lavorazione. Gli elementi finiti vengono quindi caricati sul sistema di trasporto che provvede ad inserirli in una stazione di lavaggio, da dove proseguono per essere collaudati in una stazione di controllo a tenuta, che ne determina la qualità. Se il pezzo risulta conforme ai requisiti, viene stampigliato da una apposita stazione ed infine depositato da un ultimo robot sulla stazione di pallettizzazione, il cui pallet di prodotti finiti e collaudati verrà inviato alle linee di montaggio dai carrelli a guida laser LGV.

Ciascun partecipante alla linea svolge i propri compiti in modo autonomo, ma completamente integrato in linea attraverso il collegamento in profibus DP di ciascuna unità di governo.

I dispositivi di governo dei partecipanti sono unità a PLC della famiglia Simatic S7-314, mentre le macchine utensili sono dispositivi governate da unità MCU di Siemens. Il PC di supervisione comunica con tutti i partecipanti attraverso l'utilizzo di una scheda Profibus, con protocollo DP, gestita dal supervisore Movicon.

L'applicazione:

Scopo principale dell'applicazione è rendere la linea semplice da condurre e raccogliere tutti i dati necessari alle statistiche di produzione.

Attraverso il progetto di supervisione, l'operatore ha la possibilità di monitorare, da un unico punto, il funzionamento in tempo reale di ogni singolo partecipante alla linea.

Attraverso le pagine sinottico, l'operatore è in grado di capire lo stato di funzionamento del sistema, intervenendo ad ogni eventuale anomalia mediante una condotta guidata dettagliata, rendendo l'intervento di ripristino immediato e sicuro. Le pagine sinottico, basate sui layout prodotti dal CAD dei progettisti S.I.R., illustrano chiaramente la linea e lo stato operativo delle macchine, fornendo le indicazioni grafiche animate affinché anche gli operatori meno esperti possano chiaramente comprendere la situazione produttiva, da una vista d'insieme e da vari livelli di dettaglio. Pochi clic del mouse sulle zone interessate permettono di analizzare i dettagli funzionali, diagnostici e produttivi di ogni unità. Il sistema diagnostico, inoltre è in grado di visualizzare, centralizzandoli, gli allarmi ed i messaggi inviati da ogni singola unità, indicando dettagliatamente il tipo di problema verificatosi e suggerendo all'operatore come intervenire per porvi rimedio.

L'accuratezza nella diagnostica permette di prevenire o ridurre drasticamente i fermi di produzione, consentendo il ripristino della produzione dalle anomalie più comuni senza necessariamente l'intervento dei tecnici di manutenzione, grazie alla capacità di analisi ed alla guida in linea a disposizione degli operatori. Molta attenzione è stata posta nella prevenzione. La registrazione storica su database di tutti gli eventi e le anomalie mette a disposizione dei tecnici manutentori gli strumenti di analisi statistica degli eventi. Un apposito modulo software di Movicon infatti permette la realizzazione di rapporti statistici sugli eventi e sui fermi macchina della linea, fornendo in visualizzazione o stampa delle seguenti informazioni:

- Analisi degli allarmi più frequenti, con grafico
- Analisi degli allarmi perdurati più a lungo
- Analisi della somma degli allarmi perdurati più a lungo
- Analisi della media degli allarmi perdurati più a lungo
- Analisi della deviazione standard della allarmi perdurati più a lungo

I calcoli statistici eseguiti dal supervisore mettono in grado gli operatori di verificare la frequenza o l'insistenza nella presenza delle cause di allarme, consentendo una analisi preventiva in grado di pianificare gli interventi di manutenzione prima che gli eventi possano provocare fermi di produzione indesiderati.

La gestione della manutenzione preventiva permette, attraverso una serie di dati di lavoro, di avvisare automaticamente i manutentori della necessità di interventi di manutenzione ordinaria, guidando i tecnici ad interventi pianificati in funzione della durata in ore di funzionamento o in cicli di lavoro di ogni singolo componente delle macchine presenti in linea.

Tutto questo concorre nell'aumentare considerevolmente l'efficienza della linea, garantendo livelli di produzione

sempre ottimali, migliorando la gestione delle risorse interne pianificando quasi tutti gli interventi sulla linea che necessariamente causano interruzioni alla produzione.



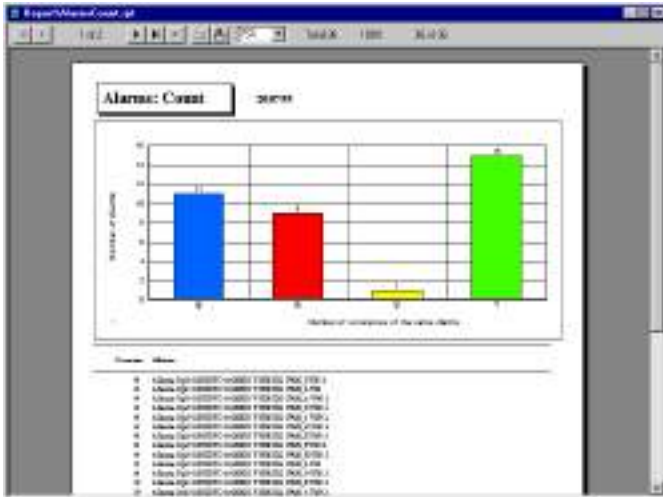
Pagine Movicon di dettaglio, attraverso le quali l'operatore gestisce e controlla la linea di produzione ed ogni sua componente.

Analisi della produzione

Il sistema di raccolta dati basato sul bus di campo Profibus permette, oltre alla supervisione, di acquisire da ogni partecipante alla linea di produzione tutti i dati di produzione.

Movicon provvede a registrare (a tempo o su evento in funzione delle necessità statistiche) i dati in formato database standard, utilizzando il potente Data Logger e l'ODBC (Open Database Connectivity). I dati necessari dal cliente per la analisi statistica della produzione, per ogni singola macchina e per l'intera linea, sono stati ritenuti:

- Parziali e Totali basamenti prodotti
- Parziali e Totali basamenti prodotti Buoni
- Parziali e Totali basamenti prodotti Scarti
- Tipo di basamento
- Codice Lotto
- Nome Operatore
- Tipo di Turno di produzione



Anteprima di stampa delle analisi statistiche sugli allarmi ed eventi di fermo produzione.

Oltre a questi, i responsabili di produzione possono stabilire i dati teorici di produzione ottimale, in modo da analizzare gli scostamenti effettivi rispetto alla media teorica.

Da una apposita pagina, riportante lo stato attuale della produzione, l'operatore addetto alla qualità può disporre di una serie di funzioni per visualizzare o stampare i dati statistici, in funzione delle proprie necessità di analisi. Oltre ad alcuni report statistici "standard", l'operatore può impostare i criteri di ricerca per esaminare la produzione e generare i grafici in funzione delle proprie necessità di analisi, mirate a dati di produzione ben precisi. Le analisi infatti possono essere generate per singola macchina, per turno, per data, per lotto, per tipo pezzo, selezionando anche uno o più criteri di analisi.

Il progetto Movicon realizzato permette l'accesso ai dati storici utilizzando le funzioni integrate nel sistema che, attraverso l'utilizzo dei Basic Scripts (linguaggio Visual Basic for Applications), permettono l'analisi degli storici estraendone i dati in funzione ai criteri di

analisi stabiliti. L'uso delle query del linguaggio SQL (Structured Query Language) permette l'accesso ai dati per l'estrazione dei dati necessari alla gestione dei report.

Il risultato ottenuto è l'estrema semplicità di gestione della analisi, attraverso pochi semplici comandi per l'operatore, affinché possano essere generati automaticamente report statistici, comprensivi di grafici, in grado di evidenziare l'andamento della produzione e gli scostamenti in tempo reale, permettendo l'analisi immediata e consentendo di disporre gli opportuni provvedimenti senza demandare l'analisi ad altri enti od attendere l'elaborazione di dati inviati ad altri sistemi.

I dati tuttavia, essendo registrati in formato standard (tipicamente SQL Server o MsAccess), sono a disposizione di qualsiasi altro ente, essendo la stazione di controllo collegata in rete con il sistema informativo aziendale.

Conclusione

L'utilizzo di Movicon si rivelato ottimale, in quanto la realizzazione di una soluzione di controllo innovativa ha richiesto tempi di realizzazione brevissimi e quindi bassi costi, applicando un solo sistema di controllo sia per la supervisione che per l'analisi statistica. L'integrazione del sistema nella rete aziendale consente di decentrare il controllo a livello di fabbrica senza tuttavia comportare perdite di controllo ai livelli di pianificazione, anzi permettendo di integrare le informazioni condividendo i medesimi dati in tempo reale.

Fondamentale nella scelta dell'applicazione è la gestione TCP/IP delle connessioni in rete, prefigurando il collegamento delle linee di produzione italiane e brasiliane, fornendo al management aziendale gli strumenti per la connessione Internet su tecnologia Web Client del sistema.