

Titolo

Embedded MES: migliorare le performance delle macchine con un MES incorporato.

Autore

Antonio Tripodi, AEC Soluzioni srl, corso Montevecchio 46, 10129 TORINO

antonio.tripodi@aecsoluzioni.it

Riassunto

Nel mercato dei prodotti a basso valore si vince o si perde una commessa per pochi centesimi di euro a pezzo. Pertanto, per rimanere competitivi, non basta avere un'alta visibilità dei costi e delle inefficienze di produzione, ma bisogna innescare azioni di miglioramento continuo dei processi produttivi.

In tale contesto viene descritto un progetto in cui le potenzialità di ogni singola macchina vengono "estese" attraverso una integrazione bidirezionale, a basso livello, con la rete di fabbrica.

La macchina avrà così a disposizione un'intelligenza esterna con un'ampia capacità di calcolo ed una "memoria" storica utile per riconoscere situazioni di criticità e, ove possibile, suggerire tempestivamente azioni correttive.

Abstract esteso

Il contesto

L'azienda produce componenti metallici per l'arredamento. È composta da circa cento addetti ed opera su due stabilimenti. Le fasi principali di produzione quali stampaggio, lavorazioni meccaniche, pulitura e assemblaggio vengono svolte nei propri reparti produttivi mentre vengono eseguiti all'esterno solo alcuni trattamenti speciali.

I suoi clienti richiedono, oltre a prezzi estremamente competitivi, articoli di elevata qualità, grandi lotti di produzione e tempi di consegna ridotti.

L'esigenza

L'obiettivo principale è aumentare la saturazione degli impianti, l'efficienza e la produzione.

Concretamente, il raggiungimento di tali obiettivi richiedeva la risoluzione delle seguenti problematiche:

- a. Eliminazione dei colli di bottiglia esistenti tra la fase di stampaggio e la fase di produzione. In generale le presse producono molti più pezzi di quanto sia possibile lavorarne con la conseguente creazione di code di semilavorati in attesa di essere impiegati
- b. Aumento della produzione attraverso impianti più efficienti e diminuzione del livello di scarti attraverso un'esecuzione diretta, all'interno della macchina, dei controlli dimensionali previsti per lo specifico articolo
- c. Minimizzazione delle attese, fornendo direttamente sul pannello della macchina tutte le informazioni su cosa, quanto e come produrre grazie ad un'integrazione diretta con il sistema gestionale e con altri impianti ed attrezzature a valle
- d. Acquisizione dei dati di processo ed allarmi in tempo reale per generare tempestive segnalazioni al personale preposto e supportare specifiche azioni di miglioramento

La direzione ha così redatto un progetto di un prototipo sperimentale per lo sviluppo di un impianto ad alto livello di automazione in grado di eseguire autonomamente un insieme di attività estendendo la capacità elaborativa dell'impianto stesso.

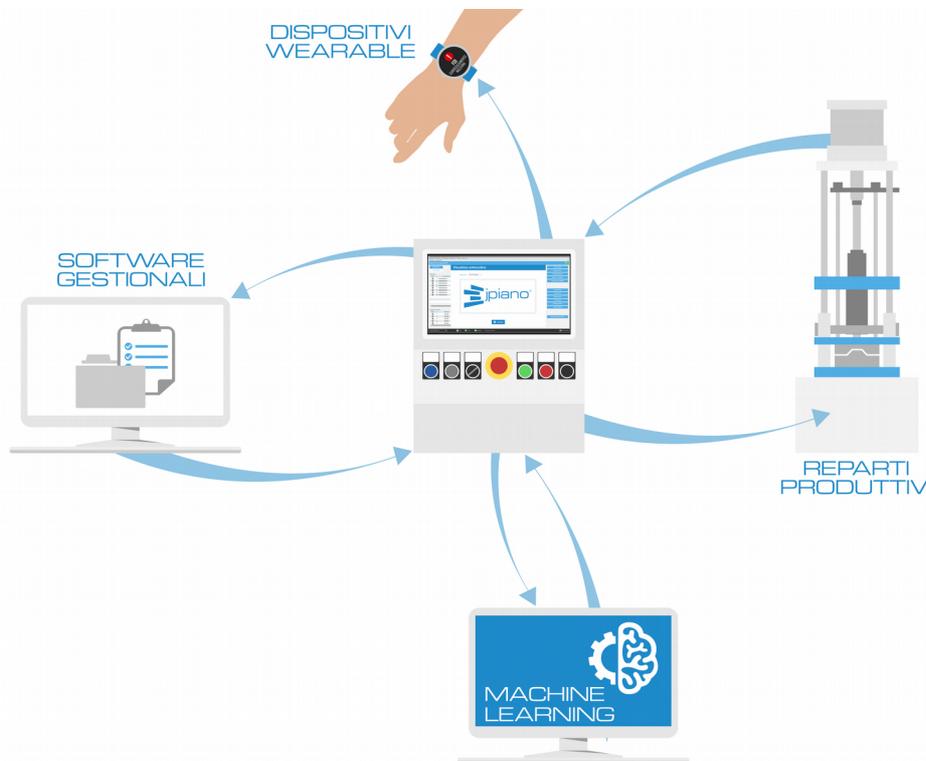
Ad AEC SOLUZIONI è stato affidato il compito di integrare la logica dell'automazione dell'impianto con il resto della fabbrica.

Soluzione adottata

Elementi di progetto

AEC SOLUZIONI ha progettato una soluzione software, basata sulla propria piattaforma jpiano®, con le seguenti caratteristiche principali:

- integrazione bidirezionale tra la macchina ed il sistema gestionale di fabbrica
- acquisizione automatica della sequenza di ordini da eseguire sulla macchina e informazioni correlate (ricetta, istruzioni, ecc.)
- rilevamento dei dati di produzione e di processo
- rilevamento di eventi imprevisti, derive e allarmi e contestuale notifica al personale preposto
- possibilità di attivare delle retroazioni ai fini del miglioramento del processo



La macchina prototipo

È stata sviluppata una macchina prototipo che presenta caratteristiche di automazione molto avanzate per svolgere in modo automatico l'intero ciclo di lavorazione, così composto:

- Asservimento
- Controllo del pezzo grezzo
- Lavorazione
- Pulizia del pezzo
- Autocontrollo

Connessione alla rete di fabbrica

La macchina è stata connessa alla rete di fabbrica per estendere le sue potenzialità facendo memoria della sua storia e usufruendo di un'intelligenza distribuita al di fuori del perimetro della macchina stessa.

È stata implementata la piattaforma software MES jpiano®, prodotta da AEC SOLUZIONI, composta da una parte server e da un nodo locale installato all'interno del pannello macchina (si tratta di un pannello PC-PLC di nuova generazione).

Tale nodo locale è costituito da un modulo di integrazione a basso livello con la macchina e da un'interfaccia grafica per l'interazione con l'operatore.

Il supervisore è stato integrato con la macchina attraverso l'uso di protocolli standard in ambito industriale (codesys, modbus, OPC UA).

Gli ordini emessi dal gestionale vengono acquisiti e visualizzati sulla macchina, con l'impostazione automatica dei parametri di funzionamento che devono essere confermati dall'operatore.

Il supervisore acquisisce nel tempo i dati di processo provenienti dalla macchina ed eventuali modifiche ai parametri eseguite dall'operatore. Questo apprendimento potrà essere utilizzato per individuare situazioni di derive e per determinare i parametri ottimali da impostare durante le varie lavorazioni.



Retroazione

E' stata prevista la possibilità di dotare il programma della macchina di una possibile retroazione sui motori e altri componenti per correggere automaticamente eventuali imperfezioni funzionali dovute a usura o altre cause.

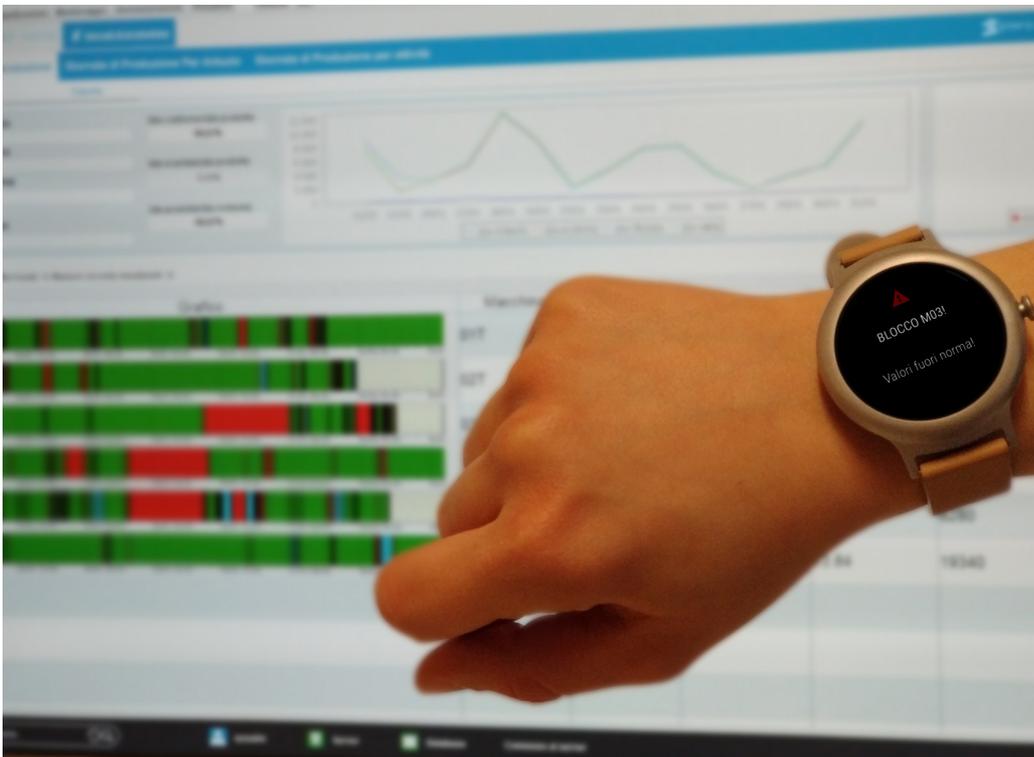
Risultati ottenuti

Il nuovo sistema è in esercizio da alcuni mesi ed è già possibile effettuare alcune considerazioni.

Il controllo del pezzo in automatico, in ingresso ed in uscita dalla macchina, consente di limitare la produzione di scarti con conseguente risparmio in termini di tempo e materiale.

L'integrazione della macchina nella rete di fabbrica ha permesso di limitare le attese in quanto il personale, anche se non è presente nei pressi della macchina, viene allertato per tempo quando è necessario il suo intervento, ad esempio:

- In prossimità dell'esaurimento del materiale in ingresso o del riempimento del cassone in uscita
- In presenza di allarmi più o meno gravi
- In presenza di blocchi macchina
- Per la sostituzione di utensili e per eseguire specifiche attività di manutenzione



Il filtraggio e la raccolta dei dati di processo e di eventuali modifiche eseguite ai parametri della macchina consentono di ottenere molteplici vantaggi come:

- Individuare e notificare di trend critici
- Determinare i parametri di funzionamento ottimali che tengano conto anche delle condizioni ambientali esterne quali temperatura e umidità
- Suggestire attività di compensazione/rettifiche specifiche (ad esempio per usura utensile)

- Evidenziare attività di manutenzione predittiva sulla base dei dati di processo acquisiti



Possibili estensioni

A seguito degli ottimi risultati ottenuti con il primo esemplare è stato confermato l'avvio di un nuovo reparto innovativo che prevede l'inserimento di altre 40 altre nuove macchine ad alto livello di automazione.

L'azienda si sta dotando di specifiche attrezzature per la movimentazione dei cassoni (AGV) le cui missioni saranno generate in automatico sulla base delle esigenze degli impianti.

Si prevede l'introduzione nell'organico di personale altamente specializzato (data scientist) per l'analisi e lo studio dei dati acquisiti dalle macchine per mantenere un alto livello di efficienza.

Dal punto di vista dell'inserimento di nuovo personale in reparto, la macchina fornisce in tempo reale le istruzioni sullo stato di funzionamento e sulle varie attività da eseguire agevolando le attività di auto-apprendimento.