

COMPETITIVITÀ RAGGIUNTA CON IL CONTROLLO 'IN PROCESS'

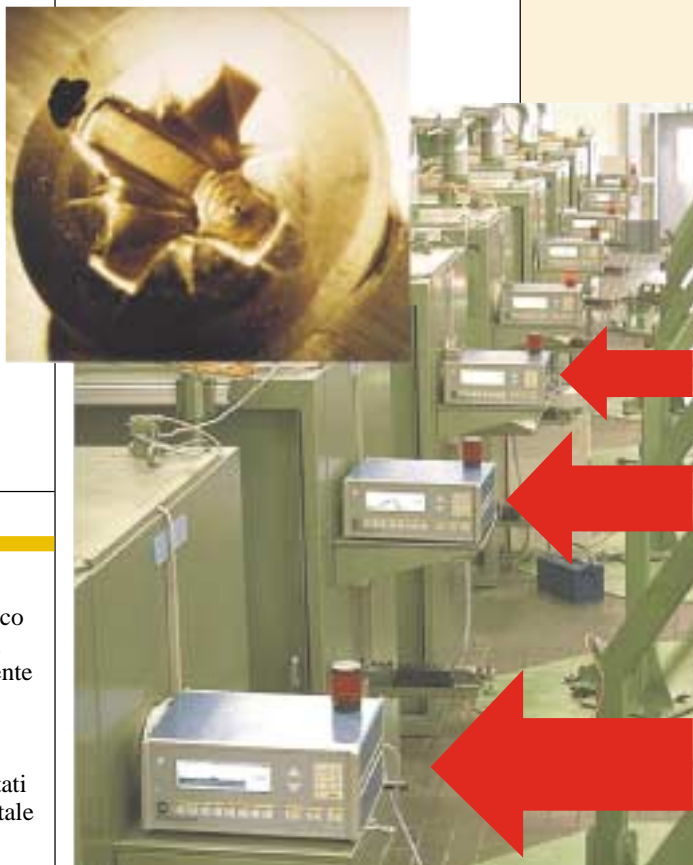
Un interessante metodo di controllo 'in process' applicato nell'industria metalmeccanica permette di individuare e attivare tutte le risorse produttive degli impianti e di raggiungere rendimenti macchina superiori al 100%, riducendo così i rischi legati alla globalizzazione del mercato

d i G i o v a n n i R o s e t t i

Molte aziende del settore metalmeccanico si lamentano della difficile situazione di mercato che richiede contemporaneamente l'aumento degli standard qualitativi dei prodotti e una riduzione dei prezzi di vendita. Le due richieste provocano una riduzione dei margini di ricavo, contrastati da molte aziende con il trasferimento totale o parziale dei loro reparti produttivi in paesi a più basso costo del lavoro, seguendo la tendenza creata dal costante processo di globalizzazione. Questa, però, non è l'unica risposta che un imprenditore può dare quando la sua produzione diventa sempre meno conveniente; spesso è sufficiente introdurre alcune semplici procedure e metodi di lavoro per permettere di aumentare considerevolmente la produttività delle macchine e portare la qualità dei prodotti a un costante livello elevato, non facilmente imitabile da concorrenti esteri. Esempi molto incoraggianti si possono trovare, da ormai più di vent'anni, presso settori industriali già da tempo confrontati

con una situazione di mercato analoga. L'industria per lo stampaggio dei fastener e viteria, per esempio, ha continuato a svilupparsi in Europa grazie a un costante processo di rinnovamento delle tecniche produttive, puntando su macchine più veloci, utensili e lubrificanti più performanti e su tecniche di controllo 'in process' che permettono, oltre al costante monitoraggio dello standard qualitativo, anche di sfruttare il potenziale produttivo delle macchine quando quest'ultime altrimenti non avrebbero prodotto o di aumentare la velocità di produzione durante i turni normali.

Produzione di viti autofilettanti per legno presso un'azienda tedesca. Il turno non presidiato permette una produzione redditizia. Le frecce indicano i sistemi di monitoraggio. (Fonte ABC)





Una periferica (giostra) suddivide automaticamente i lotti e permette di eseguire il controllo e la certificazione SPC retroattivi.

Una delle variabili più importanti per ogni azienda del settore metalmeccanico è, infatti, il grado di utilizzo delle macchine; se si considerano le 24 ore giornaliere con un unico turno di lavoro, sono teoricamente possibili al massimo 8 ore di lavoro continuato. In questo caso ottimale si parlerebbe di rendimento 'relativo' del 100%, anche se, essendo più critici, è chiaro che il rendimento 'assoluto' degli impianti è solo del 33%, quindi con un elevato potenziale inutilizzato. Le 8 ore lavorate (che spesso sono molto meno) dovrebbero quindi finanziare le restanti 12 o più, dove l'impianto e gli immobili restano inutilizzati. Non essendo sempre disponibile un carico di lavoro tale da permettere il lavoro su più turni, c'è il rischio che i costi del singolo pezzo prodotto risultino troppo alti o non concorrenziali. In caso di valutazione d'acquisto d'impianti nuovi, inoltre, può invece risultare che il ritorno dell'investimento non sia soddisfacente o sia caratterizzato da tempi troppo lunghi di rientro.

RIDURRE AL MINIMO I TEMPI D'INATTIVITÀ

L'ostacolo si è aggirato con il controllo 'in process' che ha permesso di aumentare il grado d'efficienza delle macchine utilizzando opportuni strumenti di controllo che, monitorando automaticamente la stabilità produttiva, permettono di produrre con sicurezza durante pause non presidiate o alla fine dei

turni, quando le macchine, altrimenti, sarebbero rimaste inattive.

AUMENTARE L'AUTONOMIA PRODUTTIVA NON PRESIDATA

Dotando le macchine di opportune 'periferiche' quali cassonetti più ampi, linee di dosatura, selezionatori, ecc. è possibile aumentare considerevolmente la loro autonomia produttiva passando da diversi minuti di produzione aggiuntiva a diverse ore giornaliere, ottenute senza aumento dei costi fissi d'impianto. Grazie a tale approccio si possono ottenere rendimenti relativi ampiamente superiori al 100%, con livelli di qualità spesso prima considerati irraggiungibili.

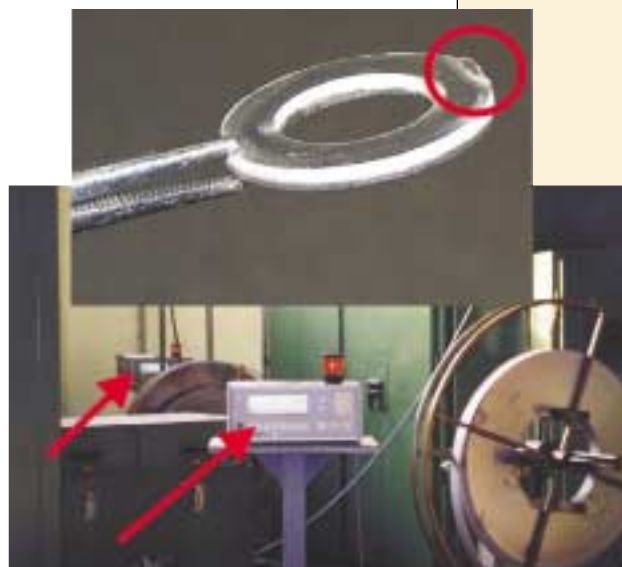
NON PIÙ TRANSITORI DI RAFFREDDAMENTO

Un altro effetto positivo legato a una produzione continuata è dato dalla riduzione dei transitori di riscaldamento degli impianti. Ciò avviene se dopo ogni pausa le macchine vengono fatte ripartire con i componenti operativi raffreddati; è sovente il caso in cui i pezzi prodotti nel corso della, più o meno lunga, fase transitoria di riscaldamento non rispecchiano le caratteristiche qualitative ottenute durante la produzione normale. La colpa della cosiddetta automobile 'prodotta al lunedì' spesso in riparazione dal meccanico, non è quindi probabilmente da imputare all'operaio stanco del fine settimana ma alla macchina da lui condotta che sta raggiungendo lentamente le condizioni operative di regime.

LA MASSIMA VELOCITÀ È RAGGIUNGIBILE PER OGNI PRODOTTO

Oltre all'utilizzo dei tempi morti, è importante considerare il fatto che già

Sistemi di monitoraggio Brankamp controllano la produzione in un turno non presidato. Il cerchio indica un difetto individuato dai dispositivi. (Fonte Filto-matic)



Produzione di ugelli di iniezione Common Rail controllata nelle sue varie fasi. Ottimizzazione della produttività e della qualità. (Fonte Bosch)



durante il normale turno presidiato è praticamente impossibile per l'operatore (che spesso, per ridurre i

I VANTAGGI DEL CONTROLLO 'IN PROCESS'

VARIABILI CONTROLLABILI

Forza (in tonnellate o come variazione rispetto ad un riferimento %)

Vibrazioni-emissioni acustiche (misurate in determinate zone della macchina o dell'attrezzatura)

Assorbimento di potenza effettiva (con specifiche tecniche in funzione del tipo di motore e di azionamento)

NELLA FASE DI ATTREZZAMENTO

Confronto dei segnali con quelli delle produzioni precedenti

Non solamente le caratteristiche dimensionali del pezzo finito informano se si è nella medesima situazione della produzione precedente. Spesso, nonostante le misure metriche siano in tolleranza, viene usata una forza eccessiva che va a scaricarsi inutilmente sulla macchina e sull'attrezzatura. La differenza negativa provocata da tale situazione si vedrebbe in seguito sotto forma di una minor vita dell'utensile o di una costosa manutenzione della macchina.

Ottenimento del pezzo riducendo al minimo forza/assorbimento

L'obiettivo di questa fase è quello di ottenere il pezzo dimensionalmente in tolleranza utilizzando il minimo valore di forza o di assorbimento potenza. Ciò significa che si utilizza solamente l'energia necessaria alla produzione e riducendo al minimo le perdite che vanno solo ad aumentare l'usura degli utensili e la fatica della macchina.

Determinazione della massima velocità di produzione

Ogni stampo/attrezzatura possiede determinate caratteristiche dinamiche, non è quindi solo la variabile 'macchina' che va considerata per determinare la massima velocità produttiva ma almeno la stabilità dei segnali del sistema macchina+attrezzatura+materia prima. I segnali grafici mostrati dai

sistemi di monitoraggio mostrano rapidamente quale velocità fornisce le migliori caratteristiche di stabilità. Non è raro che, per via di determinate risonanze, a velocità maggiori si misurino stabilità più soddisfacenti, ottenendo così un doppio vantaggio: miglior qualità e maggior produttività.

Verifica qualità/durezza della materia prima

Nonostante la medesima regolazione della macchina e degli stessi parametri dell'utensile, si notano differenze notevoli nella durata dell'utensile o nelle caratteristiche del pezzo. In questo caso potrebbe trattarsi di materia prima con differenti caratteristiche di durezza o omogeneità; un'occhiata ai valori e alla forma dello sforzo daranno sicuramente la risposta a tale quesito.

Confronto fra tipologie di utensili e lubrificanti alternativi

Spesso un olio differente riduce drasticamente i valori di forza necessaria alla lavorazione, una verifica del genere è fatta rapidamente se si ha a disposizione il grafico della forza in tempo reale. Lo stesso discorso si può fare per la determinazione ottimale degli angoli di spoglia di punzoni o punte a forare; rapidi test iterativi permettono di definire una volta per tutte come si comportino in macchina le varie alternative possibili. Interessante è anche la fase di test di nuovi componenti per utensili ed attrezzature: in pochi minuti è possibile verificare se i componenti offerti mantengono quello che promettono o meno. È sufficiente verificare la stabilità e le ampiezze dei segnali misurati per capire tra le varie punte o inserti quali tra essi si comportino nella maniera migliore.

Limiti di sicurezza con stop rapido della produzione

Una volta stabilita la velocità e la forza/assorbimento ottimali, si regolano i limiti di sicurezza a un valore sensibilmente superiore a quello giudicato come operativo. Ogni superamento di tale valore è

costi, deve condurre parallelamente più macchine) tenere sotto controllo completo la variabilità dei parametri di produzione. In casi del genere si decide spesso di limitare la velocità poiché superando determinati valori di pezzi al minuto aumenta il rischio di produrre scarti oltre limiti tollerabili.

La situazione cambia grazie al controllo 'In Process', realizzato con speciali sensori collegati a dispositivi di controllo. Si riesce a verificare automaticamente la corrispondenza di determinate caratteristiche con quello del pezzo prodotto. In tali casi è possibile produrre al massimo della velocità macchina, consapevoli del fatto che il controllo di processo fermerà la macchina o selezionerà il pezzo nel caso in cui le caratteristiche monitorate non rientrino entro i limiti prescritti. Si può comunque

sicuramente da considerare come pericoloso e va verificato con attenzione. Al fine di proteggere l'impianto il sistema di monitoraggio emette 2 ms dopo il superamento di un segnale di stop rapido. In molti casi è sufficiente intercettare una situazione di superamento di tali limiti per ripagare in un colpo solo l'investimento necessario per il sistema di monitoraggio.

NELLA FASE DI PRODUZIONE PRESIDIATA

Autoapprendimento di limiti di stabilità dinamici

Oltre ai limiti di sicurezza già regolati, gli strumenti di monitoraggio eseguono un'analisi su una serie a piacere di pezzi campione prodotti in serie e definiscono dei limiti dettagliati e dinamici più o meno rigidi a seconda della stabilità del processo sotto controllo. Deviazioni rapide da tale livello di stabilità vengono segnalate come pericolose e possono generare l'emissione di un segnale di allarme, selezione o stop gestibile con diversi livelli di priorità.

Le instabilità evidenziate direttamente in produzione

Non bisogna attendere la fase di controllo post-produzione per identificare delle irregolarità. I controlli di qualità post-produzione non impediscono di produrre spesso ingenti quantitativi di scarto e inoltre non danno informazioni sulle cause che hanno generato il problema.

L'operatore può ottimizzare il processo

Se l'operatore è informato in tempo reale sulla destabilizzazione di alcuni parametri monitorizzati può agire tempestivamente riportando la situazione nei limiti tollerati evitando inutili rischi di scarto o l'insorgere di danni alla macchina e all'attrezzatura.

Oltre a ciò si evitano costose produzioni di lotti che più tardi si scoprono difettosi o, peggio, già inviati al cliente.

Definizione di particolari criteri di controllo ottimizzati

Sovente è necessario tenere sotto controllo dettagliate determinate variabili di processo critiche e specifiche. A tale scopo è possibile dedicare determinati 'canali' sensoriali supportati da particolari algoritmi di monitoraggio. A seconda della tipologia di prodotto e settore, sono state sviluppate molteplici tecniche dedicate per soddisfare le sempre più crescenti richieste di qualità totale formulate dal mercato.

NELLA FASE DI PRODUZIONE NON PRESIDATA

I limiti definiti durante il turno normale continuano a controllare e sino a che il processo manterrà la stabilità mostrata durante la lavorazione presidiata, la produzione continuerà indisturbata. Non appena tali condizioni di stabilità vengono a mancare, il sistema emetterà un segnale di stop che fermerà la produzione. Il segnale viene generato 2 ms dopo l'insorgere dell'instabilità, quindi sicuramente più velocemente di qualsiasi intervento manuale. La situazione di rischio è quindi non superiore a quella che caratterizza il turno presidiato. I vantaggi produttivi sono chiaramente riconoscibili.

Quanto più l'operatore ha ottimizzato la macchina per il turno non presidiato, tanto maggiore sarà la durata dello stesso. È quindi corretto riconoscere l'attività del conduttore macchina, che sta alla base della qualità del risultato finale.

In effetti con tale tecnica viene messo a disposizione del conduttore macchina un importante strumento di valutazione e ottimizzazione che paragonato al settore medico permette di eseguire lo sviluppo concettuale esistente fra lo stetoscopio e il cardiogramma protocollato. Il potenziale nascosto, nella considerevole quantità di informazioni rilevabili ulteriormente con tali strumenti, è legato alle caratteristiche delle singole applicazioni ed è sempre interessante e soprattutto 'appagante' andare a scoprirlo e attivarlo.

andare oltre. Spesso i sistemi di controllo mettono in evidenza se i parametri monitorati si stanno destabilizzando e suggeriscono all'operatore di intervenire regolando e ottimizzando l'impianto, evitando così alla radice l'insorgere dello scarto e permettendo frequenze produttive insperate. Generalmente viene ritenuto valido l'approccio che consiglia di controllare e regolare la macchina se la frequenza di errori segnalata supera il livello normalmente misurato per il dato prodotto.

Il metodo generale descritto fornisce la risposta alla doppia richiesta del mercato, permettendo di raggiungere un maggiore livello qualitativo e nel contempo aumentare i margini di ricavo. Grazie a tale combinazione può diventare possibile una ragionevole riduzione dei prezzi di vendita.

Seguendo questa logica, si può formulare anche l'ipotesi che a fronte della sensibile



Produzione di bottoni a strappo con turno non presidiato. L'incremento della produttività è del 40%. (Fonte Fiocchi Snaps)

riduzione dei costi produttivi conseguita, è possibile ottenere e gestire ordini che la precedente struttura dei costi non permetteva di produrre con margini accettabili.

LA RACCOLTA E IL TRATTAMENTO DEI DATI DELLA PRODUZIONE

Un ulteriore impulso positivo viene dato dalla raccolta in tempo reale, via Ethernet, dei dati misurati dai dispositivi. È possibile così ottenere precise informazioni relative al grado di efficienza e alla potenzialità produttiva dei vari impianti, rendere ottimale la gestione delle risorse e svolgere un'azione mirata di rimozione e miglioramento delle inefficienze.

DALLA TEORIA ALLA PRATICA

Resta ora da capire come sia possibile tradurre in pratica il concetto appena esposto in funzione del tipo specifico di macchina e prodotto, utilizzando tecniche e dispositivi industriali studiati e sviluppati per tali applicazioni.

Un'azienda specializzata in tale compito, con alle spalle più di vent'anni d'esperienza nel settore metalmeccanico, è la Brankamp Processautomation, nata alla fine degli anni '70 con l'obiettivo descritto e applicato inizialmente nel settore fastener. Nel seguito ha sviluppato soluzioni sempre più moderne ora

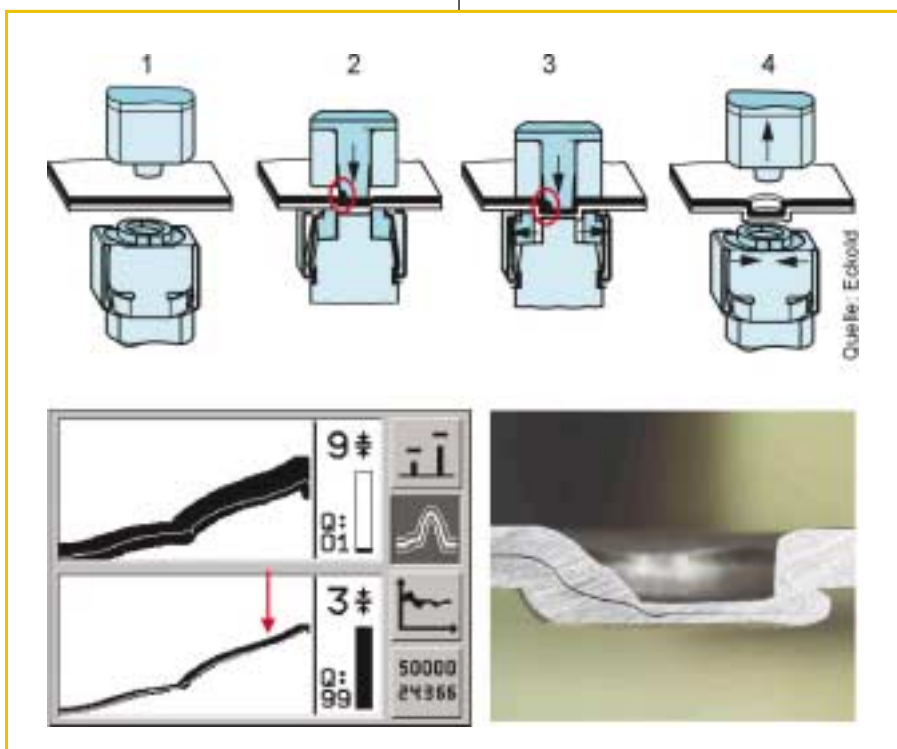


applicate in svariati settori come quello dello stampaggio e tranciatura della lamiera, della tornitura, dello stampaggio a caldo, dell'assemblaggio e montaggio automatico.

Il suo principale polo applicativo è l'industria dell'automotive e i suoi diretti fornitori, unitamente ai costruttori di macchine utilizzate in tali ambiti. Altre applicazioni spaziano in settori differenti che vanno dalla microelettronica sino a quello della produzione di minuteria per conto terzi. Ovunque si presenti la necessità di sorvegliare processi industriali di lavorazione, deformazione o assemblaggio/montaggio (a carattere ripetitivo) di componenti metallici, è spesso più che giustificata l'adozione

Gli strumenti di monitoraggio applicati su macchine per asportazione di truciolo aiutano a regolare i parametri di lavorazione e forniscono la possibilità di produrre più velocemente e per più tempo senza ulteriori rischi.

Esempio di controllo automatico di un processo di assemblaggio: clinatura di lamiera zincata con robot presso una linea di montaggio automobilistica. La foto mostra un difetto individuato durante la produzione automatica. (Fonte Eckold).





Gli strumenti di monitoraggio Brankamp vengono applicati in svariati settori come quello dello stampaggio e tranciatura della lamiera, della tornitura, dello stampaggio a caldo, dell'assemblaggio e montaggio automatico.

parziale o totale dei metodi descritti.

CONCLUSIONE

L'ingegner Giovanni Bianchi responsabile della Brankamp S.r.l. di Agrate Brianza, sulla base di svariate esperienze raccolte presso utilizzatori seguiti da anni in Italia, ritiene che l'approccio descritto possa attivare un considerevole potenziale produttivo che va a rafforzare le capacità competitive delle aziende che lo adottano.

“Il potenziale ancora inutilizzato – sostiene Bianchi - è spesso molto considerevole. Il percorso che porta a sfruttarlo in maniera ottimale richiede spesso di passare attraverso alcune fasi di affinamento e ottimizzazione, ma nonostante ciò, si nota spesso dal primo giorno che l'investimento si giustifica grazie alla riduzione dei costi provocati da danni a macchine e attrezzature, reso possibile dai limiti di sicurezza presenti di serie in tutti i nostri dispositivi. Per permettere di soddisfare le crescenti richieste del cliente nel tempo siamo inoltre in grado di fornire soluzioni modulari che possono essere ampliate anche dopo la prima installazione. La possibilità di studiare e realizzare con i nostri tecnici soluzioni personalizzate e offrire corsi d'approfondimento e ottimizzazione completa la nostra gamma d'offerta. Nonostante gli innegabili vantaggi offerti dai paesi a più basso costo del lavoro – conclude Bianchi - non bisogna trascurare le riserve di potenziale attivabili con approcci adeguati; spesso i risultati ottenuti dimostrano che non è necessario andare poi così lontano da casa per essere 'Global Players'.”