



La manutenzione di macchine

VALERIO ALESSANDRONI

e impianti industriali

La tecnologia, da sola, non è più sufficiente per essere competitivi. Ciò che occorre è una gamma di servizi a valore aggiunto. Tra questi, il supporto alla manutenzione sta assumendo un ruolo fondamentale. Gli intervenuti alla nostra tavola rotonda ne hanno spiegato i motivi

Manutenzione di una macchina o un impianto automatizzato: quali sono le differenze rispetto a una macchina o un impianto di tipo tradizionale? In altri termini: quali sono le problematiche di manutenzione specifiche introdotte dall'automazione? Afferma Flavio Beretta (ABB Solutions): "Su una macchina automatizzata il fattore fondamentale è legato al know-how del cliente, che gli permette di poter intervenire in caso di necessità." Per sopperire all'eventuale mancanza di know-how, si cerca di dotare la macchina di una serie di menu e di guide per il pronto intervento. "Stiamo cercando di fare in modo che l'help si autoimplementi: a fronte di ogni guasto si presentano all'utente le cause possibili e

possibili soluzioni", aggiunge Beretta. "E' poi compito del manutentore mantenere aggiornato l'help." Questo metodo può essere applicato anche nel caso di macchine non automatizzate, pur con la difficoltà della mancanza di un supporto informatico. Secondo Paolo Caciagli (Automata), la grande distinzione è l'effetto sinergico che si crea sulla macchina automatica, nella quale è già disponibile gran parte dei dispositivi necessari per agevolare la manutenzione. "Nulla vieterebbe di sensorizzare una macchina manuale, aggiungere un sistema di trasmissione e collegare un display dove leggere le indicazioni", egli sostiene. "Ma questa sovrastruttura sarebbe molto pesante e commercialmente non avrebbe significato. Nella macchina automatica, invece, sono già presenti una serie di sensori predisposti e

qualche forma di elaboratore che facilmente li rende disponibili su un database.” Ne risultano due gradi di libertà. Da una parte, è possibile trasmettere verso un servizio diagnostico l’informazione residente sulla macchina; dall’altra, la macchina può ricevere informazioni o comandi dal servizio diagnostico. Quando da remoto si vede che cosa sta succedendo sulla macchina, un operatore esperto può fornire i suggerimenti più adatti o prendere il controllo della macchina. Le questioni che si aprono sono essenzialmente legate alla sicurezza. “Una soluzione può essere questa: la possibilità di trasmissione remota delle informazioni viene decisa dall’operatore sulla macchina”, spiega Caciagli. Conferma Marco Caliarì (Phoenix Contact). “La macchina automatica è tendenzialmente più performante e mette a disposizione più informazioni, ma presenta maggiori gradi di complessità e quindi maggiori probabilità di guasto.” E’ quindi importante avere degli strumenti software che siano in grado di fornire un’ottima diagnostica del sistema attraverso l’ausilio di sensori per le parti meccaniche o di strumenti informatici. In commercio esistono software già pronti, dotati di un database in cui è rappresentata la maggior parte dei guasti che si possono verificare e in cui l’operatore può inserire i guasti di nuovo tipo, i commenti sui pezzi che ha sostituito, ecc. “E’ molto importante anche il training sulla macchina”, conclude Caliarì. “Per esempio, se la macchina utilizza un bus di campo è necessario conoscere il funzionamento del bus in questione e i guasti che possono verificarsi.”

Massimo Baviera (Servitecno) ritiene che la risposta dipende dal grado di automatizzazione della macchina. “Se si riesce ad avere una macchina automatica che a livello di supervisione permette di prelevare e codificare gran parte dei fermi macchina, con un buon software di manutenzione è possibile memorizzare tutte queste informazioni”, egli riferisce.

“Il software di manutenzione può quindi procedere a una successiva analisi.” Il vantaggio di una macchina automatizzata si traduce quindi nella disponibilità di un gran numero di informazioni, che possono essere immesse nel software di manutenzione. Nel caso delle macchine manuali, tali informazioni dipendono fortemente dall’esperienza dell’operatore. Possono quindi manifestarsi dei problemi, perché l’operatore potrebbe non inserire correttamente tutti i dati richiesti o non fornire dati salienti. “Abbiamo un

piano di manutenzione per ogni sito industriale che gestiamo”, afferma Andrea Giovanni Gravina (Siemens), in rappresentanza del settore Home Call che si occupa di manutenzione a livello globale, dal post-vendita fino al global service. “Esso prevede un diverso livello di criticità degli

impianti, in base alle loro caratteristiche.

Il nostro fulcro di organizzazione riguarda il Cmms. Se l’automazione può essere integrata in questo sistema informativo a livello di segnali di manutenzione predittiva, essa rappresenta indubbiamente un aiuto.” A sua volta, la manutenzione predittiva può essere suddivisa in vari gradi. Un grado molto semplice, per esempio, è quello sensoriale: in questo caso è utile un’automazione che permetta di individuare degli indici con i quali il manutentore o l’operatore possa essere informato costantemente. A un grado superiore si colloca il sistema Cmms, che può dare informazioni superiori a quelle semplicemente ‘percepiti’ dai sensori, in base anche a statistiche o a range di variazione. Secondo Gravina, in una macchina manuale una manutenzione predittiva di questo tipo è impossibile: si può solo immaginare una manutenzione preventiva. “La macchina automatizzata consente oggi di raccogliere un volume di dati elevato, in modo non solo da poter programmare la manutenzione periodica ma anche da influenzare la produzione, miscelando le due cose”, afferma Raffaele Curci (Siemens), specialista di manutenzione per i prodotti di automazione. “I dati raccolti attraverso opportuni sensori consentono di spostare in modo ottimale gli interventi di manutenzione, migliorando la produttività. Con una macchina manuale, al contrario, bisogna seguire delle scadenze fisse.”

Secondo Mauro Saracano (Rockwell Automation), le problematiche di manutenzione non sono differenti, sono solo gestite in maniera diversa. “Ovviamente, una macchina automatizzata offre la possibilità di avere molti più dati a disposizione, di raccogliarli in maniera automa-

tizzata, gestirli e quindi passare da una manutenzione ‘su guasto’ a una manutenzione predittiva, grazie a sensori e a software adeguati”, egli sottolinea. “E’ inoltre possibile ridurre gli interventi di manutenzione preventiva troppo anticipati, su parti della macchina che stanno ancora funzionando, o troppo ritardati, quando la parte ormai si è guastata. Gli interventi possono infatti essere concentrati nel range in cui il componente sta per guastarsi ma non è ancora guasto.”



Beretta: “L’integrazione fra automazione e manutenzione deve essere sempre più spinta”



Caliarì: “Al di là dei tool disponibili, quindi, ciò che occorre sviluppare è una cultura aziendale in senso manutentivo”

Dalla singola macchina alla linea

Manutenzione di una linea o uno stabilimento, con macchine di fornitori diversi. Chi deve gestire la formazione degli operatori e il 'maintenance plan' nel caso in cui il cliente non sia in grado di provvedere da solo? E chi deve gestire la formazione degli operatori?

"A monte vi è un'altra domanda: chi definisce la manutenzione da effettuare?", interviene Beretta. "La cosa più difficile in una catena di macchine è definire il tipo di manutenzione da fare. L'attività primaria del nostro servizio di consulting sulla manutenzione è proprio quella di definire insieme al cliente che tipo di manutenzione fare su una macchina o un



Gravina: "Stiamo cercando di offrire sistemi personalizzati in base alle esigenze del cliente"

pool di macchine di 'n' fornitori diversi." Il tipo di manutenzione dipende in genere dal tipo di storico disponibile e dalla sua completezza. Prima di tutto occorre quindi eseguire la raccolta delle informazioni, valutando le criticità dell'impianto e rispondendo alla domanda: è giusto o non è giusto fare manutenzione? La risposta, secondo Beretta, è che è giusto nel momento in cui si definisce che per efficienza la manutenzione conviene. Quindi, non è detto che sia sempre più conveniente la logica della manutenzione predittiva o quella della manutenzione preventiva.

"Vedo due realtà molto differenti a seconda che si parli di produzione manifatturiera o di produzione in continuo o processo", afferma Caciagli. "Nel secondo caso, è accettato che esista una serie di operazioni di manutenzione codificate. Risulta quindi più facile aiutare l'utente finale a svolgere le operazioni di manutenzione." La situazione è diametralmente opposta nel settore dei produttori di macchine. "Spesso, quando i nostri clienti hanno a loro volta dei clienti importanti, facilmente si crea un collegamento diretto fra noi e il cliente finale", prosegue Caciagli. "Quindi, cerchiamo sempre di produrre dei sistemi di controllo che abbiano una buona elasticità di caratteristiche, per poterli configurare in modo adeguato." La manutenzione nel settore manifatturiero, tuttavia, è sempre piuttosto problematica. In primo luogo per il livello di formazione che hanno tipicamente gli operatori, che implica una comunicazione basata su simboli. In secondo luogo perché, nel settore manifatturiero, è difficile trovare la squadra di manutenzione. Secondo Caliari, tutto dipende dal sapere esattamente che cosa deve fare la macchina, quali risultati si desidera ottenere dalla macchina in termini di efficienza

e che cosa ci si può permettere. "Un conto è un guasto che comporta un fermo della macchina risolvibile rapidamente dall'operatore, un altro conto è un guasto che può provocare ferite all'operatore", egli sottolinea. "In questo secondo caso, la manutenzione predittiva è molto più importante." Quindi è importante conoscere la macchina, l'applicazione ma anche i componenti che verranno utilizzati.

Fondamentale è anche la formazione del personale di manutenzione. Afferma Saracano: "È fondamentale stabilire che cosa desidera fare il cliente e qual è la convenienza della manutenzione: in particolare, bisogna verificare quando costa meno sostituire una parte, piuttosto che avere una gestione qualsivoglia della manutenzione." Non conviene infatti 'forzare' sempre la manutenzione, creando alla fine uno scontento nel cliente. E' anche vero che vi sono differenze sostanziali fra il settore manifatturiero e quello del processo. "Aggiungo che nel manifatturiero incomincia a prendere piede la terziarizzazione della manutenzione, con la nascita di molte società di servizi specializzate in manutenzione su linee o comparti dove sono presenti più fornitori. Infine, concordo circa la necessità di differenziare la manutenzione rivolta alla sicurezza da quella rivolta



Caciagli: "La grande distinzione fra la macchina manuale e quella automatica è l'effetto sinergico che si crea sulla macchina automatica"

all'efficienza", sottolinea Saracano. "Non credo invece che un sistema automatizzato possa rappresentare un intralcio. Dipende soltanto da come il sistema viene gestito." "I nostri strumenti software permettono di ottimizzare la manutenzione rispondendo a due esigenze: o perché qualcuno dall'alto richiede di giustificare la spesa effettuata in un certo periodo di tempo, o per capire qual è l'anello debole di tutta la linea", interviene Baviera. Nelle azien-

de vi è generalmente una squadra, composta da due o tre persone e da un responsabile, che si occupa almeno della manutenzione preventiva. Nel caso di problemi più specifici viene richiesto l'intervento dei fornitori hardware. Spesso, la manutenzione viene eseguita solo in caso di guasto, perché la manutenzione pianificata viene ritenuta troppo onerosa. La manutenzione, infatti, viene considerata sempre come un costo, mai come un profitto. "Se non si riesce a cambiare un po' quest'ottica, anche mettendo molti strumenti a disposizione dell'azienda, non so quanto l'azienda possa trarne un effettivo beneficio", conclude Baviera. "Come gestori di manutenzione vediamo che al

cliente interessano soprattutto la disponibilità degli impianti e la riduzione dei costi, mentre è un po' più chiuso ad altri tipi di considerazioni", afferma Gravina.

Passando da una singola macchina a un'intera linea il concetto non cambia. Bisogna quindi impostare il programma di manutenzione in base sia alle richieste del cliente, sia alle criticità dell'impianto (la macchina ha dei colli di bottiglia, vi sono problematiche legate alla sicurezza, ecc.). "Tendiamo comunque a non seguire troppo i manuali, che sono scritti più per la singola macchina che per l'intero impianto", aggiunge Gravina.

I tempi che stiamo attraversando stanno favorendo un cambiamento culturale che vede la riduzione (se non l'eliminazione) della manutenzione. La manutenzione predittiva (fatta su un'analisi delle criticità, delle cause di fermo macchina e dei guasti) permette di seguire questa tendenza. Conclude Gravina: "Noi generalmente separiamo la funzione della 'manutenzione' dalla funzione 'dell'ingegneria della manutenzione'."

Secondo Curci, trovare una formula sempre valida è estremamente difficile, perché ogni sito ha esigenze di manutenzione completamente diverse. "L'influenza maggiore è dettata dal personale: chi governa da un certo livello decide quindi come condurre la manutenzione ed è difficile dire quale sia in assoluto il modo più corretto", egli spiega. "Per quanto riguarda l'aspetto specifico delle macchine, bisogna tenere presente che i costi e la durata nel tempo sono in diminuzione. Spesso, quindi, il concetto di manutenzione viene superato da un approccio 'usa e getta'."

Progettazione 'maintenance oriented'

In che modo la progettazione di una nuova macchina automatizzata può tenere conto delle esigenze di successiva manutenzione? E' conveniente progettare in modo 'maintenance oriented'? E, in caso affermativo, come deve essere impostata tale progettazione?

"Per esperienza personale, posso dire che l'ultimo pensiero della progettazione è quello di predisporre la macchina da un punto di vista manutentivo", risponde Beretta. "Ma il problema del progettista si scontra un po' con il business aziendale. Se si progetta in modo da facilitare la manutenzione al cliente, bisogna chiedere a quest'ultimo quali componenti devono essere utilizzati, per un concetto di unificazione dei materiali e di cultura del manutentore." Ma non sempre il progettista conosce i componenti indicati e preferisce utilizzare altri componenti per potere essere garante della macchina.

"Se esaminiamo le macchine che hanno qualche anno di vita, spesso possiamo notare una serie di modifiche, di cui il progettista non è a conoscenza, eseguite presso i clienti proprio per facilitare le operazioni di manutenzione", prosegue Beretta. "Questo feedback, dalla manutenzione verso il progettista, potrebbe essere utilizzato come forte potenzialità dal progettista stesso, ma oggi ciò non avviene." Caciagli: "A seconda di come si progetta, si andrà incontro a un'organizzazione manutentiva differente."

L'esperienza di anni ha portato a capire un fatto fondamentale: se si vende un oggetto e chi lo acquista guarda il costo di acquisizione e una generica informazione di tipo statistico (Mbtf, Mttf, ecc.), in realtà non si arriva a nulla. Se invece chi acquista si basa sul cosiddetto 'costo del ciclo di vita', il panorama cambia completamente.

Secondo Caciagli, vi è infine da considerare la complessità della macchina, da cui dipende la complessità dei sistemi che servono per fare diagnostica. Ma questo si va a compensare con la capacità del manutentore e la sua esperienza. "Sulle macchine normalmente la ricerca del cliente è fare sì che i guasti avvengano il meno possibile", egli riferisce. "Si esaminano quindi le cause di guasto e si cerca di eliminarle. La nostra azienda, per esempio, negli ultimi anni ha lavorato per eliminare le ventole, gli hard disk e tutti i possibili blocchi dovuti al software."

"Ciò che guida sempre di più le scelte è pur sempre la riduzione dei costi", sostiene Calari. "Chi riesce a fare la stessa cosa facendo pagare di meno è vincente. Tenere sott'occhio le esigenze della manutenzione non è sempre coerente con questo obiettivo. Mi è capitato di vedere, per esempio, delle stazioni bus di campo montate in posizioni assurde, perché era più comodo fare passare il cavo in un certo modo. Non aveva importanza se poi l'operatore, per cambiare un modulo, doveva prendere una scala, arrampicarsi e rischiare di cadere. Spesso, infatti, chi progetta non ha sott'occhio quello che può succedere dopo. Anche perché, tante volte, il committente impone determinati vincoli di budget."

Diversa è la posizione di chi poi ha la responsabilità dell'impianto, che è obbligato ad avere sistemi di manutenzione molto più efficienti, per non rischiare penali molto pesanti. Afferma Saracano: "Sono d'accordo sul fatto che il costo di vendita sia oggi il parametro principale, anche perché il mercato tende, su alcuni prodotti, alla saturazione. Bisogna quindi essere competitivi dal punto di vista della vendita vera e propria. Si deve comunque tenere sempre in primo piano il problema della sicurezza. E, come Rockwell Automation, abbiamo sempre presente questo aspetto. Il nostro compito è quello di evidenziare questo problema a priori, in modo che si possa trovare una soluzione di compromesso." Per esempio, una soluzione di compromesso può essere quella di offrire



Saracano: "Uno degli ostacoli alla manutenzione da remoto era il fatto che ogni azienda utilizzava il proprio sistema"

opzioni successive: partendo da una macchina 'nuda' di costo minimo per la prima vendita, si può costruire sopra questa un 'vestito' via via sempre più complesso, inserendo mano a mano parametri che vadano incontro a quello che può essere un ciclo di vita totale.

Secondo Baviera, progettare una macchina in funzione



Baviera: "Il software di manutenzione deve garantire una buona elasticità, per consentire l'inserimento di nuove cause di guasto"

della manutenzione è quasi impossibile. "Sarebbe bello poter progettare una macchina o una linea in modo che le operazioni di manutenzione siano veloci e che per accedere a una parte guasta non sia necessario smontare molte altre parti", egli afferma. "In questo modo i costi di manutenzione sarebbero più contenuti. L'ideale sarebbe inoltre avere una diagnostica immediata, indicante le cause di fermo macchina e altre informazioni."

Questo sarebbe possibile utilizzando i dati storici della macchina o della linea. Ma ciò richiederebbe un feedback diretto dagli utilizzatori, cosa non sempre possibile.

"E' impossibile pretendere che un progettista progetti una macchina in funzione della manutenzione quando l'utilizzatore del bene è il primo a non concepire questo approccio e non capisce il valore della macchina da un punto di vista manutentivo", afferma Curci. "Questo, secondo la mia esperienza, avviene nel 90% dei casi. Talvolta, tuttavia, l'utilizzatore del bene pretende un approccio progettuale orientato alla manutenzione ed è disposto a spendere di più. A volte, per esempio, quando si devono progettare più mac-



Curci: "I dati raccolti sulla macchina attraverso sensori consentono di spostare in modo ottimale gli interventi di manutenzione, migliorando la produttività"

chine, per esempio, quando si devono progettare più mac-

chine che comporranno una linea, si cerca di ridurre i tipi di item presenti, secondo un concetto di unificazione, proprio per avere una gamma di possibili guasti più limitata. Ma la spinta deve venire dall'utente finale.”

I nuovi tool

Quali sono i nuovi tool disponibili per la manutenzione (per esempio telemanutenzione, web-based maintenance, Cmmms, ecc.)? Si tratta di tool effettivamente utilizzati o di tool che hanno una valenza puramente commerciale?

“Concettualmente, tutto ciò che facilita l'analisi e la diagnostica è sempre bene accetto da un punto di vista manutentivo”, afferma Beretta. “Anche perché normalmente ha un basso impatto di costo manutentivo e un'alta risultante di effetto. I dati esistono, ma sono su tanti sistemi eterogenei. Il problema fondamentale è quindi strutturare questi dati, raccogliarli e decentralizzarli da un punto di vista di automatismo sempre più spinto.”

Il problema è capire quanto il singolo dato sia interessante dal punto di vista manutentivo, perché dal punto di vista tecnico tutto è fattibile. Vi è poi il problema dell'efficienza: capire cioè quanto il costo giustifica l'operato.

Dopo l'analisi dell'efficienza si potrà stabilire quali sono i dati che servono, come raccogliarli, ecc.

“La manualità degli operatori è sempre molto bassa e questo non favorisce la diffusione di strumenti automatizzati come il Cmmms, proprio perché l'operatore o il manutentore non hanno tempo per inserire i dati richiesti dal sistema”, aggiunge Beretta. “Per questo, l'integrazione fra automazione e manutenzione deve essere sempre più spinta, e sarà questa la 'quinta generazione' della manutenzione.” “Il problema riguarda l'eccellenza dei produttori di macchine: chi fa macchine eccellenti deve garantire il massimo delle prestazioni”, commenta Caciagli.

Abbiamo clienti che ci chiedono da anni macchine accessibili in via remota, sulle quali fare download di software, testarlo localmente e rispedirlo al centro di manutenzione per le correzioni.”

La novità è la ricerca di supporti addizionali rispetto a quelli già esistenti, come una webcam su USB per osservare in diretta ciò che sta vedendo l'operatore. “Per il futuro, noto che alcuni ambienti sono alla ricerca della massima efficienza per questioni di mercato”, osserva Caciagli. “Una piccola percentuale di produttività in più può decretare la possibilità di sopravvivere. In questo caso si cerca di utilizzare qualsiasi ausilio, come ad esempio una statistica molto nitida di tutte le cause di guasto.” Caliari: “Nel campo dei fieldbus e delle reti industriali, esistono strumenti hardware (diagnostica incorporata nei moduli) e software che forniscono sempre più informazioni. Bisogna vedere, soprattutto a livello software, quanto tali strumenti siano effettivamente utilizzati.

Perché il tool di diagnostica rappresenta comunque un costo, quindi un 'balzello' in più nella fase di acquisto iniziale.” Solo quando si verifica un problema si capisce che senza quei tool i tempi di manutenzione si allungano nettamente. Al di là dei tool disponibili, quindi, ciò che

occorre sviluppare è una cultura aziendale in senso manutentivo. Secondo Saracano, uno degli ostacoli alla manutenzione da remoto era il fatto che ogni azienda utilizzava il proprio sistema. Dall'esterno, quindi, era necessario avere più sistemi.

Oggi, si sta cercando di mettere a punto dei framework che permettano un colloquio reale. Con un unico sistema sarà quindi possibile andare a vedere tutto lo stabilimento. "Naturalmente, anche gli operatori dovranno fare un passo avanti", sottolinea Saracano. "Il rischio è che questi sistemi non vengano impiegati se, come accade ancora oggi in molte aziende, gli operatori non possono utilizzare i PC portatili.

Questo nuovo modo di fare manutenzione, basato su una collaborazione tra i maggiori fornitori di automazione, permetterà di migliorare il vantaggio competitivo dei costruttori di macchine europei." "Tutte le aziende hanno qualche prodotto che gestisce in qualche modo la manutenzione", afferma Baviera.

"Ma la stragrande maggioranza utilizza semplici fogli elettronici o qualche programma customizzato. Il problema diventa la difficile consultabilità delle informazioni inserite per eseguire statistiche e per vedere come poter risparmiare attraverso la manutenzione." Quasi tutti i software esistenti partono dal gestionale, con conseguenti difficoltà di utilizzo da parte degli operatori.

Quindi, si tratta di software che vengono poco utilizzati e la manutenzione continua a essere un centro di costo. "L'approccio di Servitecno si basa invece su un software simile a uno Scada, più familiare all'operatore", sottolinea Baviera. "Il costo può quindi trasformarsi in un profitto." "Per quanto riguarda il Cmm, Siemens ha più siti attraverso i quali offre contratti di global service basati sui propri sistemi informativi avanzati", interviene Gravina. "In più, Siemens vende sistemi Cmm e ne gestisce l'implementazione.

Abbiamo tuttavia notato che questi sistemi non vengono molto utilizzati e, al limite, vengono utilizzati male." Infatti, ogni azienda ha una propria visione circa gli obiettivi che desidera ottenere dal Cmm. Inoltre, non tutti i dati richiesti vengono inseriti, perché manca il tempo per farlo.

"Oggi, stiamo cercando di offrire sistemi personalizzati in base alle esigenze del cliente", riferisce Gravina. "Stiamo inoltre cercando di semplificare questi sistemi, oggi troppo complessi. Perché il primo problema di questi sistemi è farli utilizzare. Infine, bisogna fare in modo che i Cmm non vengano più visti come sistemi di controllo, ma solo come sistemi di manutenzione."

Secondo Curci, infine, il problema culturale e della sensibilità nei confronti della manutenzione sembra in via di risoluzione con il passare del tempo. Dall'altra parte, è necessario che i fornitori imparino a fare software realmente utile per i clienti. "La storia dimostra che nel tempo avviene sempre una semplificazione", egli osserva. "Penso quindi che si arriverà a un punto d'incontro tra l'offerta e la domanda." ■