

AUTOMAZIONE E STRUMENTAZIONE

Elettronica Industriale

Novembre/Dicembre 2016
Anno LXIV - N. 8

TECNICA

Matematica
per l'ingegneria

COVER STORY

TwinCAT per
connettersi al cloud

INDAGINE

Manutenzione
predittiva e IoT

SPECIALE

Pannelli e PC
per HMI

in questo numero

uomini & imprese



BECKHOFF

TWINCAT ANALYTICS PER L'ANALISI ONLINE E OFFLINE DI MACCHINE E PRODUZIONE

Soluzioni Plug-and-Cloud di Beckhoff per 4.0

Non importa che Industry 4.0 sia una vera rivoluzione o semplicemente l'evoluzione delle tecnologie informatiche e di automazione, quello che è sicuro è che si tratta di un'opportunità importante che, cambiando radicalmente le condizioni esistenti, offrirà benefici ai costruttori di macchine e agli utenti finali. Ascoltare i bisogni dei clienti è un fattore critico di successo, ma questa predisposizione va abbinata all'attenzione per le nuove tecnologie. Questo mix conduce a nuove idee e innovazioni che generano rivoluzionari cambiamenti. L'innovazione portata dalla quarta rivoluzione industriale sarà frutto dei nuovi sviluppi e dei bisogni espressi dal mercato.

Dulio Perna

L'essenza del modello **Industry 4.0** è la **convergenza del mondo IT con quello dell'automazione**.

Di questo paradigma **Beckhoff** è stata pioniera, essendo la prima azienda a proporre nel mercato negli anni 80 la tecnologia di controllo basata su PC, la piattaforma che nativamente offre i connettori per la comunicazione e l'integrazione con il mondo gestionale e il cloud. L'obiettivo dell'Industry 4.0 è aiutare le aziende ad acquisire maggiore competitività, che in particolare per le imprese italiane, sarà il risultato dell'azione congiunta volta ad aumentare l'internazionalizzazione delle aziende e la loro digitalizzazione. Beckhoff offre gli strumenti agli imprenditori per creare siti produttivi intelligenti in linea con i principi dell'Industry 4.0. L'obiettivo della smart factory è **migliorare la performance in termini di produttività, qualità ed efficienza, riducendo il costo del ciclo di vita degli impianti, introducendo alta flessibilità e personalizzazione nella produzione**. Sulla base dell'esperienza acquisita nel campo, v'è l'esigenza di usare informazioni utili per ottimizzare la progettazione delle stesse macchine e per minimizzare i rischi del fermo macchina, adottando strategie efficaci di manutenzione predittiva.

Questi bisogni trovano fondamento e supporto nelle tecnologie innovative quali **Internet of Things, Internet of Services, Big Data**, che permettono di accumulare, trasferire, gestire ed elaborare un enorme volume di dati, al fine di aiutare il management nel prendere decisioni di business basate su scelte informate. Siamo nella fase iniziale di un nuovo percorso di innovazione



Beckhoff ha sviluppato il nuovo prodotto Industrie 4.0 TwinCAT Analytics, che consente la completa analisi online e offline di dati delle macchine e della produzione

tecnologica che si consoliderà nei decenni futuri: questa rivoluzione entrerà nel vivo il giorno in cui le macchine intelligenti costituiranno lo standard industriale e saranno ampiamente diffuse.

Beckhoff contribuisce a indirizzare lo sviluppo tecnologico in ambito Industry 4.0, proponendo soluzioni ready-to-use, che arricchiscono le macchine di produzione e gli impianti di funzionalità intelligenti capaci di creare immagini di processo, condurre analisi di grandi dati, riconoscimento di pattern, condition e power monitoring. Il portafoglio prodotti di Beckhoff supporta gli utenti nel **costruire l'infrastruttura appropriata per l'implementazione della smart factory**. Beckhoff ha introdotto soluzioni che rispondono all'esigenza di una produzione intelligente: TwinCAT IoT, TwinCAT Analytics ed un'ampia gamma di controlli e terminali IoT.

A FIL DI RETE

www.beckhoff.it

L'AUTORE

D. Perna, Sales Manager di
Beckhoff Italia



TwinCAT IoT supporta protocolli standard per la comunicazione cloud e per l'invio di notifiche push a dispositivi intelligenti

Con TwinCAT Analytics tutti i dati possono essere raccolti e trasformati in informazioni di business

TwinCAT Analytics permette di archiviare ciclicamente tutti i dati dell'impianto, generando l'immagine di processo. Il software consente di effettuare analisi online e offline dei dati acquisiti: è possibile analizzare le tempistiche dei cicli di lavorazione per fornire informazioni sul tempo massimo, minimo e medio, contatori di ciclo. Il riconoscimento di pattern, identificando ripetizioni e regolarità nel trend dei dati registrati, permette di studiare il comportamento delle macchine. Il tool supporta algoritmi per il condition monitoring e il power monitoring che servono a realizzare la **manutenzione predittiva delle macchine**.

E infine, l'enorme quantità di dati archiviata e tracciata serve a fare valutazioni per il re-design della macchina, per l'ottimizzazione dei dimensionamenti.

Si tratta di un potente tool che viene incontro all'esigenza dei costruttori di macchine che possono così implementare flessibilmente kit di analytics da sviluppare presso gli utenti finali, al fine di catturare informazioni per migliorare la prestazione, e infine a questi ultimi, gli utenti per l'appunto, il **TwinCAT Analytics serve a monitorare l'impianto**, a ricostruire le cause di eventuali malfunzionamenti e a prevenire guasti, attivando proattivamente le precauzioni manutentive. Il pacchetto Analytics è modulare e aperto: essendo integrato nell'ambiente Visual Studio del TwinCAT, per-

mette inoltre di incorporare codice scritto in C/ C++ e Matlab/Simulink, dando al programmatore la possibilità di inserire propri algoritmi di condition monitoring. Inoltre adottando il TwinCAT HMI, il software di interfaccia uomo-macchina, si può creare un sinottico personalizzato, indipendente dalla piattaforma, basato su web e sul noto linguaggio di programmazione HTML5.

TwinCAT Analytics può essere installato su PC o server locale, assumendo che si disponga di sufficiente potenza di calcolo e di memorizzazione di dati, oppure può risiedere su un cloud pubblico o privato. La comunicazione con i cloud più conosciuti come Microsoft Azure e Amazon Web Services è garantita grazie ai protocolli di comunicazione aperti, standardizzati e protetti, MQTT e AMQP, supportati dalla suite Analytics di Beckhoff. Questa trasparenza completa nella modalità di gestione delle informazioni dischiude al costruttore di macchine una serie di nuove opportunità, tra cui quella di agire da service provider nei confronti dei clienti in virtù della sua specifica expertise sul prodotto o di esternalizzare questo servizio a terzi.

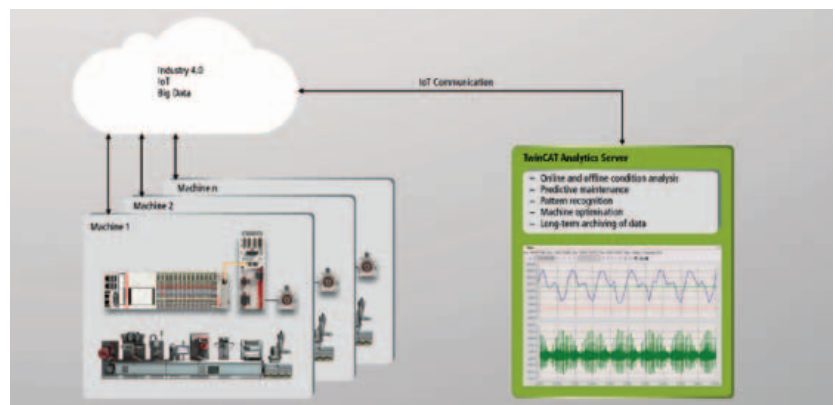
TwinCAT Analytics assicura che tutti i dati rilevanti di processo, per essere di pieno ausilio, vengano acquisiti e memorizzati in continuo, in tempo reale e in sincrono con il processo.

TwinCAT Analytics, tuttavia, non è un semplice sistema di data logging, ma una vera e propria piattaforma per acquisire, distribuire, archiviare ed elaborare in tempo reale - anche mediante tecniche di pattern recognition - i dati di processo.

Con TwinCAT Analytics è possibile creare un'immagine temporale completa del processo e di tutti i relativi dati di produzione. Tutte le informazioni sono accessibili in modalità sia online sia offline e consentono di mantenere sotto stretta sorveglianza lo stato della macchina, esaminandola in base a varie metodologie, ad esempio per valori minimi, massimi e medi dei tempi di ciclo.

Un altro notevole vantaggio è dato dalla possibilità di intervenire sugli impianti con tecniche di

TwinCAT Analytics per Industry 4.0



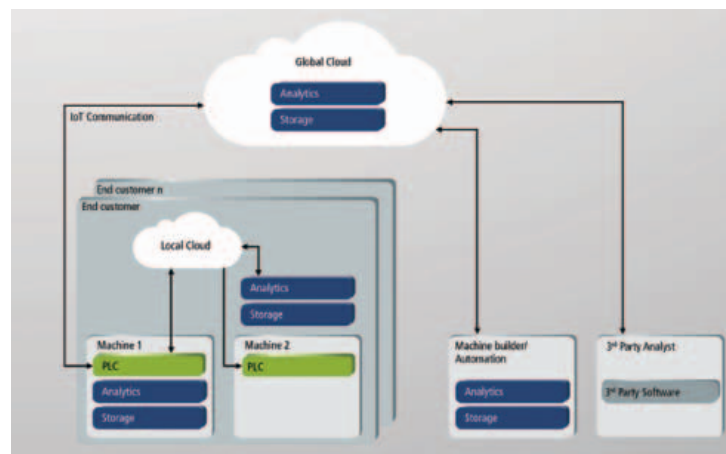
manutenzione predittiva. Correlando, ad esempio, i dati di esercizio (rilevati dal contatore), l'analisi delle frequenze e i valori efficaci (RMS) è possibile implementare procedure di condition monitoring, che si possono anche avvalere di tecniche di riconoscimento dei pattern per il rilevamento di irregolarità nella sequenza dei processi.

Oltre a funzionalità per l'analisi del processo e il condition monitoring, TwinCAT Analytics è utile per analizzare i processi dal punto di vista dei consumi, in quanto l'analisi dello stato rende disponibili tutte le informazioni che servono a ottimizzare l'impianto dal punto di vista delle sequenze, delle specifiche lavorazioni e, quindi, dell'energia impiegata. Questa dettagliata conoscenza, basata su misurazioni univoche e real-time, è utile per il dimensionamento ottimale degli azionamenti, che spesso porta a una riduzione della potenza e, quindi, a notevoli risparmi. Inoltre, la capacità di TwinCAT Analytics di fornire una documentazione completa e dettagliata consente di soddisfare la richiesta di produzioni altamente flessibili e personalizzate, al limite fino al lotto unitario, certificando quindi la produzione anche di un singolo pezzo.

La suite SW del TwinCAT Analytics si compone di diversi moduli. Il **TwinCAT 3 Analytics Logger** effettua il salvataggio dell'intera immagine del processo, gestendo la memorizzazione ciclica di grandi quantità di dati, compresi quelli del PLC e/o CNC, secondo i principi tipici dei Big Data.

Il **TwinCAT 3 Analytics Workbench** è il tool di engineering che consente di effettuare analisi online e offline. Il modulo comprende TwinCAT PLC runtime, il nuovo configuratore TwinCAT Analytics con la relativa libreria PLC, una licenza Scope View Professional, l'oscilloscopio SW per la visualizzazione dei dati catturati, nonché l'interfaccia TwinCAT IoT Communication per la comunicazione in protocollo standard MQTT. La licenza è scalabile in funzione del numero di macchine che si vuole monitorare.

La **TwinCAT Analytics Library** è la libreria utilizzabile con il PLC runtime di Analytics nella quale vi sono i blocchi funzione per l'analisi dei cicli, il calcolo dei consumi energetici o dei valori efficaci (RMS). I blocchi funzione possono anche essere integrati direttamente nel PLC dal programmatore. Ed infine il TwinCAT Analytics Cloud Storage consente di salvare e rendere disponibili i dati in reti locali o pubbliche attraverso il cosiddetto 'message broker'.



TwinCAT IoT per comunicare in modo semplice e standard con il cloud

TwinCAT IoT per comunicare in modo semplice e standard con il cloud

Al centro di questa rivoluzione, guidata dai nuovi paradigmi introdotti da Industry 4.0, vi è quindi la cosiddetta 'smart information', con la capacità da parte del sistema di automazione di comunicare in maniera strutturata e intelligente con macchine, linee, repository, device, stazioni di controllo ecc. attraverso protocolli di comunicazione standard. La risposta di Beckhoff a questa esigenza si chiama **TwinCAT IoT**, il nuovo modulo che, utilizzato in abbinata alla suite TwinCAT 3, offre tutti gli strumenti necessari per la realizzazione rapida ed efficace di applicazioni Internet-of-Things secondo l'ottica dei concetti tipici di Industry 4.0.

TwinCAT IoT permette di creare la comunicazione di dati con cloud pubblici e privati, sfruttando in aggiunta ai già citati MQTT e AMQP, il protocollo di comunicazione standard OPC UA, che permette l'interoperabilità all'interno della fabbrica intelligente di piattaforme di vendor diversi e la comunicazione con software gestionali. TwinCAT IoT utilizza la comunicazione basata sul meccanismo publish/subscribe che, mediante l'intermediazione di un message broker, disaccoppia di fatto i partecipanti della comunicazione che diventano tutti client, facendo inoltre in modo che tutte le comunicazioni siano in uscita, rendendole inoffensive ai firewall. Grazie al TwinCAT IoT i dati di processo possono essere scambiati con qualsiasi dispositivo intelligente: Google Glass, cellulare, orologio. Il TwinCAT IoT può essere usato anche su impianti esistenti e ciò offre la possibilità di ammodernarli, sviluppando opportune strategie di manutenzione.

Utilizzato unitamente al modulo Analytics, TwinCAT IoT consente di gestire grosse quantità di informazioni, offrendo la possibilità di esten-

dere in architettura cloud operazioni di controllo, quali il riconoscimento dei pattern o il condition monitoring, al fine di svincolare il sistema di automazione da oneri di calcolo aggiuntivi e, quindi, **aumentare il livello di efficienza dell'intero sistema produttivo.**

Un manufacturing efficiente richiede un elevato livello di flessibilità nella gestione delle risorse, poiché queste si devono integrare nei vari livelli di fabbrica sempre più in un'ottica di **architettura service-oriented (SOA).** Per agevolare questo compito, i protocolli di comunicazione standard si dimostrano una risorsa di fondamentale importanza, poiché permettono di interfacciare, in stretta interazione, i processi di produzione con i flussi di lavoro tipici della gestione aziendale.

L'impiego di un modello basato sui principi della comunicazione IoT è, in questo senso, una risposta concreta ed efficace, a maggior ragione se è configurabile in modo estremamente semplice e rapido come TwinCAT IoT, soluzione che risulta hardware-independent e che, quindi, può essere integrata nelle architetture di automazione e controllo in maniera trasparente.

Equipaggiando la macchina con un controllore IoT (ad esempio direttamente a bordo del PC-CN-PLC) è possibile implementare un'architettura SOA, dove sfruttando i servizi di comunicazione offerti da TwinCAT IoT è ad esempio possibile gestire in cloud le analisi svolte dal modulo TwinCAT Analytics.

Con i terminali Beckhoff si comunica dal sensore al cloud

A completamento della famiglia di prodotti ispirati all'Industry 4.0, Beckhoff ha lanciato, **terminali I/O e controllori** che, incorporando la comunicazione IoT, permettono di fornire direttamente su server locali e su cloud pubblici e privati dati di processo, utilizzando i protocolli di comunicazione standardizzati e sicuri, che contengono meccanismi di crittografia. Ciò semplifica la comunicazione nella fabbrica e di fatto modifica la classica visione dell'automazione di fabbrica per livelli. **Ciascun controllore è in grado di rendere fruibili direttamente su cloud i dati di processo e nel contempo è in grado di scrivere informazioni nella macchina virtuale che lavora su cloud.**

Il nuovo **accoppiatore bus IoT EK9160** stabilisce un collegamento diretto tra I/O EtherCAT di Beckhoff e l'Internet of Things, senza la necessità di uno speciale programma di controllo. L'accoppiatore offre un'integrazione semplice e standardizzata di dati I/O in servizi di comu-

nicazione e di dati basati su cloud. La parametrizzazione dei dati I/O, come l'elaborazione e la temporizzazione dei dati, viene effettuata in una semplice finestra di dialogo di configurazione tramite il web server integrato. Non sono necessari speciali tool di engineering. L'accoppiatore Bus IoT trasmette autonomamente i dati al cloud. Sono inoltre disponibili anche meccanismi avanzati come la bufferizzazione temporanea dei dati I/O su una scheda Micro-SD (2 Gbyte) in caso di interruzione del collegamento a Internet. Anche i rispettivi servizi cloud e le funzioni di sicurezza (crittografia, firewall) possono essere configurati comodamente tramite il web server.

Attraverso i protocolli AMQP, MQTT e OPC UA vengono supportati tutti i sistemi cloud correnti: Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), SAP Hana e anche sistemi cloud privati in reti aziendali. L'EK9160 è 'Microsoft Azure Certified' e, grazie alle capacità multi-cloud, consente anche la comunicazione con vari cloud.

Per trasferire i dati, l'accoppiatore bus IoT sfrutta il principio di comunicazione publish/subscribe. Quale publisher, l'EK9160 invia i dati al cloud, consentendo a un'altra applicazione di accedere alle informazioni quale subscriber. Questa applicazione può, in seguito, pubblicare autonomamente dati ai quali è possibile accedere tramite l'accoppiatore bus IoT. Non è necessario che i dispositivi conoscano i rispettivi indirizzi IP, ma solo il message broker centrale, in modo che le singole applicazioni lavorino in modo 'disaccoppiato'.

I vantaggi possono essere sfruttati in tutti i settori dell'industria dalla meccanica alla tecnologia per l'automazione degli edifici. Sono possibili sia soluzioni stand-alone, come per piccoli impianti di produzione, sia l'impiego in macchine complesse e sistemi di building.

In combinazione con la vasta gamma di terminali I/O EtherCAT di Beckhoff, l'EK9160 consente di trasmettere al cloud i più svariati dati della macchina e dell'edificio, come temperatura, pressione, vibrazioni o consumo energetico. A ciò si aggiunge la possibilità di monitorare i bus di campo collegati. Pertanto i segnali I/O possono essere raccolti non solo tramite EtherCAT, ma anche tramite terminali CANopen o Profibus. ■



Il nuovo accoppiatore bus IoT EK9160