

Fieldbus & Networks



DOSSIER RETI E FIELDBUS AD ALTA VELOCITÀ
PRIMO PIANO L'INTELLIGENZA IN CAMPO
SICUREZZA LA SICUREZZA NEI LUOGHI NON PRESIDATI

One Cable Automation
for the Field Level



EtherCAT
U₊ 24 V/3 A
U₋ 24 V/3 A

EtherCAT 

BECKHOFF

Supplemento a Automazione Oggi n° 387 - Gennaio Febbraio 2016 - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPD di Roserio - Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi - ISSN: 0392-8829



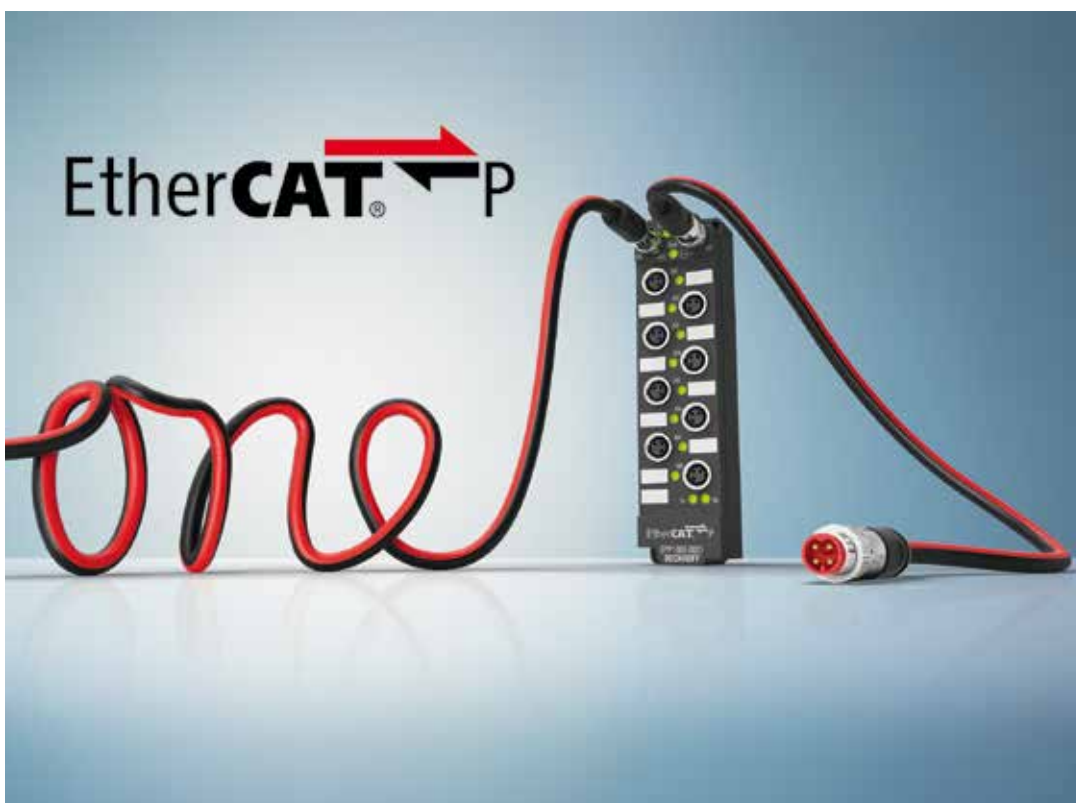


E NON CHIAMATELO BUS DI CAMPO

di Autore

Nella storia di Ethercat le fiere giocano un ruolo fondamentale. Non solo perché la prima versione dell'Ethernet fieldbus di Beckhoff venne presentata nel corso dell'edizione 2003 dell'Hannover Messe, ma soprattutto per il fatto che sono sempre stati i più importanti appuntamenti fieristici internazionali ad accompagnare la storia che riguarda il suo sviluppo. E così, a dodici anni di distanza, a lasciare il segno nella roadmap di Ethercat è un'altra fiera, questa volta a qualche centinaio di chilometri di distanza dal quartiere di Hannover: stiamo parlando di SPS IPC Drives, la manifestazione svoltasi lo scorso autunno a Norimberga, nel sud della Germania. Pur in un affollatissimo panorama di eventi e novità, l'interesse che il nuovo Ethercat P ha

A DODICI ANNI DAL SUO INGRESSO UFFICIALE NEL MERCATO DELL'AUTOMAZIONE, ETHERCAT SI MOSTRA PIÙ IN FORMA CHE MAI. IL SET DI FUNZIONALITÀ CHE LA NUOVA VERSIONE 'P' OFFRE A SVILUPPATORI E UTENTI PONE IL SISTEMA DI COMUNICAZIONE BECKHOFF, ANCORA UNA VOLTA, PIONIERISTICAMENTE ALL'AVANGUARDIA VERSO NUOVI CONCETTI DI AUTOMAZIONE DISTRIBUITA, CON L'OBIETTIVO DI OFFRIRE LA POSSIBILITÀ DI REALIZZARE MACCHINE E IMPIANTI SENZA QUADRO DI CONTROLLO. TUTTO CIÒ GRAZIE A CARATTERISTICHE INNOVATIVE E PRESTAZIONI UNICHE CHE, COME VEDREMO, HANNO RESO ETHERCAT P IN GRADO DI ASSOLVERE A FUNZIONALITÀ BEN PIÙ AVANZATE DELLA SOLA COMUNICAZIONE



Ethercat P: comunicazione ultraveloce e potenza integrate in un unico cavo

saputo attrarre fin da subito è stato davvero enorme. Del resto, fin dalla sua presentazione ufficiale, Ethercat si è rapidamente affermato in tutto il mondo come standard di comunicazione in numerosi settori, dal machinery all'energia, dal building all'impiantistica. Tant'è che le adesioni all'associazione internazionale ETG - Ethercat Technology Group, i cui iscritti hanno recentemente superato quota 3.000, proseguono a crescere ininterrottamente, dando spazio e voce a una molteplicità di soggetti (fornitori di tecnologie, OEM, end user, università e centri di ricerca), che di fatto hanno reso Ethercat l'open standard più sostenuto in ambito di comunicazione industriale basata su Ethernet.

Un progetto che nasce dalla fibra ottica

A dire il vero, gli albori di Ethercat risalgono a molto prima del fatidico 2003 che abbiamo precedentemente citato. Già alcuni anni prima, infatti, uno dei fronti, insieme a quello della PC based automation, sul quale Beckhoff era pionieristicamente impegnata, era quello della comunicazione veloce, in relazione alla quale nel 1989 aveva rilasciato una delle sue primissime soluzioni. Si trattava del primo bus di campo Beckhoff che, oltre all'utilizzo di un singolo conduttore in fibra ottica, basava le sue prestazioni, allora straordinarie, sul principio funzionale dell'elaborazione 'on-the-fly', al volo. Forse i tecnici con più esperienza alle spalle se lo ricordano ancora: il titolo del progetto, dal quale scaturì poi Ethercat, era Fast Lightbus. Il principio era tanto semplice quanto efficace: anziché utilizzare una miriade di connessioni e I/O per interfacciare i vari dispositivi distribuiti sul campo, il sistema si basava sulle prestazioni di una singola scheda di comunicazione all'interno del PC, consentendo di gestire in maniera decisamente più razionale e soprattutto veloce la comunicazione con le periferie dislocate localmente lungo il processo. Questo concetto ha successivamente guidato lo sviluppo di Ethercat nel corso degli anni a venire, che oggi è per l'appunto giunto all'attuale versione Ethercat P mantenendo intatti, oltre ai principi di base, la piena compatibilità con le versioni precedenti.

Bus di campo o infrastruttura tecnologica?

Dire che Ethercat P è un bus di campo è decisamente una definizione riduttiva. Per due motivi almeno. Il primo è legato alla peculiarità di Ethercat P di rendere la comunicazione e i meccanismi che la governano parte integrante delle prestazioni complessive di tutto l'insieme, cioè il sistema Beckhoff.

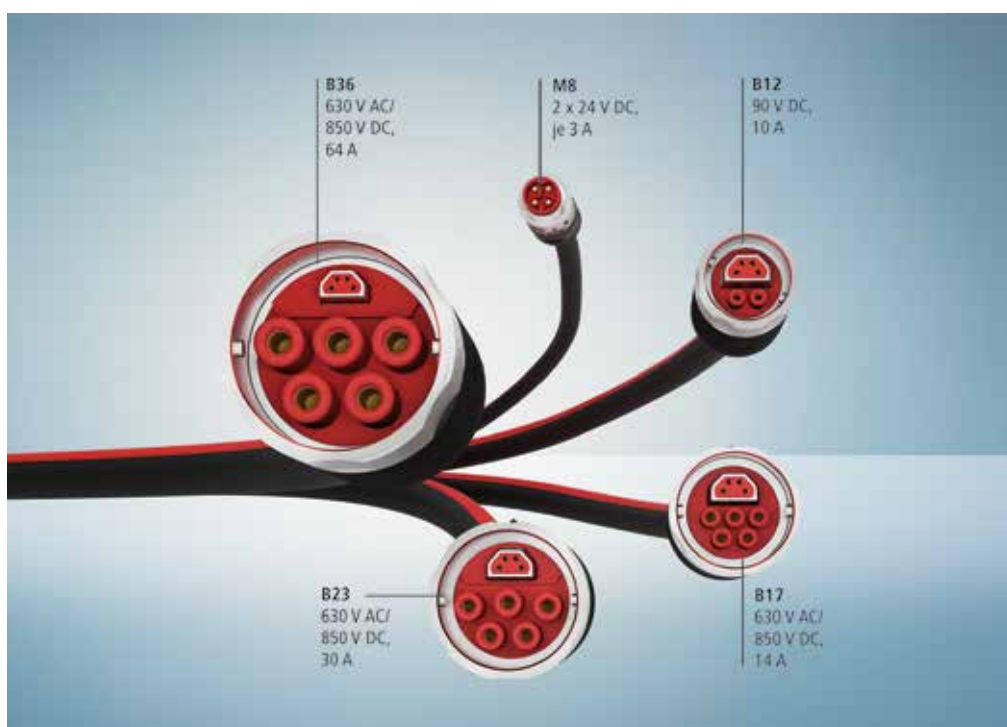
Il secondo è costituito dal fatto che, come vedremo, il nuovo Ethercat è in grado di assolvere a funzionalità ben più avanzate della sola comunicazione, con prestazioni che ancora una volta pongono Beckhoff sulla frontiera più avanzata della tecnologia elettronica industriale. Qual è allora la definizione che meglio si adatta a descrivere le potenzialità del nuovo sistema Beckhoff? E-



'One Cable Solution': Ethercat P offre solo vantaggi

bene, possiamo definire Ethercat P come una soluzione di automazione distribuita basata sulla tecnologia 'One-Cable', un'infrastruttura di trasporto mista dati-potenza, che costituisce un primo e fondamentale passo nella direzione di un diverso concetto di automazione distribuita, orientata alla possibilità di realizzare macchine e impianti senza quadro di controllo.

In un unico sistema, dunque, l'architettura di comunicazione Ethercat P integra la trasmissione di dati ad alta velocità e la potenza elettrica per l'alimentazione dei dispositivi installati in rete, utilizzando un cavo



Ethercat P: connettori per ogni applicazione

Ethernet a quattro fili che, come vedremo, fornisce ampi orizzonti applicativi, essendo in grado di trasportare correnti anche elevate.

Tutto in un cavo, un cavo per tutto

Dal punto di vista applicativo e coerentemente con i principi di ergonomia impiantistica a cui il sistema si rifà, Ethercat P è stato studiato per ottimizzare l'occupazione degli spazi. I segnali di comando, così come i dati provenienti dal campo, viaggiano insieme all'alimentazione a 24 Vc.c. che serve gli slave e le varie periferie, come sensori, attuatori, sistemi di visione, I/O. È interessante notare come le alimentazioni del sistema e dei sensori (Us) e degli attuatori periferici (Up) siano elettricamente isolate, consentendo a Ethercat P di erogare correnti di alimentazione fino a 3 A per ciascun componente interconnesso in rete.

L'utilizzo di una soluzione 'one cable', che consente di trasmettere dati e potenza direttamente su un unico cavo di comunicazione a 100 Mbps, si dimostra una soluzione molto ergonomica non solo dal punto di vista della funzionalità e degli spazi occupati, ma anche della convenienza economica e della 'pulizia' impiantistica. Mantenendo inalterate le classiche funzionalità di base della rete Ethercat, nonché di layout in base al quale è possibile configurarla, Ethercat P offre una serie di connettori e sistemi di cablaggio che Beckhoff ha espressamente progettato per offrire la massima flessibilità di impiego, anche in applicazioni critiche dal punto di vista ambientale. È possibile scegliere connettori nei formati M8, B12, B17, B23 e B36, prodotti in versione IP20 e IP67, in grado di operare con range di temperatura esteso e dotati di caratteristiche meccaniche ed elettriche che, come vedremo, consentono di effettuare cablaggi in maniera semplice e veloce.

Grandi macchine, piccoli quadri

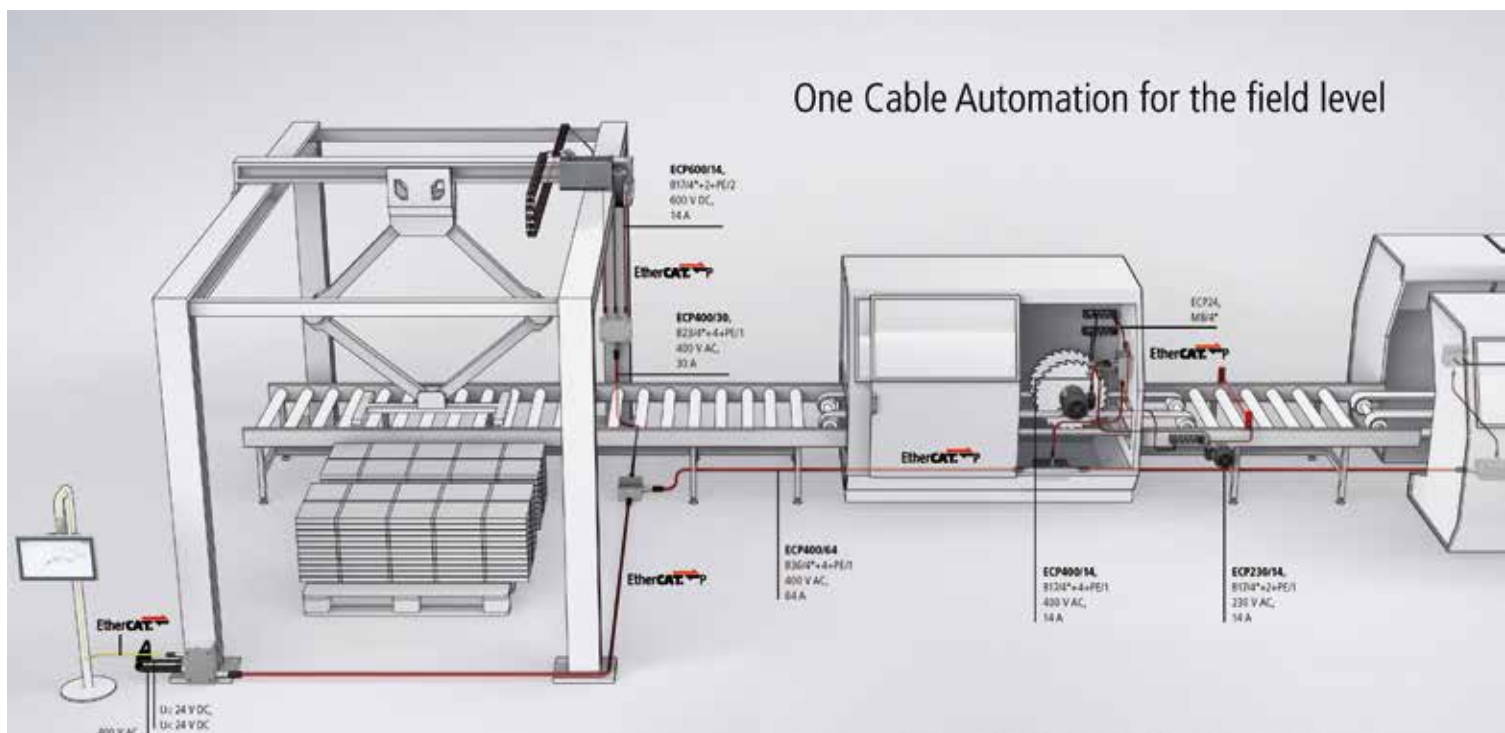
Come già accennato, la nuova versione P sfrutta tutte le caratteristiche tipiche di Ethercat: elevata velocità, ottimizzazione della banda, elaborazione 'al volo' dei telegrammi, elevata precisione di sincronizzazione, ampio set di funzionalità diagnostiche, nonché libertà di

scelta della topologia di rete più adatta all'applicazione. L'ampia disponibilità di connettori e la compattezza della tecnologia 'one cable' consentono di effettuare il collegamento di un'ampia gamma di dispositivi, che possono spaziare dalle piccole stazioni di I/O remoto, fino ai componenti più complessi che spesso si trovano localmente distribuiti sul campo. È così possibile allacciare allo stesso sistema di comunicazione terminali I/O da 24 Vc.c. e azionamenti da 64 A e 630 Vc.a. Al fine di evitare qualsiasi possibilità di errore nelle operazioni di connessione agli slave Ethercat standard, Ethercat P rende disponibili un'ampia gamma di accessori e dispositivi di cablaggio. L'utilizzo di una modalità di trasmissione dati che consente di trasportare correnti di intensità anche elevata, dischiude una serie di nuovi scenari applicativi.

Con la tecnologia 'One Cable Automation', che collega tutte le componenti del sistema di automazione mediante un unico cavo, i progettisti hanno infatti la possibilità di implementare architetture distribuite, minimizzando le dimensioni di armadi elettrici e quadri di controllo. Nei prossimi mesi, inoltre, il portafoglio dei prodotti Ethercat P sarà ampliato da Beckhoff con una serie di nuovi moduli, che offriranno la possibilità di rendere ancora più immediata ed efficace la progettazione di macchine e sistemi di automazione distribuita, ottimizzando ulteriormente le risorse di engineering e i costi di installazione legata alla quadristica.

La serie EK13xx, in esecuzione IP20

Anche se, come prima accennato, nel corso del 2016 saranno rilasciate molte altre novità riguardanti il mondo Ethercat P, sono già parecchi i moduli, gli I/O, i sistemi di connessione e i cavi disponibili sia al metro, sia in configurazione pre-assemblata, presenti nel catalogo di Beckhoff. Il principio secondo il quale possono essere scelti e configurati è lo stesso che da sempre fa da sfondo a Ethercat. Ethercat P mantiene infatti inalterata la flessibilità topologica originaria, consentendo di scegliere quale tipo di configurazione meglio si adatti alla specifica applicazione in termini di layout e costi, scegliendo tra strutture in serie, a stella o ad albero.



Diversamente dai classici dispositivi PoE (Power over Ethernet), Ethercat P consente di collegare in cascata i vari moduli di sistema avvalendosi di un solo alimentatore. Attualmente, per l'installazione sul campo Beckhoff rende disponibili due diversi tipi di accoppiatori Ethercat P: le serie EK13xx ed EPPxxxx. Nello specifico, i dispositivi EK13xx sono realizzati in esecuzione IP20 e possono essere utilizzati per i collegamenti che vanno dal quadro di controllo alla macchina. Della serie EK13xx fanno attualmente parte i seguenti moduli:

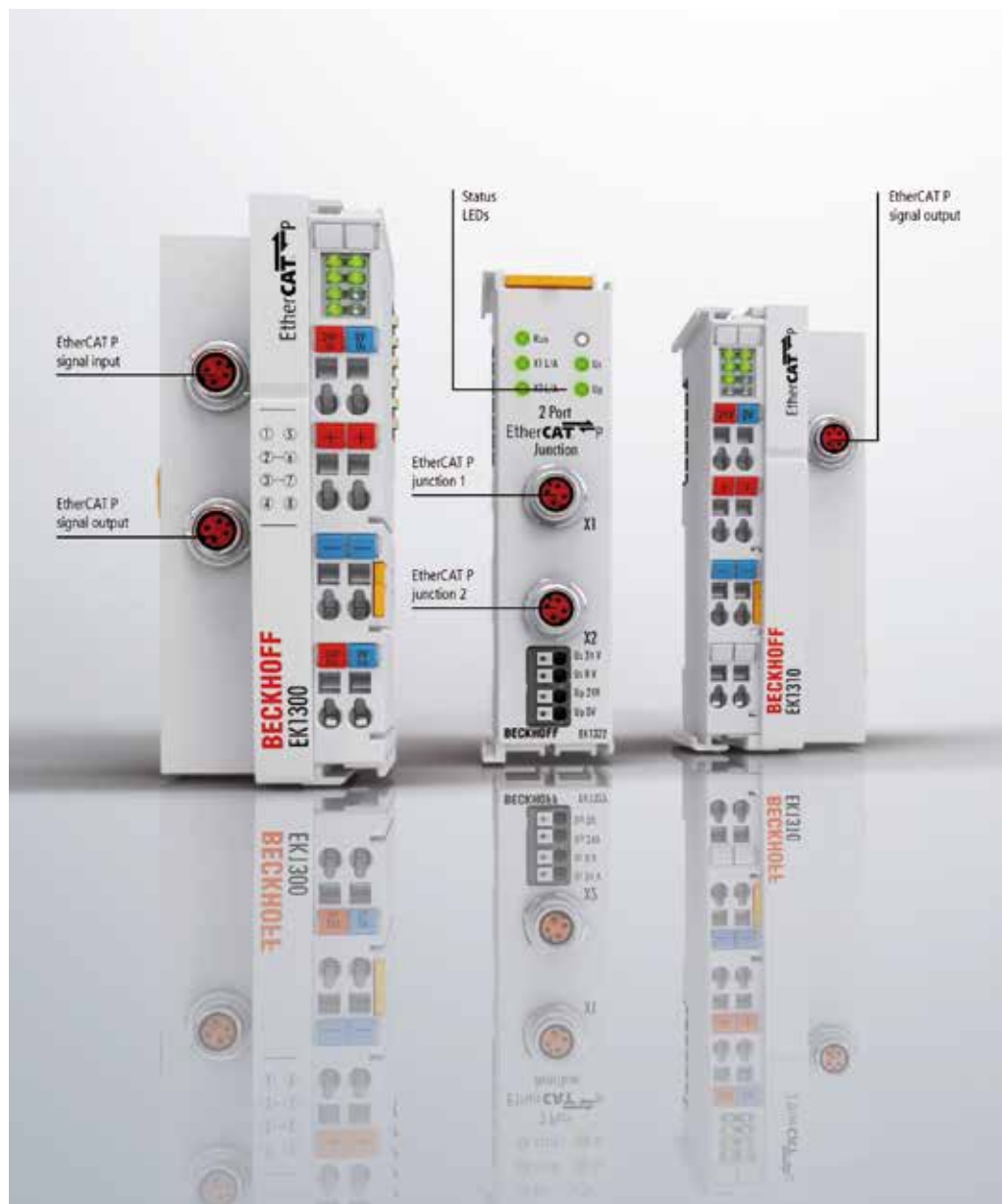
- EK1300, un'unità dotata di un secondo connettore Ethercat P di tipo M8, mediante cui estendere il cablaggio continuando a mantenere la stessa topologia di rete;
- EK1322, un dispositivo di giunzione Ethercat P a due porte (con alimentazione) per il cablaggio di reti in configurazione a stella;
- EK1310, un'estensione Ethercat P a una porta (con alimentazione) utilizzabile per la conversione da Ethercat a Ethercat P.

I moduli EPP13xx, veri e propri dispositivi 'rugged'

Realizzati in classe IP67, i moduli della serie EPPxxxx sono stati studiati per le tipiche necessità di gestione dei segnali di I/O: ingressi digitali dotati di filtri (3 ms o 10 µs), uscite digitali in corrente da 0,5 A, moduli combinati con I/O misti digitali e analogici (16 bit di risoluzione), termocoppie e ingressi RTD. Sono inoltre disponibili altri moduli Ethercat P in diversa esecuzione per il collegamento di encoder e interfacce seriali. Come la serie EK13xx, anche la famiglia EPP13xx offre la massima flessibilità di configurazione in termini di layout. La possibilità di trasportare correnti di alimentazione di 3 A in ciascun segmento della rete rende Ethercat P praticamente 'ready-to-go' per essere impiegato con un'ampia gamma di sensori e attuatori. In caso di necessità è disponibile il modulo EPP1332-001 Ethercat P, attraverso il quale è possibile fornire alimentazione ausiliaria in qualsiasi punto ai componenti di sistema (Us) e ai dispositivi periferici (Up).

Lo stesso modulo può inoltre essere utilizzato per alimentare i vari segmenti di rete, senza che si renda necessario effettuare alcun aggiornamento di tensione.

La possibilità di utilizzare cavi precablati semplifica notevolmente le operazioni di collegamento, specialmente qualora l'applicazione sia particolarmente complessa dal punto di vista impiantistico. A seconda delle specifiche necessità, i sensori e gli attuatori possono essere



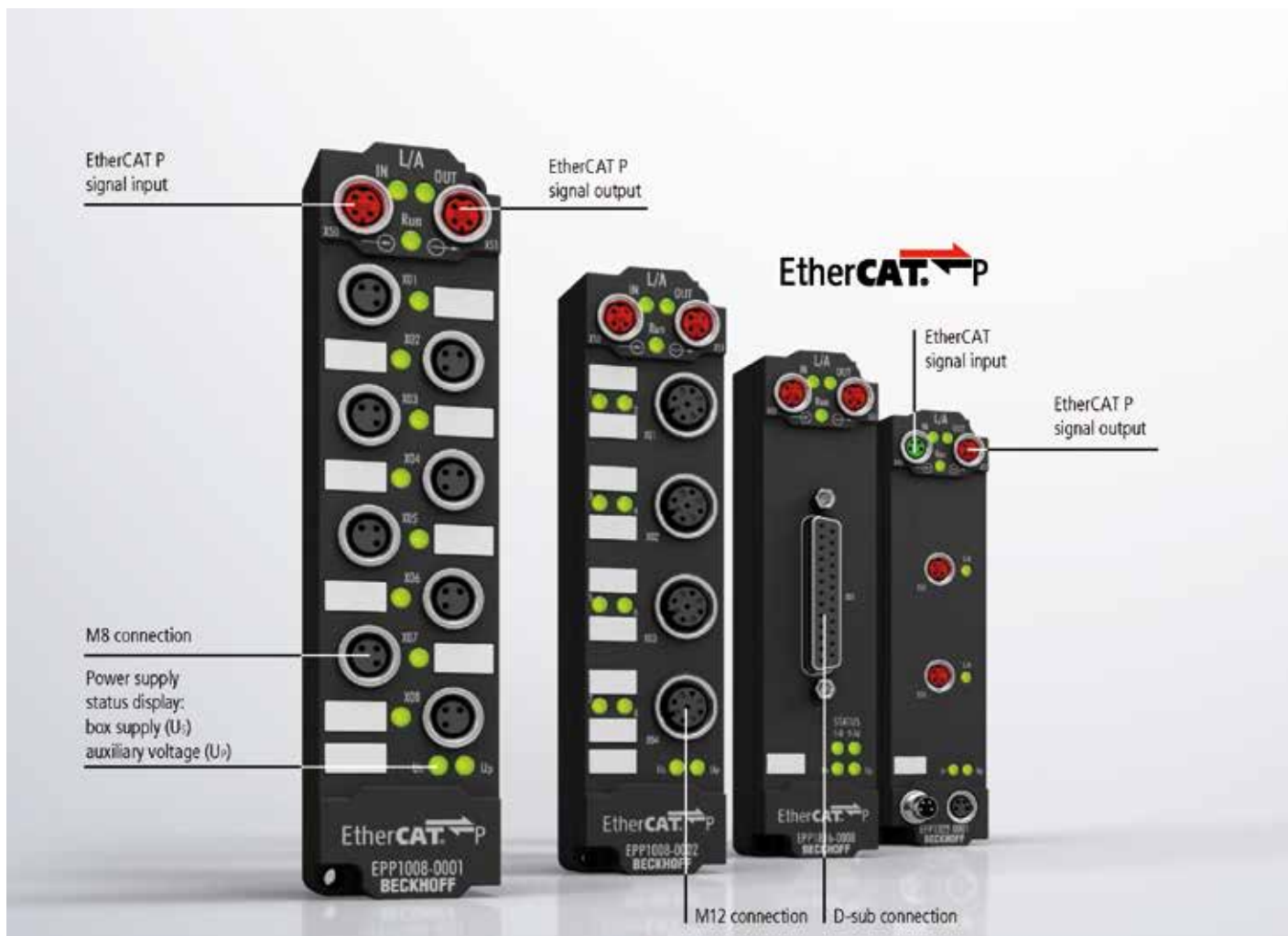
Serie EK13xx: prodotti Ethercat P in IP20

collegati attraverso connettori a vite M8 o M12 o mediante i tipici D-sub utilizzati per gli Ethercat Box.

Le caratteristiche operative dei moduli EPPxxxx ne consentono l'impiego in applicazioni particolarmente gravose dal punto di vista ambientale. Oltre alla protezione IP67, i moduli sono infatti certificati per operare in un range esteso di temperatura, che va dai -25 ai +60 °C, con temperatura di stoccaggio da -40 a +85 °C.

Cablaggi semplici e a prova d'errore

Standardizzazione ed ergonomia: sono queste le caratteristiche salienti dei sistemi di giunzione Ethercat P, per i quali Beckhoff ha progettato un'ampia gamma di connettori in formato M8, B12, B17, B23 e B36. Sono tutti dotati di schermatura totale e caratterizzati da ghiriere personalizzabili con vari codici colore per semplificare, anche a vista, la gestione dei cablaggi. I connettori disponibili consentono di coprire un range molto esteso di applicazioni, offrendo soluzioni che vanno dai 2x24 Vc.c. (3 A) della versione M8 agli 850 Vc.c. (64 A) della versione B36. Disponibili nelle versioni a spinotto per i classici colle-



Moduli Box Ethercat P in IP67

LA NOSTRA FILOSOFIA È MIGLIORARE, NON CAMBIARE A TU PER TU CON MARTIN ROSTAN

Al pari di Ethercat, Martin Rostan si può anch'egli definire una 'pietra miliare' di Beckhoff. Presente in azienda da quasi 18 anni, Rostan è da oltre un decennio Head of technology marketing di Beckhoff Automation GmbH e da dodici anni Executive director di ETG - EtherCAT Technology Group, posizione che ricopre dal 2004. Nessun altro più di lui, oltre naturalmente al 'boss' Hans Beckhoff, ha quindi vissuto nel dettaglio tutto il ciclo evolutivo del sistema di comunicazione Ethercat, dagli albori fino all'attuale e ultima versione 'P'.

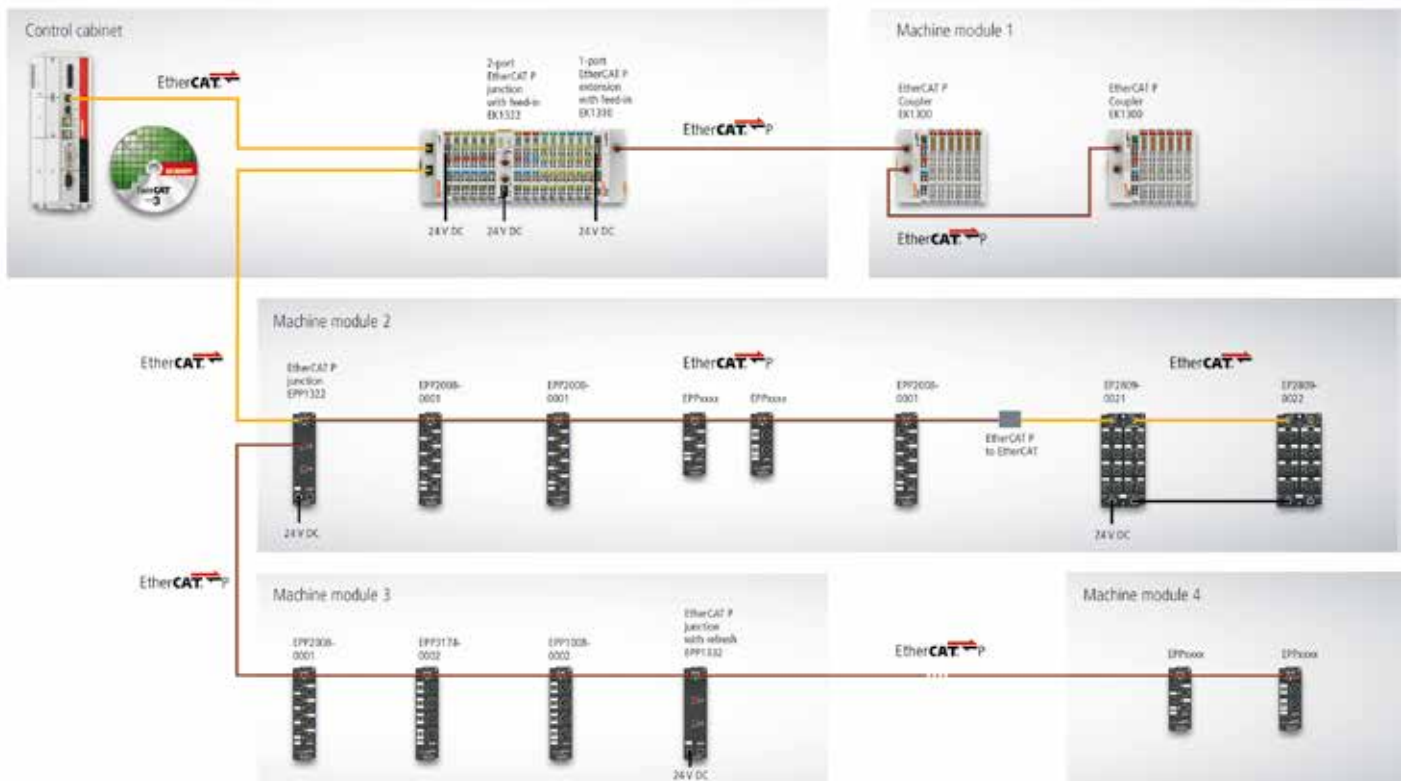
"La presentazione di Ethercat alla fiera di Hannover nel 2003 fu un momento epocale nella storia di Beckhoff" ricorda Rostan. "Non solo vi fu un'affluenza strepitosa da parte del pubblico, desideroso di conoscere nei dettagli le caratteristiche di questa nuova tecnologia di comunicazione, ma anche tutti i competitor vennero a visitare il nostro stand, manifestando grande stupore: molti addirittura non mancarono di congratularsi apertamente con noi".

Le caratteristiche che rendono il sistema Ethercat così unico e avanzato sono poche ma inequivocabili: velocità, precisione,

semplicità di gestione e, in generale, efficacia economica e applicativa. Le interfacce slave Ethercat sono oggi ampiamente disponibili su una quantità di microprocessori standard, mentre per il master tutto ciò che è necessario è una porta Ethernet tradizionale. "La molteplicità delle applicazioni che in tutto il mondo sono state realizzate con Ethercat non finisce ancora adesso di sorprenderci" prosegue Rostan. "Sono innumerevoli i settori in cui il sistema di comunicazione Beckhoff ha trovato impiego, spesso rivoluzionando il concetto stesso in base al quale la specifica applicazione era stata concepita: dalle macchine di imballaggio ultraveloci agli impianti siderurgici, dai robot di assemblaggio agli impianti di taglio, dalle gallerie del vento alla generazione di energia, per non dimenticare le innumerevoli applicazioni di building automation avanzata realizzate in grandi infrastrutture quali aeroporti, centri commerciali, grandi insediamenti industriali, palazzi e uffici".

Giova sottolineare come il sistema Ethercat continui ancora oggi a garantire la piena compatibilità e scalabilità con i primi dispositivi commercializzati dodici anni fa. "Lo sviluppo di

EtherCAT P: System overview for IP 20 and IP 67



gamenti 'on field', i connettori Ethercat P sono dotati di un sistema di inserzione a baionetta, la cui meccanica è tale da rendere impossibile qualsiasi errore in fase di collegamento. Sono inoltre disponibili versioni in esecuzione flangiata standard (fronte, retro e per PCB). Nei connettori realizzati in esecuzione B12..B36, i quattro pin di co-

municazione 100 Mbps Ethercat P si trovano alloggiati in una speciale connessione a forma trapezoidale, che Beckhoff ha espressamente progettato con l'obiettivo da un lato di contenere gli spazi per aumentare la densità di cablaggio, dall'altro di raggiungere caratteristiche dielettriche tali da consentire il trasporto di correnti elevate.



Martin Rostan, Executive director di Ethercat Technology Group

pre apportato ampliamenti, miglioramenti, non cambiamenti" rimarca Rostan. "I dispositivi Ethercat del 2003 e del 2015 sono quindi tra loro pienamente compatibili, il che dischiude un mondo di opportunità, che può essere convenientemente messo a frutto non solo per realizzare nuove applicazioni, ma anche per il retrofitting o il ridisegno completo di quelle già esistenti".

Ethercat è stato caratterizzato da miglioramenti progressivi, che hanno sempre fatto degli originari concetti di base il pilastro fondamentale da preservare intatto. Beckhoff ha infatti sempre

ETHERCAT P IN DIECI PUNTI:

- Tecnologia di connessione 'One Cable': comunicazione Ethercat più due linee 24 Vc.c. (Us, Up) su conduttore a quattro fili
- Moduli di sistema collegabili in cascata con un solo alimentatore
- Riduzione dei costi di assemblaggio e dei relativi materiali
- Riduzione degli spazi di installazione e degli ingombri al suolo per armadi, quadri di controllo, catene portacavi
- Ampia disponibilità di connettori scalabili da 24 Vc.c. (3 A) fino a 850 Vc.a. (64 A)
- Piena compatibilità con tutti i dispositivi Ethercat
- Massima libertà di layout: rete configurabile linearmente, a stella, ad albero
- Possibilità di collegare fino a 65.535 dispositivi in cascata
- Tempi ciclo <100 µs
- Sincronizzazione <1 µs