

Qualche idea sul CAN

Mario G. Casali (*)

Permettetemi di iniziare questo articolo in un modo un po' inusuale. La decima edizione della CAN Conference si è quest'anno tenuta ai primi di marzo a Roma, in un bell'albergo a due passi dal Policlinico Gemelli; proprio in quei giorni era ospite dell'ospedale il Santo Padre Giovanni Paolo II che, di lì a poco, ci avrebbe lasciato. Non potevo ripensare alla conferenza per scrivere queste note e dimenticarmi di chi, nella enciclica del 1981 sul lavoro umano (*Laborem Exercens*), ha per primo scritto delle novità che stavano arrivando nel mondo del lavoro grazie all'elettronica e ai microprocessori. "Ma esistono anche qui da noi quelle cose lì?", mi chiedeva allora un amico che aveva letto e apprezzato l'enciclica, ma non aveva idea di cosa potesse significare quella frase. Direi che da allora, un po' per la forza intrinseca dei fatti, un po' per il lavoro delle istituzioni scolastiche, un po' anche grazie alla diffusione di cultura che fanno riviste come questa, la situazione è ben migliorata; questo, naturalmente, senza voler ignorare che a volte sembra esserci più gente che si riempie la bocca di sigle (GHz, TCP, Wi-Fi eccetera) che gente con un'effettiva preparazione ed esperienza.

La conferenza

La manifestazione è stata organizzata, come sempre, da CiA (CAN in Automation), l'associazione che promuove a livello mondiale la diffusione di CANbus e, più particolarmente, del protocollo CANopen; la ditta per cui lavoro e questa rivista erano invece tra gli sponsor.

I due giorni di conferenza veri e propri (9 e 10 marzo) sono stati preceduti da una giornata di workshop nei quali varie ditte di diversa nazionalità hanno presentato se stesse e qualche loro prodotto

foto: Wago



Dagli anni '80 la conoscenza delle reti è di gran lunga migliorata

ta. È stato impossibile seguire tutti i lavori, che si tenevano anche in contemporanea ed erano di uguale interesse: spaziavano dalle reti CANopen multilivello, alla componentistica per CANopen Safety Protocol, a varie soluzioni per gateway tra CANopen ed Ethernet (decisamente uno dei cavalli di battaglia delle tre giornate).

Non potendo seguire ogni cosa, ho selezionato alcuni temi per me interessanti, di cui vorrei dare ora una breve sintesi.

Alcuni punti salienti

Come si sa, o si può intuire, nei sistemi TTCan (Time Triggered CANbus) lo scheduling della trasmissione di frame da parte dei vari nodi di una rete è staticamente predefinito; è dunque importante, ai fini dell'efficienza della rete, progettare al meglio questo scheduling. Robert Hugel (Robert Bosch Germany) ha proposto in modo chiaro ed efficace un metodo euristico che suggerisce di usare dei "basic cycle" lunghi, al fine di ridurre l'overhead del reference message e di distribuire uniformemente le cosiddette "arbitration window".

Interessante anche l'intervento di Bruce Decker (Schneider Electric USA) che ha rimarcato come il test di certificazione per dispositivi CANopen riguardi solamente il comportamento statico del dispositivo. Ad esempio, viene verificata la correttezza dell'interpretazione di un comando SDO e quella della risposta che il dispositivo genera, ma non viene fornita alcuna garanzia sulla rapidità della risposta stessa. Questo fa spesso sorgere problemi d'interoperabilità tra prodotti pur certificati. In particolare, differenti dispositivi possono avere tempi di risposta diversi agli SDO (e, per il medesimo dispositivo, tempi più o meno lunghi per i diversi "object" nel dizionario); ci possono essere poi differenze significative nei tempi di reazione al power-on, nel tempo di boot-up, in quello di reazione al Sync o quelli di risposta agli Rpdo (facendo riferimento all'istante in cui le uscite fisiche vengono attuate). Per tutti questi motivi, il relatore ha proposto di standardizzare alcune misure temporali e di suddividere in tre categorie gli object, discriminando tra quelli che necessitano assolutamente di prestazioni elevate (i registri che mappano gli I/O), quelli la cui scrittura può richiedere, per forza, parecchio tem-

**CAN
in Automation
ha recentemente
tenuto a Roma
la decima edizione
di ICC - International
CAN
Conference**

po (ad esempio, l'object 0x1010 per il salvataggio di dati permanenti) e quelli a bassa priorità (Vis-String e informazioni simili). È stato giustamente fatto notare che tutte queste misure andrebbero effettuate a tutte le baudrate supportate dai dispositivi.

Voglio infine segnalare il brillante intervento intitolato "DeviceNet and CAN in an Ethernet world", in cui il relatore, John S. Rinaldi (Real Time Automation USA), ha cercato di divinare un po' il futuro, ben conscio del rischio elevato di fare previsioni errate. Dopo un'iniziale carrellata di famose previsioni sballate, da quella di Lord Kelvin sull'impossibilità di volare per qualunque oggetto più pesante dell'aria, a quella del manager IBM che prevedeva un mercato mondiale dei computer pari a cinque unità, egli si è concentrato su una veloce analisi comparata dei bus di campo e delle reti Ethernet. Ha notato che non esistono grandi differenze tra i due mondi per quanto riguarda i tool di configurazione, che sono o assomigliano molto a dei browser, e i costi. Questi ultimi sono senz'altro, per ora, a sfavore delle soluzioni Ethernet, ma la tendenza dei sistemi a 32 bit a costare sempre meno e quella dei sistemi a 8 bit a costare di più renderà sempre meno significative le differenze di costo. Per varie applicazioni, poi, si sente un'esigenza crescente di raccogliere e archiviare grandi quantità di dati ed Ethernet risponde bene a questo. È vero che Ethernet è generalmente non deterministica, ma è pure vero che spesso questo non costituisce un problema. C'è una forte tendenza a introdurre Ethernet nei controllori, perché è una rete in generale molto ben accolta; parecchi clienti sono infatti convinti che costi poco (anche se non è verissimo), sia veloce (anche se, magari, la velocità non è sempre un'esigenza) e che la sua conoscenza sia diffusa.

In sostanza, il relatore ha profetizzato che Ethernet travolge-

rà i bus di campo e sarà la plant floor network del futuro, con tutti gli immaginabili problemi di sicurezza delle applicazioni e dei dati che seguiranno. Io non sono in grado di dire se queste previsioni si realizzeranno e, se sì, in quali tempi; personalmente nutro ancora una notevole fiducia nella tenuta dei bus di campo che, in questo momento, offrono costi bassi e determinismo. Devo però notare che tantissimi produttori di dispositivi e controllori industriali (e la mia ditta è tra questi) hanno già iniziato a offrire sullo stesso dispositivo sia porte CANbus, sia porte Ethernet e penso che questo possa essere un buon compromesso per un certo numero di anni; finirò, per questa previsione, assieme a Lord Kelvin?

Affluenza da specialisti

Quanto alla partecipazione alla conferenza, bisogna dire che non è certo stata particolarmente elevata; in tutto, infatti, hanno presenziato poco più di un centinaio di persone, relatori compresi. La scarsa presenza del pubblico alle manifestazioni è purtroppo un fatto generalizzato: "visto che su Internet trovo di tutto, perché mi devo spostare per andare a una conferenza o a un seminario?". D'altra parte, la CAN Conference non è stata intenzionalmente organizzata come un evento per il grande pubblico, ma è stata pensata come occasione d'incontro, scambio di idee e approfondimento tecnico e ha cercato di mantenersi a un livello medio-alto. Questa scelta di fondo può essere discutibile, ma ha una sua coerenza. Trovo, poi, che conferenze e seminari di questo tipo, di buon livello tecnico, offrano la possibilità di chiarire alcuni dubbi e permettano di 'portare a casa' qualche buona idea con un dispendio di tempo limitato. Grazie, dunque, agli organizzatori e agli sponsor! ■

(*) System - Div. System Electronics

Ethernet, sempre di più

Ilaria De Poli

Cosa ne sarà di Industrial Ethernet? Lo incontriamo sempre più spesso nel mondo dell'industria, ma il suo destino non è ancora chiaro. Certo non adatto alla connessione di sensori, è eccellente per collegare controllori e sistemi di acquisizione dati di livello superiore, grazie alle sue capacità TCP/IP peer-to-peer.

Grazie al controllo distribuito via Ethernet svariati dispositivi intelligenti sono in grado di lavorare in modo indipen-

**Quale sarà
il futuro delle reti?
Che ruolo giocherà
Industrial Ethernet?
Ecco alcuni spunti
proposti da
John S. Rinaldi di
RTA a ICC**

dente coordinandosi all'interno di un più vasto sistema, proprio come milioni di PC al mondo possono operare in modo autonomo inviando e ricevendo dati tramite Internet.

Alcuni profetizzano, in realtà da tempo, che la rete IE sostituirà tutti i protocolli fieldbus, o gran parte di essi, arrivando addirittura fino al campo; altri che una sua penetrazione ai livelli più bassi d'impianto è molto improbabile, se non impensabile, data la

sua natura non deterministica, i costi eccessivi, il tipo di messaggio troppo lungo, la larghezza di banda disponibile ma non sempre utile per le operazioni di campo, ecc. . .

Per capire cosa sta succedendo John S. Rinaldi, presidente della società Real Time Automation con sede a Wauwatosa, vicino Milwaukee in Wisconsin (USA), in occasione dell'evento iCC 2005 (International CAN Conference) organizzata a Roma da CiA (CAN in Automation), ha proposto alcune sue riflessioni partendo da una semplice domanda: come mai le reti sensor bus sono così diffuse?

“Industrie di tipologia anche diversa, che si occupano dall'automotive al material handling, dall'alimentare alla produzione farmaceutica, impiegano le reti di sensori a livello di fabbrica conquistate dalla loro praticità e comodità: un unico cavo serve a tutto. Vi sono inoltre alcuni vantaggi comuni ai diversi protocolli aperti, da CAN a Profibus, che ne favoriscono l'adozione: l'uso di prodotti certificati garantisce un certo margine di sicurezza sul loro corretto funzionamento, diminuendo quindi i rischi di anomalie; implementare un solo cavo è molto meno oneroso che cablare in modo tradizionale un'intera linea e permette installazioni flessibili e rapide; è possibile infine impiegare un'interfaccia comune verso i PLC.

A ciò si aggiungono la disponibilità di semplici tool d'inizializzazione delle reti e di profili comuni e la possibilità di distribuire l'alimentazione sul cavo bus. Alcune reti, come DeviceNet, consentono anche di utilizzare un'unica architettura per l'intera applicazione di fabbrica”, sottolinea Rinaldi. Una rete semplice e testata quale CANbus è particolarmente apprezzata dall'utenza in quanto assicura prestazioni elevate grazie alle dimensioni ridotte dei messaggi, ottimizzati per l'automazione distribuita; al notevole numero di produttori di componenti e di dispositivi di I/O fra i quali scegliere, con conseguente riduzione dei costi; alla minore quantità di punti critici e di documentazione richiesta. La rete consente una diagnostica puntuale, assicura un veloce troubleshooting e fornisce un'architettura facilmente estensibile, senza bisogno di aggiungere PLC, cavi o altro per ampliare il controllo.

“Considerando tutti i vantaggi conseguibili varie aziende stanno sviluppando le reti sensor bus, ma rimane ancora spazio per migliorarle”, prosegue Rinaldi. Prima di tutto occorre ottimizzare i tool per il troubleshooting, offrire formazione, maggiore sincronizzazione, per un migliore controllo dei processi, e funzioni di sicurezza.

I vantaggi dati da Industrial Ethernet pagano i maggiori costi da sostenere?

“Se esaminiamo la situazione di Industrial Ethernet possiamo scegliere fra vari possibili livelli applicativi fra loro non compatibili: Profinet rimanda sostanzialmente a Profibus come base di partenza e tool di configurazione; Foundation Fieldbus HSE viene impiegato per lo più dall'industria di processo e si basa su FF H1; EtherNet/IP rimanda invece a Device-

Net; Modbus TCP si rifà a Modbus; infine, vi è Powerlink, un protocollo in crescita”, riferisce Rinaldi. “Per utilizzare IE occorre poi inserire switch, hub, router e altri componenti, a volte costosi, che tipicamente incontriamo a livello IT e, soprattutto, è essenziale avere ben chiaro fin dall'inizio quale tipo di cablaggio impiegare. È fondamentale pianificare la progettazione, suddividendo in più sottoreti il sistema, e coordinarsi con gli altri livelli aziendali, quelli IT prima di tutto, per effettuare una migliore configurazione. L'alimentazione non può ancora essere distribuita su un unico cavo e occorre fare attenzione ai documenti di certificazione richiesti, in particolare scegliendo sempre apparecchi Ethernet-enabled”.

Si capisce, dunque, come Industrial Ethernet sia un protocollo più complesso da implementare rispetto ad altri fieldbus, anche se dal suo utilizzo deriva un vantaggio evidente: un'immediata integrazione con i sistemi aziendali presenti a livello business. Con IE è possibile trasferire notevoli quantità di dati, che possono essere di grande utilità in ambito produttivo, nonché sotto il profilo della qualità e dell'efficienza dei processi; l'impresa può inoltre avvalersi di strumenti di diagnostica avanzati. Del resto, è anche vero che molte applicazioni di campo non richiedono né la possibilità di scambiare grandi moli di informazioni, né trasmissioni particolarmente veloci.

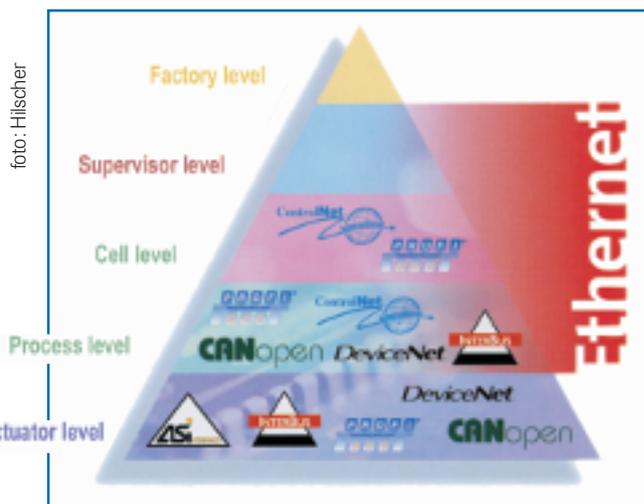
Ferme restando queste considerazioni, è indubbio che il successo di un'azienda in futuro si giocherà sempre più sulle effettive capacità delle reti di cui essa si serve, sia per un efficace controllo del processo, sia per la disponibilità di informazioni aggiornate lungo

l'intera catena produttiva e distributiva. “Si tenga inoltre presente”, ribadisce Rinaldi, “che mentre il costo dei sistemi a 8-bit sta crescendo, man mano che essi escono di produzione, i sistemi a 32-bit presentano prezzi via via decrescenti”. Oltre a ciò, la configurazione della rete può avvenire tramite un semplice browser con dati immediatamente disponibili online e una notevole riduzione dei relativi costi.

Industrial Ethernet, vera "autostrada", permette la trasmissione di notevoli quantità di dati in tempi rapidi



foto: Siemens



Secondo alcuni IE è destinato a sostituire le reti bus a livello di controllo di processo

“Un'altra tendenza che spinge le aziende ad adottare Ethernet a livello industriale è costituita dal 'bisogno di archiviare'. I dati che le imprese sono chiamate a tenere in archivio sono aumentati in misura esponenziale, sia come risultato dei recenti provvedimenti normativi, ad esempio in ambito alimentare e farmaceutico dove è richiesta la tracciabilità dei singoli prodotti immessi sul mercato, dalla produzione alla vendita, sia come necessità propria delle aziende per tutelarsi verso i clienti. I fornitori di automotive, ad esempio, vogliono tenere traccia di tutti i componenti che inviano alle case produttrici per poter dimostrare che un eventuale difetto di fabbricazione del veicolo non dipende da pecche nelle loro forniture; lo stesso vale per le case automobilistiche che si tutelano verso i clienti finali... Le case farmaceutiche, poi, oltre a tenere i disegni di progettazione dei macchinari impiegati, archiviano le immagini fotografiche dei processi per poter dimostrare di aver inserito le giuste pillole nel giusto contenitore!”

Il bisogno di documentare le modalità di fabbricazione di ogni prodotto e ogni processo spinge le aziende a inserire ovunque le funzionalità tipiche del mondo IT, aggiungendo ai sistemi in essere le funzioni proprie dei prodotti basati su Ethernet, in particolare la possibilità di accedere da qualun-

que luogo, in qualunque momento ai dati richiesti, agendo poi sugli apparati, anche da remoto, semplicemente connettendosi alla rete.

Una marcia in più

“Non si può non riconoscere una verità molto semplice: la gente ama Ethernet!”, svela infine Rinaldi. “Gradisce questa rete perché sente di conoscerla, la usa ogni giorno sotto forma di Internet, per cui non ha bisogno di corsi e training per poterla utilizzare, e non richiede componenti speciali”. Non mancano tuttavia ostacoli all'introduzione di Ethernet a livello di fabbrica. “I responsabili IT dell'infrastruttura aziendale, prima di tutto, non condividono la cultura e l'impostazione degli ingegneri che operano sulle reti di fabbrica. Queste figure perseguono infatti obiettivi diversi e devono preoccuparsi di aspetti differenti della rete. Gli IT manager tollerano il rischio, in quanto sanno che possono esserci possibili interruzioni della rete, mentre sono intransigenti per quanto concerne la sicurezza. È l'esatto contrario di ciò che accade a livello d'impianto, dove i problemi di sicurezza non sono così sentiti a fronte dell'assoluta necessità di evitare qualsiasi blocco della rete”, sottolinea Rinaldi.

Le istanze di sicurezza, in realtà, non sono ancora prese molto sul serio in ambito factory, sebbene anche le reti industriali possano divenire oggetto di sabotaggi da parte di attivisti e organizzazioni criminali. Per porre in essere migliori procedure di sicurezza occorre elaborare un progetto reale, definirne gli obiettivi chiarendo quanto si è disposti a spendere e se il risultato vale la spesa da sostenere, mettere a punto le procedure e le azioni da compiere a fronte di determinati eventi, infine preparare gli addetti a intervenire in modo appropriato.

“Quella della formazione è un'area sulla quale occorre investire ancora molto”, afferma Rinaldi. Nonostante gli impedimenti descritti, il progresso tecnologico non si può fermare; Industrial Ethernet avanza e forse finirà per sostituirsi alle reti di dispositivi. Molti produttori parlano ormai di 'realtime automation' supportata dalle tecnologie di rete, il che prevede l'implementazioni di reti sensor bus integrate con Ethernet, e si arriverà certamente ai sistemi 'totally integrated'; “è un trend che non si può interrompere”, conclude Rinaldi. Nel 1981 qualcuno disse: “640 k possono essere sufficienti per chiunque!”, era Bill Gates. Ma le cose cambiano, a ritmi accelerati e in modo imprevedibile; gli scenari sono in continuo mutamento e nessuno ha la 'sfera di cristallo' per poter anticipare il futuro. Affiniamo dunque le armi per non rimanere indietro con i tempi perdendo in competitività. ■

SPECIALISTI DELLA COMUNICAZIONE

Nata nel 1988 Real Time Automation è un fornitore di soluzioni OEM di rete ad alte prestazioni per il mercato dell'automazione industriale. Utilizza l'ampia libreria di software di rete a sua disposizione per fornire in tempi rapidi schede PCB personalizzate, moduli e software ai produttori di apparati industriali. La linea di prodotti per la connettività di RTA permette di collegare dispositivi seriali a controllori programmabili, a sistemi sensor bus (DeviceNet, SDS e Profibus) e a Ethernet. L'azienda fornisce soluzioni di comunicazione per svariati sistemi industriali; supporta inoltre i clienti nella realizzazione di prodotti affidabili e a basso costo.

CiA - CAN in Automation Readerservice.it n. 07
Real Time Automation Readerservice.it n. 08
Robert Bosch Germany Readerservice.it n. 09
Schneider Electric Readerservice.it n. 10
System Electronics Readerservice.it n. 11