

ANGELA ROSSONI

Diversi miliardi di sensori cablati sono comunemente adottati nei sistemi elettronici, dalle semplici termocoppie ai sistemi più complessi realizzati ad hoc. Essi sono usati per misurare e monitorare parametri fisici, grandezze come posizione, temperatura, illumina-

LE APPLICAZIONI EMERGENTI

Con un giro d'affari potenziale di 6 miliardi di nodi a livello mondiale, il settore residenziale è un mercato di riferimento per i sistemi di monitoraggio basati sui sensori wireless. Entro il 2012, il mercato globale relativo alle reti di sensori wireless per la "casa intelligente" varrà 2,8 miliardi di dollari, con-

I sensori wireless stanno prendendo piede nei settori più disparati per gli indubbi vantaggi che offrono in termini di costi, flessibilità, facilità di installazione e di impiego anche in ambienti ostili

Secondo la società di analisi The Yole Développement, questo mercato dovrebbe raggiungere i 183 milioni di dollari nel 2012, contro i 168 milioni del 2007, con un CAGR di appena il 2%, a causa della forte erosione dei prezzi. In termini di volumi, da circa 100.000 unità che saranno vendute nel 2011, si passerà ad oltre 60 milioni entro il 2015, in base ad una proiezione di Wicht Technologie Consulting. In caso venissero approvate anche in Europa e in Asia leggi simili a quelle in vigore negli Stati Uniti, il mercato potrebbe superare i 300 milioni di dollari entro il 2012.

Sensori wireless: le applicazioni emergenti



zione, pressione, tensioni o correnti. Molti ingegneri stanno pensando di passare a soluzioni wireless, per gli indubbi vantaggi che offrono in termini di costi, flessibilità, facilità di installazione e di impiego anche in ambienti ostili. Le applicazioni emergenti spaziano in campo militare, nel monitoraggio ambientale e del traffico urbano, nella sicurezza, nell'automazione domestica e industriale, nei sistemi medicali e in campo automotive. Cahners Instat prevede che per il 2010 saranno commercializzati oltre 160 milioni di nodi di reti wireless di sensori.

tro i 470 milioni di dollari totalizzati nel 2007. Le applicazioni più promettenti includono il controllo dell'illuminazione, i sistemi di risparmio energetico, i sistemi di sicurezza, il controllo delle funzioni di intrattenimento e la telemedicina. I sensori wireless sono più facili da installare rispetto alle soluzioni cablate e consentono di risparmiare costosi e ingombranti cablaggi. Questo vantaggio è particolarmente importante in campo industriale, in cui i cablaggi rappresentano circa l'80% del costo di installazione di una rete di sensori. Esistono inoltre applicazioni, in ambienti ostili, soggette a vibrazioni, alte temperature, rumori elettrici o persino alla presenza di gas esplosivi, in cui risulta poco pratico, estremamente costoso o addirittura impossibile installare cavi. Gli ostacoli che hanno impedito in passato l'adozione dei sensori wireless in ambito industriale sono in sostanza la sicurezza e le possibili interferenze fra diversi ti-



pi di reti wireless all'interno di uno stabilimento. L'esperienza avuta con altre applicazioni può essere sfruttata in campo industriale per ovviare a simili problemi. È per questo motivo, ad esempio, che sono state adottate tecniche di crittografia per proteggere le reti wireless da accessi non autorizzati. Un'altra killer application per le reti di sensori wireless è data dai sensori della pressione dei pneumatici delle auto (TPMS o Tire Pressure Monitoring System), resi obbligatori negli Stati Uniti su tutti i nuovi modelli di autovetture da una legge emanata nel 2001.

I REQUISITI

Alla base delle reti wireless di sensori si trova un sensore intelligente, in grado cioè non solo di rilevare la grandezza fisica di interesse, ma anche di elaborarla e di trasmetterla su rete. Un nodo sensore integra quindi, oltre al sensore stesso, anche l'elettronica di acquisizione, elaborazione e comunicazione e ovviamente anche della gestione dell'alimentazione. I requisiti principali dei sensori wireless sono il fattore di forma ridotto, il basso consumo, il raggio operativo, che è inversamente proporzionale alla potenza del segnale RF trasmesso (e quindi ai consumi). Le reti wireless di sensori devono essere efficienti, affidabili e scalabili e supportare un grande numero di nodi (anche 10.000 - 100.000). Un altro requisito essenziale è l'assenza di manutenzione, che comporta, oltre ai consumi ridotti e quindi la possibilità di operare per mesi o per anni senza dover sostituire la batteria. Per questo motivo, stanno prendendo piede delle soluzioni che non richiedono batterie, basate su tecniche di energy scavenging che ricavano l'energia dall'ambiente circostante, generalmente quella solare, termica o vibrazionale. I sensori devono inoltre essere programmabili sul campo e in grado di autoconfigurarsi; la rete deve poter operare anche in presenza di uno o più sensori guasti. La velocità di trasmissione in genere non costituisce un problema, perché in gran parte delle applicazioni i sensori generano quantità di dati relativamente modeste da trasmettere in modo non continuo.

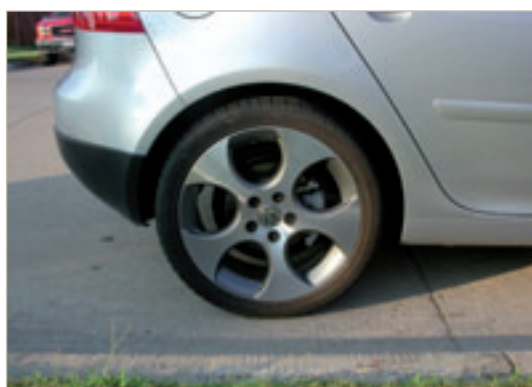
RETI WIRELESS DI SENSORI: GLI STANDARD

Nel settore emergente delle reti di sensori wireless si stanno affermando protocolli come ZigBee,

promosso dalla ZigBee Alliance, che conta fra i propri promotori Ember, Freescale, STMicroelectronics e Texas Instruments. Altre soluzioni per reti wireless di sensori che si stanno affermando comprendono WirelessUSB, introdotto da Cypress Semiconductor; e z-Wave, una tecnologia messa a punto da Zensys e promossa dall'omonimo consorzio, costituito nel 2005, che conta oltre 160 aziende. Il protocollo IEEE1451.5, ancora in fase di approvazione, stabilisce i requisiti per gestire i TEDS (Transducer Electronic Data Sheet), i quali contengono tutte le informazioni necessarie per identificare, caratterizzare, interfacciare e utilizzare i sensori nelle reti wireless, ad esempio di tipo 802.11 (WiFi), 802.15.1 (Bluetooth) e 802.15.4 (ZigBee), rendendo i sensori di tipo plug-and-play.

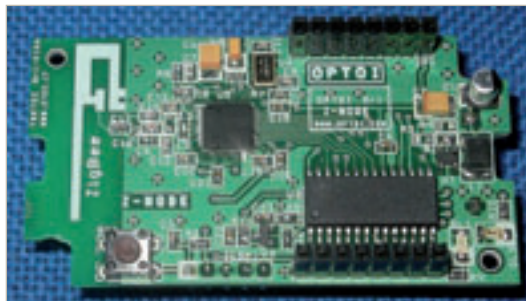
RETI DI SENSORI WIRELESS: UN APPROCCIO MODULARE

Esistono alcuni ostacoli hardware da superare per passare da una rete di sensori cablata ad una soluzione wireless. Molti nodi di sensori in commercio sono dotati di sensori custom, anziché fare uso di sensori standard disponibili in commercio. Anche il protocollo wireless che usano è spesso di tipo proprietario. Ad oggi, il ricorso a soluzioni non standard comporta delle comples-



ZigBee compatibile, è stata interamente realizzata utilizzando LabView in ambiente Windows XP. Il sistema domotico è configurato come un sistema distribuito di acquisizione dati su protocollo wireless. Ogni nodo slave è dotato di sensori ambientali per il monitoraggio di temperatura, umidità e illuminazione. La struttura hardware modulare dei nodi consentirà la futura integrazione di altre tipologie di sensori. La comunicazione tra PC e master di rete avviene mediante il protocollo standard Modbus, implementato grazie all'utilizzo delle funzioni contenute nella libreria Modbus Library for LabView. Le funzioni di acquisizione, l'elaborazione e la visualizzazione grafica delle informazioni raccolte dalla rete distribuita sono state realizzate attraverso l'ambiente di pro-

consentono di comandare via radio l'accensione di una lampada o di un elettrodomestico senza richiedere alcun tipo di alimentazione elettrica. L'energia necessaria per la trasmissione del segnale radio è ricavata dalla pressione che l'utilizzatore esercita per azionare il tasto. Essendo privi di fili e di batterie, gli interruttori EnOcean possono essere installati ovunque e non richiedono alcuna manutenzione. La nuova serie si caratterizza per le dimensioni compatte e il costo ridotto. EnOcean ha anche sviluppato un sistema di energy harvesting dell'energia termica, in grado di alimentare sensori wireless a partire da differenze di temperature di appena qualche Kelvin. L'energy harvester è basato su un convertitore DC/DC che si attiva automaticamente con tensioni di 20 mV, un livello 15 volte più basso rispetto alla tensione necessaria per azionare i convertitori DC/DC



sità difficilmente gestibili; d'altro canto, chi dispone già di una rete di sensori cablati ha anche l'esigenza di preservare gli investimenti fatti. È possibile superare questo ostacolo sfruttando il concetto di "strumentazione virtuale", che si basa sull'uso di hardware modulare e general purpose, il quale può essere facilmente personalizzato attraverso il software. Ad esempio, l'applicazione Domotic WSN (Wireless Sensor Network), che permette la gestione e la configurazione di una rete di sensori wireless in standard MAC 802.15.4

grammazione avanzata in LabView. L'applicazione è stata sviluppata dalla società Trettec per conto del Dipartimento di Informatica e Telecomunicazioni dell'Università degli Studi di Trento.

ALCUNI ESEMPI DI NODI SENSORI DI RETI WIRELESS IN COMMERCIO

La società, EnOcean, ex spin-off di Siemens fondata nel 2001 e con sede a Monaco di Baviera (distribuita in Italia da Abacus ECC), ha introdotto una nuova serie di radiointerruttori senza batteria, che

tradizionali. La potenza di uscita è nell'intervallo dei μW fino ai mW a 3,5 V, e dipende dal differenziale di temperatura e dall'elemento Peltier usato. Un tipico nodo sensore consiste in un dispositivo sensore, in una piccola cella di Peltier, nel nuovo convertitore DC/DC e nel modulo radio STM110 di EnOcean, il quale consente di realizzare reti di sensori wireless che non richiedono alcuna manutenzione. Alimentato dal differenziale di temperatura, il modulo STM110 si attiva a intervalli regolari, ad esempio ogni 10 secondi, acquisisce i valori misurati dai sensori e li trasmette via radio su una distanza massima di 300 m.

BIBLIOGRAFIA :

"Turn your Legacy Sensors into Wireless Sensors", Kristi Hobbs, National Instruments

readerservice.it

Cypress Semiconductor n. 24

Ember n. 25 - EnOcean n. 26

Freescale n. 27

National Instruments n. 28

STMicroelectronics n. 29

Texas Instruments n. 30 - Zensys n. 31

FUJITSU

THE POSSIBILITIES ARE INFINITE

Sapevate che...

We drive your application



...le MCU Fujitsu Motor Control incorporano veri co-processori per calcoli in virgola fissa?

3-Phase Motor Control MCU series

- Unità MAC, μDSP : $32 \times 32 + 72$ bit in 1 ciclo
- ADC a 12 bit ($2\mu\text{s}$) (MB91470)
- Motor timer unit flessibile
- Interfaccia CAN (MB91F267N)
- Controllo 2 motori trifase da un solo chip (MB91480)
- Assistenza locale, tool hardware, esempi di codice software, note applicative, software gratuito di sviluppo

Starter kit disponibili

readerservice.it n.20037

FUJITSU MICROELECTRONICS EUROPE

Selezionate un distributore al sito: www.fme-info.com o mandate una mail a: info@fme.fujitsu.com