

Nuove frontiere application-oriented



Sensore fotoelettrico laser con amplificatore digitale separato E3C LD11

Stefano Molaschi

La necessità di effettuare controlli su oggetti di dimensioni sempre più piccole o in spazi particolarmente ridotti; le velocità di produzione e, perciò, di ispezione crescenti; gli ambienti talvolta ostili in termini di temperatura o per la presenza di agenti chimici; tutti questi fattori richiedono lo sviluppo di sensori studiati appositamente per soddisfare specifici requisiti legati ad una determinata applicazione: nasce la generazione dei sensori application-oriented.

Uno dei principi alla base dello sviluppo dei prodotti Omron più recenti è la modularità. Questa caratteristica nasce dall'esigenza di semplificare al massimo la struttura di un sensore in modo da renderlo facilmente modificabile. Le parti che compongono il dispositivo di rilevamento diminuiscono e possono essere facilmente sostituite: ciò consente di adattare una o più specifiche del prodotto alle richieste di una particolare applicazione. Inoltre, questo principio può essere facilmente adattato a diverse tipologie di prodotti: dall'interruttore di prossimità alla fotocellula, dal sensore laser al sistema di visione artificiale. La modularità può essere intesa anche in modo più aperto: è ciò che ha fatto Omron lanciando il concetto di Smart Sensor. L'idea è quella di avere un sensore di precisione che permetta di effettuare qualsiasi tipo di rilevamento, indipendentemente dal tipo di tecnologia che si vuole utilizzare. Ad esempio, volendo sostituire un sensore basato sulla tecnologia laser con un sistema induttivo è solitamente necessario cambiare totalmente il prodotto utilizzato per il rilevamento. Ciò comporta una notevole perdita di tempo, legata soprattutto alla necessità di modificare l'installazione e la configurazione del nuovo sensore che, quasi mai, è compatibile con quello appena sostituito. Il principio innovativo, Smart Sensor, deriva dall'idea di separare la parte dedicata al rilevamento dall'amplificatore che si occupa di analizzare la grandezza rilevata. In questo modo, il controllo può essere effettuato con diverse tecnologie, mentre la configurazione o la regolazione del sensore viene effettuata su una piattaforma standard, indipendente dal principio di acquisizione utilizzato. In poche parole, questo significa che, se all'inizio di un'applicazione si è reputato che fosse più indicato utilizzare un sensore induttivo e mentre si procede con lo sviluppo ci si rende conto che la tecnologia più adatta è quella laser, lo Smart Sensor consente di sostituire velocemente la testa del sensore senza vararne la piattaforma per la configurazione.

Impostazione manuale o basata su microprocessore

Spesso, la separazione del sensore dall'amplificatore ha come conseguenza naturale il fatto che all'interno della piat-

taforma di controllo sia presente un microprocessore. I primi sensori basati su microchip (talvolta chiamati anche "digitali") consentivano semplicemente di effettuare un autoapprendimento della misura di riferimento. Attualmente, le funzioni che un sensore digitale può eseguire sono molto più evolute: memorizzazione di più valori di riferimento, impostazione di soglie con relative tolleranze; controllo e memorizzazione dei valori minimi e massimi misurati; gestione di uscite analogiche lineari; impostazione di funzioni di scaling; configurazione dei range di tensione o corrente delle uscite; comunicazione seriale o interfaccia verso altri bus di campo; funzioni di autoregolazione e di allarme. È ovvio che i benefici che si ottengono da sensori basati su questa tecnologia sono svariati: non è più necessario perdere tempo, in condizioni spesso sfavorevoli, per regolare una fotocellula con un cacciavite, ma basta premere un pulsante; si possono effettuare controlli più complessi di un semplice on/off regolato su una sola soglia; è possibile eliminare gli strumenti di misura esterni per adattare i segnali analogici in uscita dal sensore; si aprono infinite possibilità grazie all'interfacciamento verso i bus di campo; aumenta la sicurezza, grazie alle funzioni di autodiagnosi che avvisano quando il sensore è in condizioni critiche.

Grazie alla progressiva miniaturizzazione dei circuiti integrati, è diventato possibile installare i microprocessori anche in prodotti molto piccoli. Per questo motivo, attualmente, i prodotti basati su tecnologia digitale sono sempre di più: non solo esistono strumenti per rilevamenti di precisione, ma anche normali fotocellule che uniscono funzioni di controllo e misura evolute e nello stesso tempo garantiscono doti di resistenza agli ambienti ostili (temperature molto basse o elevate, lavaggi frequenti e con sostanze corrosive...); oppure sensori che oltre ad offrire l'affidabilità di un controllo basato su microprocessore, possono essere applicati in ambienti con spazi molto ridotti.

S. Molaschi, Product Manager sensori avanzati, Omron Electronics

Fibre ottiche

Laddove è necessario limitare gli ingombri, la soluzione ideale può essere il sensore fotoelettrico a fibra ottica. Un amplificatore, contenente i circuiti di regolazione per il rilevamento, incorpora l'emettitore ed il ricevitore ottici. La zona ottica di rilevamento, però, viene remotata grazie all'uso di fibre ottiche che permettono di raggiungere punti dove una normale fotocellula non può essere installata a causa della sua forma e delle sue dimensioni. I vantaggi di una fotocellula a fibra ottica non sono solitamente legati alle funzioni eseguibili dall'amplificatore, considerato che corrispondono alle funzioni di qualsiasi altra fotocellula. Secondo l'esperienza di Omron, il pregio effettivo consiste nella possibilità di personalizzare le fibre ottiche adeguandole alle esigenze applicative. Esistono fibre con ottiche standard, altre con particolari lenti focalizzate che consentono il rilevamento di oggetti di dimensioni molto ridotte, oppure, al contrario, per il rilevamento su grandi distanze. Sono state sviluppate fibre con un raggio di piegatura molto piccolo, in modo da poterle snodare lungo percorsi abbastanza stretti, mentre alcuni modelli sono addirittura studiati per essere montati su parti in movimento. Nel caso di installazione in ambienti particolarmente ostili, sono stati studiati materiali e rivestimenti in grado di resistere agli agenti chimici piuttosto che ad alte temperature: oggi siamo in grado di arrivare anche intorno ai 300 °C. Per rilevamenti di precisione, legati ad applicazioni ben determinate, sono state progettate fibre di vario genere: per il rilevamento di pellicole trasparenti, per il riconoscimento di wafer di silicio (particolarmente riflettenti), o addirittura per il controllo di livello dei liquidi, con la possibilità di scegliere tra modelli ad immersione, oppure per il montaggio esterno su tubi semitrasparenti.

Visione artificiale

Se talvolta è necessario eseguire rilevamenti di oggetti minuti o in spazi ridotti, altre volte l'applicazione richiede l'ispezione di oggetti di dimensioni decisamente più significative. Qualora i controlli da effettua-



Sensori a fibre ottiche con doppio display

re siano numerosi, perché magari l'oggetto ha una forma complessa oppure perché non si vuole solo verificare la sua presenza ma analizzarne le caratteristiche dimensionali, piuttosto che di integrità o difettosità superficiale, diventa d'obbligo realizzare un sensore in grado di acquisire l'intera immagine dell'oggetto per elaborarla e, in base a determinati parametri, dare un esito sulla sua qualità. Si tratta dei sistemi di visione artificiale, l'evoluzione più significative dei sensori industriali. I prodotti per la visione attualmente disponibili si posizionano su diversi livelli di prestazioni e di prezzo mantenendo un unico denominatore comune: la semplicità di programmazione. Si parte dai sensori di visione, prodotti che effettuano una vera ispezione visiva in pattern matching, ma che sono strutturati come un sensore tradizionale: non necessitano di accessori (nemmeno di un monitor) o di configurazioni particolari se non di un autoapprendimento eseguibile localmente o in remoto. Altri prodotti si posizionano su un livello superiore in termini di prestazioni, ma mantengono il concetto di prodotti stand-alone, compatti, programmabili mediante sistemi di menu a tendina che consentono la semplice configurazione dei parametri necessari all'ispezione, senza la necessità di scrivere alcuna riga di codice. Esistono poi sistemi a toni di grigio e a colori, in grado di eseguire controlli di vario genere (pattern matching, dimensionale, ispezione difettosità, rilevamento contorni, ...) e con la prerogativa di essere interfacciabili con bus di campo standard.



Vision Mate Controller F160 con camera remotata

Sensori induttivi e identificazione in radiofrequenza

È interessante notare come, a partire da una stessa tecnologia di base, sia possibile realizzare sensori molto semplici quanto evoluti e complessi. Partendo dai principi di ottica è possibile sviluppare fotocellule e sistemi di visione artificiale. Se, invece, consideriamo l'induzione magnetica, scopriamo che esiste un'evoluzione anche per gli interruttori di prossimità: si tratta dei sistemi di identificazione in radiofrequenza. Questa tecno-

logia è basata su un chip di memoria miniaturizzato, alimentato per induzione elettromagnetica e il cui contenuto viene letto e scritto da un'antenna, attraverso una comunicazione in radiofrequenza. Questo supporto è solitamente utilizzato per il trattamento delle informazioni relative alle condizioni di lavorazione in modo da consentire, in caso di riscontro di difettosità, di risalire facilmente alle cause del problema. Il sistema sicuramente più diffuso per implementare questa gestione delle informazioni è il codice a barre. Normalmente, il codice a barre associa al prodotto un numero identificativo che fa riferimento ad un database in cui sono contenute tutte le informazioni richieste. Se questo sistema ha il pregio di essere indiscutibilmente il più economico, nello stesso tempo presenta molti limiti: infatti, il codice a barre può essere solo letto e non modificato dinamicamente durante le varie fasi della lavorazione, fa riferimento ad un database centralizzato (con tutti i rischi di perdita dei riferimenti e, perciò dei dati), può essere facilmente danneggiato (basta uno strappo o anche solo della sporcizia) e, nella fase di rico-



**Uno smart sensor
induttivo della serie ZX-E**

noscimento, obbliga a leggere un codice per volta, mantenendo sempre un contatto visivo col codice stesso. L'identificazione in radiofrequenza è senz'altro in grado di risolvere queste problematiche. Il chip consente la lettura e, soprattutto, la scrittura dei dati in esso contenuti in qualsiasi momento e può contenere un quantitativo significativo di informazioni (si parla di centinaia o migliaia di caratteri Ascii): questo significa che le informazioni non devono più essere centralizzate in un database ma possono viaggiare direttamente insieme al prodotto.

La memoria è solitamente alloggiata in involucri impermeabili e molto resistenti alle alte temperature, agli agenti chimici nonché agli urti e alle forti pressioni. Le operazioni di lettura e scrittura non temono la sporcizia ed il contatto visivo non è necessario. Infine, la maggior parte dei sistemi oggi esistenti consente ad un'antenna di comunicare con più chip contemporaneamente, velocizzando così le fasi di riconoscimento.

www.omron.it