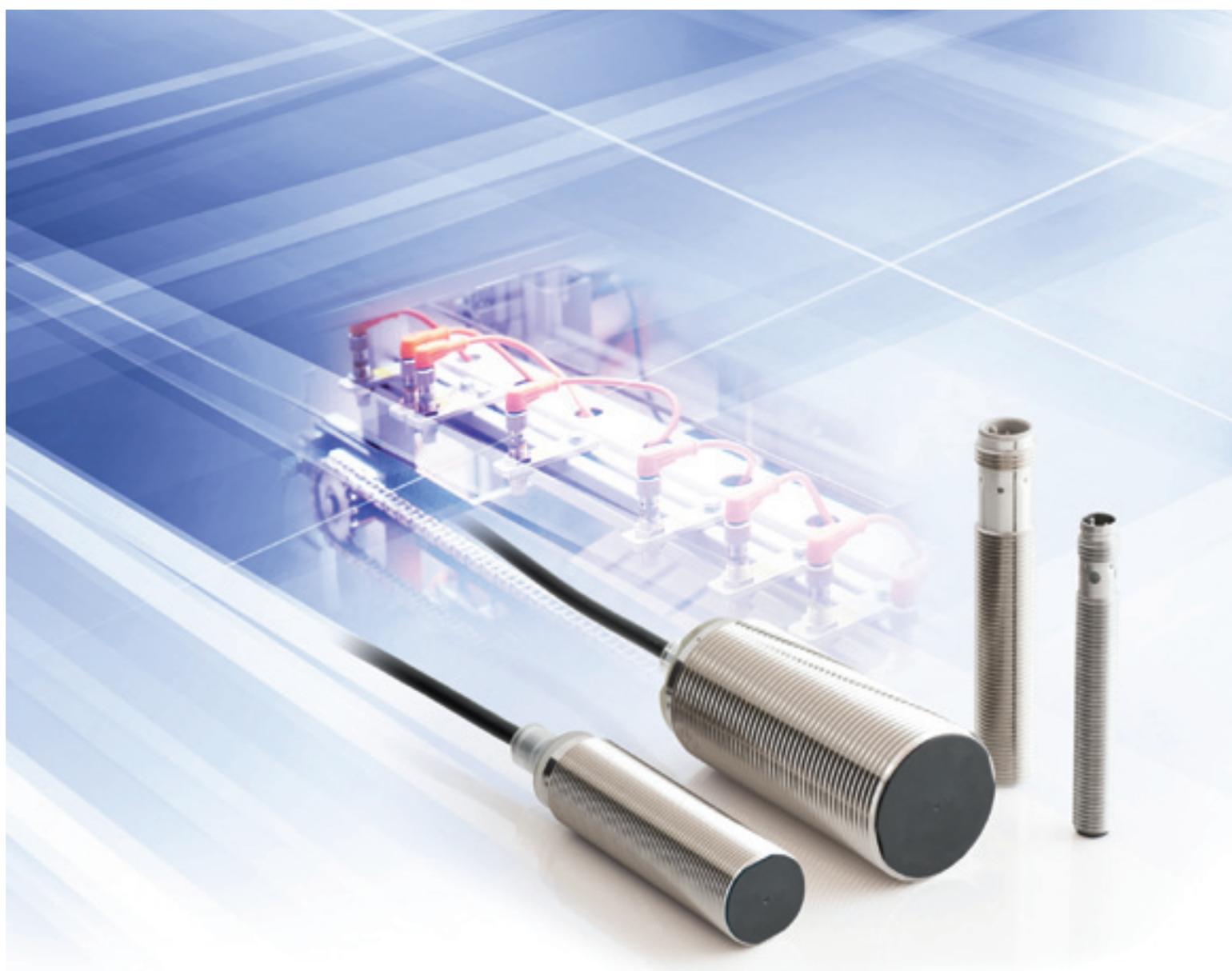


# MISURA E CONTROLLO: L'IMPORTANZA DEI SENSORI

*I sensori per l'automazione sono dispositivi intelligenti che rappresentano un anello fondamentale all'interno dei sistemi di misura e controllo*

Carlo Marchisio



**I**l termine sensore (più noto in Nord America) e trasduttore (più noto in Europa) sono entrambi molto utilizzati nella descrizione dei sistemi di misura e controllo.

L'uso di questi dispositivi in diversi campi dell'ingegneria ha contribuito a creare confusione sulle loro definizioni e ha portato alla creazione di nuove parole per indica-

re uno stesso dispositivo ("trasmettitore", "modificatore", "convertitore", "rivelatore", "gauge", "cella", ecc.), producendo così una certa divergenza terminologica. Potremo

quindi trovare indicazioni che definiscono il sensore come un “dispositivo sensibile ad una grandezza fisica ed in grado di trasformarla in un segnale misurabile e trasferibile” o anche come “dispositivo che trasforma un certo tipo di grandezza fisica in un segnale elettrico” (in questo caso il sensore opera anche una trasduzione della grandezza in segnale elettrico d’uscita).

Il compito di un sensore consiste comunque nel trasformare la grandezza oggetto della misurazione, il misurando, in un’altra grandezza fisica della stessa gamma o di gamma diversa, più adatta alle elaborazioni che devono essere eseguite dai blocchi successivi: potrà trattarsi della vera e propria misurazione (cioè della trasformazione in un numero), oppure della trasmissione ad una certa distanza, o di una preelaborazione. È tipico il caso in cui il sensore viene utilizzato per trasformare il misurando in una grandezza di tipo elettrico (una tensione, una corrente, una resistenza, etc.), più adatta alle successive elaborazioni.

Si richiede dunque al sensore di conservare inalterata l’informazione contenuta nel segnale d’ingresso, restituendola nel segnale d’uscita. Dal segnale d’ingresso si passa all’informazione (un sottoinsieme nello spazio

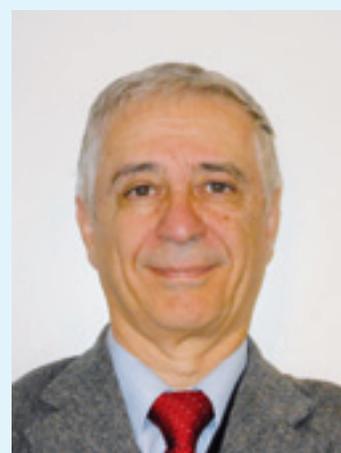


## IL PARERE DELL'ESPERTO

### Sensori di prossimità per la sicurezza e l’interazione uomo macchina

Le recenti versioni della normativa ISO 10218 hanno aperto interessanti prospettive per lo sviluppo di sistemi di automazione nei quali gli operatori umani e i robot industriali condividono, in condizioni di lavoro, lo stesso spazio operativo. Da un lato, questo favorisce la collaborazione e l’integrazione tra le capacità del robot e quelle dell’operatore, garantendo, in linea di principio, l’ottenimento di prestazioni migliori. Dall’altro, pone problemi significativi in termini di sicurezza e necessità di scambio di informazioni tra uomo e macchina, la cui soluzione richiede la realizzazione di dispositivi sensoriali e procedure di interpretazione dei relativi segnali di tipo innovativo. Una direzione di sviluppo promettente a questo riguardo è quella che considera sensori di prossimità (capaci, cioè, di rilevare la presenza di ostacoli a breve

distanza nello spazio circostante, senza entrare in contatto con essi) basati su misure di campo elettrico. Si tratta di sensori attivi, che generano un campo elettrico di debole entità nello spazio circostante e misurano le variazioni indotte dall’ingresso di ogni oggetto nella zona interessata dal campo. La rappresentazione, o imaging, del campo elettrico fornita dal sensore costituisce una tecnica di individuazione degli ostacoli tanto più efficace quanto più la costante dielettrica di questi ultimi differisce da quella dell’ambiente circostante. Nel caso del corpo umano, a



**Giuseppe Conte,**  
Dipartimento di Ingegneria  
dell’Informazione  
Università Politecnica delle  
Marche



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

dell'informazione) mediante una determinata relazione che dipende dallo scopo della misurazione; dal segnale d'uscita si dovrebbe poter ottenere, mediante un'altra opportuna relazione, lo stesso sottoinsieme; in realtà, a causa dell'incertezza introdotta dal sensore, si giunge a un sottoinsieme che lo contiene. È importante evidenziare una caratteristica del sensore che lo differenzia significativamente dagli altri dispositivi presenti nella catena di misurazione: mentre questi ultimi trattano segnali in una certa misura adattati alle loro esigenze (ad esempio, il convertitore analogico digitale ha come segnale d'ingresso una grandezza elettrica variabile entro un ben definito campo), il sensore ha un ingresso obbligato, sia come tipo di grandezza fisica, sia come campo di variabilità. In altre parole, fra tutti gli elementi della catena di misurazione, il sensore costituisce il più critico, in quanto il più condizionato dalle caratteristiche del sistema misurato e dunque il più indipendente rispetto alle scelte del progettista del sistema di misura.

## Principi di funzionamento dei sensori di prossimità

La misurazione di posizioni e spostamenti di oggetti fisici è essenziale per molte applicazioni: controllo di un processo a retroazione, controllo qualità, controllo del traffico dei mezzi di trasporto, robotica e sistemi di sicurezza, solo per citarne alcune. Per posizione si intende la determinazione delle coordinate (lineari o angolari) di un oggetto valutate secondo un punto di riferimento selezionato. Spostamento significa il movimento da una posizione ad un'altra per una specificata distanza o angolo. In altre parole, uno spostamento viene misurato quando un oggetto è riferito alla sua posizione precedente piuttosto che a un altro riferimento. Una distanza critica viene misurata dai sensori di prossimità (proximity). In effetti, un sensore di prossimità è una versione di soglia di un rilevatore di posizione. Un sensore di posizione è spesso un dispositivo lineare il quale segnale d'uscita rappresenta la distanza di un oggetto da un certo punto



di riferimento. Un sensore di prossimità è, tuttavia, in un certo senso un dispositivo più semplice che genera il segnale di uscita quando una certa distanza dall'oggetto diventa essenziale come indicazione. Per portare un esempio, molti meccanismi di movimento nel controllo di processo e nella robotica utilizzano un semplice ma altamente affidabile sensore di prossimità, il finecorsa o interruttore di sicurezza. È un interruttore elettrico che possiede contatti normalmente aperti o normalmente chiusi. Quando un oggetto in movimento attiva l'interruttore tramite contatto fisico, quest'ultimo invia un segnale al circuito di controllo. Il segnale è un'indicazione che l'oggetto ha raggiunto la posizione finale (dove l'interruttore è posizionato). Ovviamente, questi interruttori di contatto presentano numerosi svantaggi (per esempio un carico meccanico molto alto sull'oggetto in movimento e isteresi). Un sensore di spostamento è spesso parte di un sensore più complesso dove la rilevazione di movimento rappresenta uno di molti passi nella conversione del segnale.



causa della percentuale di acqua contenuta nei tessuti, la costante dielettrica differisce in modo significativo da quella dell'aria e, quindi, si possono ottenere buone prestazioni nel rilevare la presenza di un operatore a distanze dell'ordine di alcuni centimetri. Regolando opportunamente la velocità di movimentazione del robot in base alla distanza massima di rilevazione e agli spazi di arresto, si può utilizzare l'informazione fornita dal sensore per evitare le collisioni tra robot e operatore o, comunque, per evitare il rischio ad esse connesso mediante semplici strategie di comportamento reattivo. Tra le tecnologie realizzative per sensori di campo elettrico, quella cosiddetta "Theremin", dal nome del fisico Lev Theremin che

la utilizzò per la realizzazione del primo strumento musicale elettronico agli inizi del secolo scorso, risulta particolarmente semplice e poco costosa. In pratica, un sensore Theremin è costituito da due oscillatori, uno di misura, collegato ad un elettrodo che funge da antenna, e uno di riferimento e funziona valutando la differenza tra la frequenza di campo elettrico misurata e quella di riferimento. Impiegando elettrodi costituiti da sottili lamine metalliche, è possibile in pratica adattarne la forma alla geometria di qualunque supporto e, utilizzando diversi sensori, realizzare sistemi che rilevano ostacoli in prossimità di ogni componente del dispositivo da sensorizzare. Tra queste ultime, in particolare, va



Un esempio è un sensore di pressione dove essa viene tradotta nello spostamento di una membrana, che a sua volta viene convertito in un segnale elettrico che rappresenta la pressione. Sensori di posizione e spostamento sono sensori statici che presentano velocità di risposta di solito non critiche per le prestazioni, comunque la velocità massima di risposta viene specificata dal costruttore. Recenti sviluppi nella tecnologia dell'elettronica hanno significativamente migliorato le prestazioni e l'affidabilità dei sensori, in tal modo si è incrementato il numero di applicazioni possibili. Come conseguenza, molti impianti industriali che normalmente utilizzavano interruttori di sicurezza di tipo meccanico possono scegliere ora tra una varietà di alternative di dispositivi senza contatto per i loro

bisogni di rilevamento. Le caratteristiche di affidabilità mostrate da questi sensori li rendono opportuni per operazioni in ambienti difficili ed avversi, fornendo un'alta velocità di risposta e lunghi tempi di vita. I sensori di prossimità sono preziosi per rilevare oggetti che si muovono a velocità elevatissime, quando il contatto fisico può causare danni, o quando è richiesta una discriminazione tra oggetti metallici e non. I proximity sono diventati componenti essenziali anche nel campo della robotica, in particolare nei robot manipolatori per applicazioni che necessitano di afferrare oggetti o nei robot mobili per la navigazione.

L'applicazione principale di questo tipo di sensori è quella di costituire una guida per i robot. Per questo motivo sarebbe desiderabile

avere alta sensibilità e accuratezza quando, per esempio, una pinza si avvicina a un determinato oggetto con lo scopo di afferrarlo. I segnali ricevuti dal circuito di interfaccia elettronico dovrebbero essere processati senza limitare il range operativo richiesto del sensore e il circuito, inoltre, dovrebbe minimizzare gli effetti di interferenza nelle vicinanze. Dovrebbe inoltre adoperarsi per ridurre l'interferenza del rumore di fondo e proporre limitazioni all'interno del range dinamico. L'operazione del robot non dovrebbe essere rallentata dal sensore: la vicinanza dall'oggetto dovrebbe essere stimata in un intervallo di tempo compreso tra 1 ms e 10 ms.

Al giorno d'oggi le tecniche elettro-ottiche sembrano essere le più appropriate per le applicazioni robotiche, sensori di questo tipo sono relativamente più piccoli in dimensioni, hanno un range di operazione più vasto e non impongono quasi nessuna restrizione sul materiale dell'oggetto. Recentemente sono stati prodotti nuovi sensori di prossimità ad ultrasuoni e capacitivi direttamente come circuiti integrati. I sensori di prossimità forniscono di solito un segnale on/off che indica la presenza o l'assenza di un oggetto. Sensori induttivi, capacitivi, fotoelettrici, a effetto Hall sono largamente utilizzati come sensori di prossimità. I sensori induttivi consistono di una bobina avvolta attorno a un nucleo di ferro dolce. L'induttanza del sensore si modifica quando un oggetto ferromagnetico si trova nella sua prossimità, infine questa variazione viene convertita in un segnale di tensione. I sensori di tipo capacitivo sono simili a quelli induttivi eccetto che la prossimità di un oggetto cambia la distanza e influisce sulla capacità. I sensori fotoelettrici sono normalmente allineati con una sorgente di luce infrarossa e la prossimità di un

segnalato il fatto che il funzionamento del sensore dipende dalla geometria dello spazio circostante e dalle caratteristiche dielettriche degli oggetti che esso contiene, per cui occorrono, di norma, operazioni di calibrazione e, nel caso di installazione su dispositivi a geometria variabile (come i manipolatori robotici), procedure di interpretazione del segnale in base ad informazioni aggiuntive (ad esempio sulla configurazione attuale del manipolatore). È interessante osservare che, qualora sia possibile distinguere, sempre mediante informazioni aggiuntive, tra una situazione di prossimità o contatto involontaria e una causata volontariamente dall'operatore, si può utilizzare il sensore come

un dispositivo tattile per comunicare istruzioni al robot. Ciò consente di implementare procedure di lavorazione versatili, costituite da sequenze di movimentazioni, durante le quali le informazioni provenienti dai sensori di prossimità sono utilizzate per evitare collisioni con l'operatore che condivide lo spazio di lavoro, separate da pause nelle quali il manipolatore rimane immobile in una posizione di attesa e l'operatore trasmette istruzioni su come proseguire la lavorazione tramite il contatto con gli elettrodi dei sensori. Questa modalità di impiego, sfrutta efficacemente le caratteristiche di un sistema realizzabile mediante sensori di tipo Theremin.



oggetto in movimento interrompe il fascio di luce, causando una variazione del livello di tensione. Nei sensori Hall, una tensione dovuta all'effetto Hall viene prodotta quando un conduttore portatore di corrente viene esposto a un campo magnetico trasversale. La tensione è proporzionale alla distanza che intercorre tra il sensore a effetto Hall e l'oggetto in sua vicinanza.

## Applicazioni dei sensori di prossimità industriali

Elenchiamo una lista delle specifiche tipiche dei sensori di prossimità, caratteristiche che determinano quanto effettivamente un sensore è performante e di conseguenza il costo relativo dello stesso. I termini esatti possono differire da costruttore a costruttore, anche se oramai i concetti basilari sono ampiamente unificati all'interno dell'industria.

### • Distanza di rilevamento

Quando si utilizza un sensore per una determinata applicazione è necessario valutare la distanza nominale di rilevamento e quella effettiva:

- Distanza nominale di rilevamento. È la distanza operativa per il quale il sensore è stato progettato. Questa valutazione è raggiunta utilizzando criteri standard sotto condizioni medie.
- Distanza effettiva di rilevamento. È l'attuale

distanza di rilevamento raggiunta in un'applicazione installata. Questa distanza è compresa all'incirca tra la distanza nominale di rilevamento ideale e la distanza nominale valutata al caso peggiore.

### • Isteresi

L'isteresi o percorso differenziale è la diffe-

renza tra i punti di azionamento (accensione) e di rilascio (spegnimento) quando il target si sta allontanando dalla faccia del sensore e viene espresso come percentuale della distanza di rilevamento. Senza una sufficiente isteresi un sensore di prossimità continuerà ad accendersi o a spegnersi quando sarà applicata un'eccessiva vibrazione al target o al sensore. L'isteresi può essere resa regolabile attraverso una circuiteria aggiuntiva.

### • Ripetibilità

È l'abilità del sensore di rilevare lo stesso oggetto alla stessa distanza in ogni circostanza. Viene espresso come percentuale della distanza nominale di rilevamento in condizioni di temperatura ambiente e tensione di alimentazione costanti.

### • Frequenza di commutazione

Rappresenta il numero di operazioni di commutazione al secondo raggiungibile sotto condizioni standard. In termini generali è la velocità relativa del sensore.

### • Tempo di risposta

È l'intervallo di tempo che intercorre dal momento della rilevazione del target e la variazione di stato del dispositivo in uscita (da ON a OFF o viceversa). È anche il tempo che impiega il dispositivo in uscita a variare il suo stato una volta che il target non è più rilevato dal sensore. Il tempo di risposta richiesto per una particolare applicazione è funzione della dimensione del target e della velocità con la quale si avvicina al sensore.





## Marco Pelizzaro

Application Engineer presso Pilz Italia

*Nata nel 1993 come filiale commerciale di Pilz GmbH & Co., Pilz Italia si è specializzata nella fornitura di componenti e sistemi di automazione ad alto contenuto innovativo e con in mente l'obiettivo della sicurezza in ambito industriale*

### ? Dall'automazione industriale arrivano spunti tecnologici importanti per i sensori?

La crescente automatizzazione degli impianti, voluta dai produttori che vogliono ottenere qualità e affidabilità migliori, alimenta l'adozione di sensori e strumentazione. L'esigenza dettata dai clienti relativa a soluzioni di sicurezza sempre più performanti e allo stesso tempo più sicure spinge la nostra azienda di proporre delle soluzioni di tipo elettronico RFID (Radio Frequency Identification) sicure che permettono di garantire livelli di sicurezza massimi in termini di Safety Integrity Level (SIL) e Performance Level (PL). Grazie a questa tecnologia RFID cifrata è possibile garantire livelli massimi contro le manomissioni e soprattutto garantire un'usura meccanica nulla. Oggi i costruttori di componenti di sicurezza devono essere in grado di fornire soluzioni dedicate e con caratteristiche specifiche a seconda che si parli di controllo degli accessi di macchine utensili o del mondo del packaging e del food & beverage o di applicazioni su palettizzatori. La flessibilità di un'azienda che fornisce sensori è garantita dunque soprattutto dalla propria capacità di saper proporre soluzioni dedicate su misura del mercato specifico dedicando attenzione, ad esempio, al grado di protezione del sensore, stando attenta che essi abbiano comunque caratteristiche di affidabilità e semplicità di utilizzo.

### ? Dall'installatore è richiesta una conoscenza tecnologica specifica per l'utilizzo dei sensori?

Il ruolo dell'installatore richiede sicuramente una conoscenza tecnica di base; l'obiettivo dell'installatore è quello di proporre sensori con un'elevata componente tecnologica ma che siano anche di facile montaggio e utilizzo allo stesso tempo. La flessibilità nella riconversione e nell'adattamento rapidi ed efficienti degli stabilimenti per la produzione di prodotti diversi sta diventando una delle principali priorità di molti installatori. La tecnologia senza contatto RFID permette all'installatore una flessibilità mai vista rispetto ai tradizionali sensori con contatto. La possibilità di fare la serie dei sensori che monitorano le porte senza intaccare il livello di sicurezza permette una semplificazione nei casi in cui ci siano dei cambiamenti in corsa nella progettazione della macchina o dell'impianto. Abbiamo ideato prodotti sicuri con tecnologia RFID che possono fare tutto ciò garantendo all'installatore velocità, flessibilità e semplicità nella progettazione.

### ? Una sua analisi su nuove potenziali applicazioni dei sensori da parte degli utilizzatori?

Gli standard e i regolamenti sono i principali driver per l'implementazione di sensoristica nell'ambito della sicurezza dei macchinari. In particolare l'arrivo della EN ISO 14119 porta nuovi requisiti particolarmente significativi in materia di protezione contro la manipolazione del sensore installato sul riparo o sulla porta, e pone in risalto il problema del mascheramento dei guasti nel caso della serie di dispositivi a contatto. Inoltre certe applicazioni dove l'applicazione di sensori tradizionali era molto critica in termini di affidabilità e ripetibilità sono

rimpiazzabili tramite sensori a tecnologia sicura RFID con uscite di sicurezza OSSD permettendo una regolazione più flessibile e meno influenzabile dalla meccanica. Affidabilità e capacità di diagnosi elevate permettono alla tecnologia RFID applicata alla sicurezza delle macchine un livello di sicurezza massimo nelle applicazioni in cui la necessità di semplificazione del quadro elettrico spinge l'installatore alla realizzazione di serie dei sensori.

### ? Servizio dedicato tecnico/commerciale verso il cliente: come siete strutturati?

Noi forniamo la massima attenzione per offrire in modo capillare ai clienti un supporto tecnico e commerciale. I nostri Sales Engineer sono preparati a livello normativo di riferimento in Italia e nel mondo, e garantiscono supporto completo nella scelta dei sensori e componenti più idonei alla applicazione in modo da implementare la soluzione migliore e soprattutto in linea con quanto richiesto dal cliente. Abbiamo a disposizione anche degli Application Engineer che garantiscono un intervento tecnico dedicato se l'applicazione o il prodotto lo richiede. Entrano in azione in diversi settori applicativi (packaging, automotive, eolico, lavorazione metalli ecc...) e possono lavorare sia in fase preliminare nella definizione del prodotto più adatto all'esigenza applicativa sia in fase di formazione del cliente e prima implementazione sul campo della soluzione identificata. Sono poi organizzati per i clienti corsi di formazione sui prodotti al termine dei quali vengono rilasciati attestati di frequenza.



**La famiglia dei sensori RFID di PILZ prevede tre classi di sensori: PSEncs, PSEnslck e PSEnsgate. Caratteristica comune a tutte e tre le famiglie è il massimo livello di protezione contro le manipolazioni: la versione con codifica unica e completa prevede che il sensore accetti un solo attuatore mantenendo un elevato livello di sicurezza funzionale e al tempo stesso un elevato livello di antimanomissione. È possibile fare il collegamento in serie tra più sensori di diverso tipo quali PSEncs, PSEnslck e PSEnsgate tramite gli ingressi e uscite OSSD integrate garantendo massimo livello di sicurezza secondo la EN ISO 13849 e la EN IEC 62061.**



## Daniele Bollano

**Responsabile Tecnico, Qualità, Training & Divulgazione Tecnica di Balluff Automation**

*Balluff Worldwide offre sensori di controllo dell'oggetto (meccanici, induttivi, ottici, magnetici, capacitivi, ultrasonici, di pressione), Sensori di Visione, Sistemi di Misura assoluti ed incrementali in assenza di contatto con elevata risoluzione, a tecnologia magnetostriativa o magnetica, Sistemi di identificazione RFID e Moduli Intelligenti di gestione I/O con interfacce FieldBus e IO-Link*

### ❓ Come si sono evoluti i sensori?

I sensori presenti nell'automazione Industriale hanno raggiunto un grado di complessità ed elevata intelligenza, grazie alle potenzialità offerte dalle odierne tecnologie. Anche il più "semplice" sensore possiede al suo interno un'elettronica sofisticata (microcontrollore, ASIC...), che controlla funzioni, programmabilità e diagnostica, con obiettivo di massima affidabilità sulle funzioni ed accuratezza/potenzialità. Il sensore diventa sempre più intelligente e questa caratteristica l'ha trasformato in un dispositivo con possibilità di trasmissione bidirezionale di informazioni: non solo più lo stato logico legato alla semplice funzione di "Sensing", ma anche la possibilità di parametrizzazione e diagnostica integrata. Su questi sviluppi si inserisce il Networking Industriale, portando alla nascita di Moduli Intelligenti per la gestione dell'I/O su FieldBus (Bus di Campo) dedicati. Questa è la nuova frontiera dell'automazione che permette la creazione di Sistemi ed Impianti con caratteristiche di Modularità, Programmabilità, Flessibilità e trasferimento dei dati in modo sicuro e serializzato.

### ❓ Quali Bus di campo sono i più utilizzati nel collegamento dei sensori?

I Bus di Campo ancora largamente utilizzati sono legati storicamente ai mercati dei PLC ed alle grandi multinazionali che ne hanno dettato regole e diffusione: PROFIBUS (Europa), Devicenet (America), CC-Link (Asia). Negli ultimi anni la continua necessità di integrazione alle tecnologie web ha spostato la diffusione verso FieldBus con base Ethernet: attualmente Profinet, Ethernet, CC-Link-IE, Ethercat sono i Bus di Campo con maggior probabilità futura di penetrazione e richiesta sul mercato Internazionale.

Ma la vera novità per l'integrazione di Sensori e Trasduttori nell'Automazione di Fabbrica è rappresentata dalla tecnologia IO-Link, nella quale noi siamo uno dei maggiori leader.

IO-Link sfrutta tutte le potenzialità di un Bus di Campo ribaltandone le funzionalità su un semplice collegamento punto-punto serializzato verso il Sensore: abbatte l'ultima necessità di una comunicazione Intelligente tra i Moduli I/O di Networking ed il Sensore/Trasduttore. Inoltre è uno standard aperto che utilizza l'infrastruttura esistente di collegamento ai sensori (semplice cavo a 3 fili non schermato), può aggiungere parametrizzazione e diagnostica ed aumenta la capacità numerica di gestione dell'I/O. Con IO-Link ogni installatore o progettista di impianti di automazione, può vedere notevolmente ridotti i costi, i tempi di realizzazione e manutenzione e la semplificazione/flessibilità dei propri progetti.

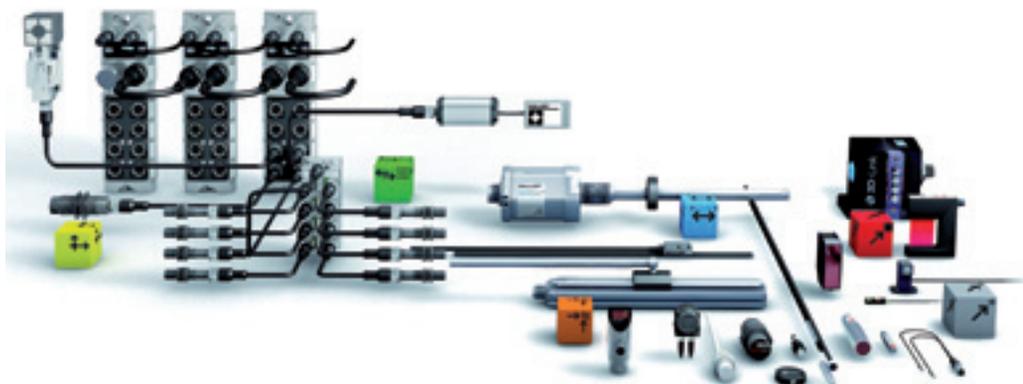
### ❓ Per le protezioni dei sensori in ambienti particolari (es. lavaggio macchine) vi sono delle normative particolari?

La sensoristica per ambiente industriale deve possedere delle caratteristiche "estreme" per le molteplici condizioni ambientali dove inserita ed utilizzata. Temperatura, pressione, umidità, vibrazioni/shock, inquinamento, protezione da agenti chimici/aggressivi, ambienti esplosivi sono solo alcune delle condizioni da rispettare per il sensore. Per ognuna di tali situazioni esistono normative specifiche da seguire per la progettazione meccanica, elettrica e fisica del sensore. Nell'alimentare e farmaceutico, ad esempio, i dispositivi devono essere "non inquinanti per il

cibo", normalmente in acciaio inox o teflonati per la resistenza chimica, lavorare in presenza di cicli di pulizia ad alta pressione o vapore saturo e possedere pertanto certificazioni (3A, ECOLAB, FDA) ed alti gradi di protezione IP (IP67, IP68, IP69K).

### ❓ Analisi guasti da remoto con i sensori: vi sono richieste importanti dal cliente?

La diagnostica di un sensore è una delle principali "sensibilità" per un progettista di automazione industriale. Conoscere immediatamente lo stato del sensore, poterne automatizzare la diagnostica e renderla più predittiva (real-time) che comunemente preventiva, agevola il lavoro dell'installatore e manutentore abbassando i costi per tempi di esercizio e soluzione al guasto. La potenzialità di IO-Link permette di effettuare la diagnostica intelligente dei nostri sensori in abbinamento ai Moduli I/O di Networking su Bus di Campo. Tutte le informazioni dei sensori possono viaggiare in modo serializzato fino al sistema di supervisione centralizzato: utilizzando topologie di rete su base Ethernet la diagnostica può essere veicolata ovunque e su qualsiasi dispositivo remoto (dal PC allo Smartphone/Tablet alla filiale dalla parte opposta del pianeta...). Su tale infrastruttura, la sicurezza ed affidabilità delle informazioni sono le richieste più importanti del cliente e le sfide della ricerca per il futuro.



**Gamma di prodotti commercializzati da Balluff**



## Saverio Stellato

Product Manager - Industrial Safety Systems di Sick

Sick è affermata a livello mondiale per la produzione di sensori e prodotti dedicati all'automazione industriale e di processo. La filiale italiana dispone di una struttura organizzativa qualificata e competente, composta da venditori dislocati su tutto il territorio nazionale, agenzie, tecnici e specialisti di prodotto offre servizi di valutazione, fornitura e assistenza per qualsiasi esigenza

### ? Sicurezza macchine: sono in incremento le applicazioni dei sensori?

In generale, si registra un incremento nell'applicazione di sensori industriali dedicati alla sicurezza delle macchine. Sia i costruttori di macchine che gli utilizzatori investono in sicurezza, più che nel passato. I recenti sviluppi avuti con la Direttiva Macchine 2006/42/CE e il Dlgs 81/2008 hanno portato ad una maggiore attenzione verso le applicazioni di sicurezza. Per il costruttore della macchina, la nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE, ed in particolare le norme armonizzate ad essa associate, hanno cambiato in modo notevole l'approccio alla sicurezza, introducendo aspetti di qualità nella progettazione e affidabilità dei prodotti scelti, solo accennati nella Direttiva precedente. Per quanto riguarda l'utilizzatore, il Dlgs 81/2008 ha introdotto l'obbligatorietà, per il datore di lavoro, non solo della garanzia che le attrezzature e le macchine siano sicure, ma altresì che il livello di sicurezza venga mantenuto nel tempo.

### ? In quali settori industriali ci sarà incremento per le applicazioni in futuro?

Parlando di sicurezza industriale, è verosimile prevedere un incremento generalizzato in numero di applicazioni in tutti i principali settori industriali. Le prestazioni dei sensori di sicurezza sono infatti in costante crescita, rendendo possibile la gestione di applicazioni sempre più complesse, pensiamo ad esempio agli sviluppi tecnologici registrati nel settore dei laser scanner di sicurezza, o alle funzionalità avanzate offerte da alcune barriere di sicurezza. Nel contempo il prezzo di questi sistemi rende possibile l'utilizzo di dispositivi complessi in applicazioni un tempo precluse ad essi.

### ? End User, costruttori-OEM o system integrator: quali sono i vostri clienti di riferimento?

Nel campo della sicurezza industriale abbiamo contatti continui con tutte e tre le tipologie di clienti, soprattutto alla luce dei recenti sviluppi avuti con la Direttiva Macchine 2006/42/CE e il Dlgs 81/2008, che hanno portato anche gli end user ad essere clienti sempre più attenti ed interessati alle nostre soluzioni nel campo della sicurezza industriale.

### ? Ci segnali qualche esempio di applicazioni tecniche più interessanti

Molto interessanti le funzioni offerte dalle barriere di sicurezza più avanzate, come C4000 Fusion, che consentono la distinzione di oggetti che devono attraversare la barriera di sicurezza, come ad es. gli zoccoli di un pallet o le ruote di un carrello, da altri oggetti e, soprattutto, dalle persone. Altra applicazione interessante si ha con lo scanner di sicurezza S3000 abbinato a centralina configurabile FlexiSoft, con la quale è possibile usare un solo laser scanner per monitorare fino a 4 aree di sicurezza contemporaneamente. Infine non dimentichiamoci dell'evoluzione nel campo delle centraline. I suoi moduli configurabili permettono la gestione di logiche sempre più complesse: è possibile fare comunicare in sicurezza fino a 32 centraline ed è possibile utilizzare questa soluzione per collegare in sicurezza fino a 32 dispositivi in serie. Infine è disponibile l'espansione per il controllo velocità in sicurezza.

*FlexiLoop è un sistema di set-up in grado di fornire la diagnostica degli interruttori di porte, dei pulsanti e sensori d'arresto, collegando a cascata fino a 32 sensori di sicurezza, di qualsiasi produttore. Questo significa che i costi di cablaggio sono ridotti al minimo, mantenendo al massimo i livelli di sicurezza.*



La parola a...



## Donato Candiano

Product Manager Industrial Sensors di Omron Electronics

*Omron è uno dei maggiori produttori di sistemi di controllo, particolarmente attivo nello sviluppo e applicazione di nuove tecnologie: componenti di rilevamento e controllo per l'automazione industriale; è inoltre presente nel settore dei componenti per l'industria elettronica e nelle apparecchiature medicali*

### Per utilizzare al meglio i sensori che linea guida deve seguire l'installatore?

L'installatore deve innanzitutto conoscere al meglio l'applicazione di riferimento ancor prima che il sensore stesso. Questa conoscenza approfondita è lo strumento migliore per scegliere al meglio il prodotto corretto. In secondo luogo quindi la conoscenza del sensore e delle sue caratteristiche. La chiarezza nel manuale dei prodotti è indispensabile per una maggiore comprensione e una corretta installazione dei prodotti. Dal punto di vista applicativo è poi utile seguire delle check list. La costruzione di una serie di azioni e procedure da seguire punto per punto in modo da verificare se il processo di montaggio è stato seguito correttamente (ad es. come avviene già nel montaggio per i dispositivi di protezione) e di favorire la sicurezza nei test e nel collaudo dei prodotti. La nostra azienda dispone di un servizio tecnico telefonico che offre assistenza continua sui nostri prodotti e che ha sviluppato un'elevata conoscenza e competenza su moltissime delle applicazioni possibili. Noi lavoriamo inoltre da anni con il proprio centro addestramento e formazione attraverso dei corsi mirati per trasferire in modo diretto le competenze complete sulla propria gamma prodotti e sull'utilizzo che di questi viene fatto in ambito applicativo.

### Come affrontate l'applicazione dei sensori in zone a rischio pericolose (esplosive ecc.)?

Noi offriamo moltissimi prodotti per le applicazioni in ambienti ostili dove i sensori devono offrire ad esempio un'elevata resistenza al calore o a sostanze corrosive (corpo in acciaio inox o rivestiti in PTFE per la resistenza alle sostanze chimiche). Recentemente ad esempio sono state introdotte sul mercato le nuove fotocelle M18 in acciaio inox 316L che offrono un'elevata robustezza e grado di protezione adeguato soprattutto per le applicazioni del food&beverage. Attualmente inoltre stiamo rivedendo il portafoglio prodotti per le aree a rischio o potenzialmente pericolose. Ad esempio i prodotti con certificazione ATEX che consentono l'utilizzo in ambienti e in zone potenzialmente a rischio di esplosione a causa

di pericoli derivanti dalla presenza di polveri o in atmosfera potenzialmente esplosiva. In particolare in ambito sensori induttivi e fotocelle M18 la R&D sta studiando delle nuove soluzioni adeguate a questo tipo di applicazioni.

### Mi segnali qualche esempio dove il sensore fornisce un grande valore all'efficienza del macchinario.

Il livello tecnologico raggiunto nel mondo dei sensori industriali è oggi molto alto, in particolare relativamente al tema dell'efficienza. Stiamo lavorando moltissimo su prodotti che garantendo elevate prestazioni consentono un risparmio sostanziale di energia e soprattutto sulle funzionalità dei prodotti che riducono al minimo i fermi macchina e ogni eventuale problema sull'applicazione. Alcuni esempi si trovano in ambito fibre ottiche. Ad esempio gli amplificatori di ultima generazione come il Raptor HD utilizzano la tecnologia GIGA Ray II che incrementa la quantità di luce per rilevamenti stabili anche in ambienti ostili, polverosi, con olii. Proprio grazie all'incremento dell'efficienza di potenza il consumo dell'HD è del 25 % inferiore ad un modello convenzionale – "Save Energy Model". Punta sull'efficienza anche la nuova piattaforma N-Smart che rende possibile collegare in EtherCAT amplificatori per fibre ottiche e sensori laser. Segnaliamo la nostra tecnologia CMOS HSDR (High Speed and Dynamic Range) che regola il tempo di scatto del sensore CMOS a seconda del target, e la potenza di emissione per ottimizzare la

quantità di luce necessaria. Altre soluzioni tese a migliorare l'efficienza sono ad esempio legate ai sensori fotoelettrici a dimensioni ridotte e di forma piatta a montaggio laterale, per condizioni di montaggio difficili. In questo caso i nostri sensori dispongono di una tecnologia di allineamento ottico esclusiva, che garantisce la deviazione minima degli assi ottici.

### Gli installatori sono preparati e disponibili a nuove esperienze nell'applicazione dei sensori?

Il ruolo dell'installatore oggi è in continua evoluzione. L'evoluzione delle norme e il continuo adeguamento degli impianti è una spinta anche al continuo aggiornamento. L'installatore oggi segue le novità dei prodotti si informa sui miglioramenti delle specifiche tecniche che possono migliorare il suo lavoro. La relazione tra i chi fornisce le soluzioni e chi le installa è molto più dinamica e i momenti di scambio più frequenti. Inoltre lo sviluppo dei sensori è sempre più diretto oltre che ad uno sviluppo tecnologico anche ad un montaggio semplice e veloce e alla massima usabilità del prodotto. Un ruolo fondamentale lo gioca sicuramente il distributore. Uno dei nostri obiettivi primari è la formazione e la condivisione delle informazioni con i distributori. Corsi su nuovi prodotti e specifiche tecniche sono una delle modalità su cui puntare oggi per allineare ed informare tutti gli attori coinvolti. Il distributore spesso è poi la prima interfaccia verso gli installatori che possono essere costantemente informati sulle novità del mercato.



**Specificamente sviluppati per soddisfare le esigenze degli utenti nelle industrie alimentari e delle bevande, i nuovi sensori fotoelettrici E3FC di Omron sono resistenti ai detersivi e, quindi, sono ideali per l'utilizzo in ambienti dove saranno regolarmente sottoposti a lavaggio con getti dal basso a elevata pressione. In questi ambienti, i sensori E3FC garantiranno un significativo aumento della durata di vita rispetto ai tipi standard. Per consentire una facile installazione e regolazione, i nuovi fotosensori Omron presentano una custodia cilindrica filettata M18 utilizzata spesso per sensori induttivi. I corpi sono realizzati in dell'acciaio inossidabile AISI316L resistente alla corrosione, e sono in parte riempiti con resina epossidica per garantire una protezione ottimale contro i getti d'acqua e i detersivi industriali e per impedire all'acqua di entrare attraverso il connettore o il cavo.**