

Cinquant'anni fa, la tecnologia dei sensori a bordo dell'auto era limitata a una manciata di dispositivi meccanici o tutt'al più elettromeccanici, come i tachimetri e i contachilometri. Un'auto moderna invece include numerosi sensori e attuatori pilotati da microcontrollori, ASIC a segnale misto o DSP, che eseguono task complessi di misura, monitoraggio e controllo. Oggi le auto di media cilindrata contengono in media 50 sensori, che salgono a oltre 100 per i modelli di lusso. Secondo la società di analisi Strategy Analytics, il mercato dei sensori per automotive crescerà in media del 7,4 %

all'anno, fino a toccare i 15,8 miliardi di dollari entro il 2012. Il loro numero dovrebbe aumentare del 45 % entro il 2010, in particolare per quanto riguarda i sensori per la sicurezza. La domanda di sensori cresce di pari passo con l'aumento del contenuto di elettronica a bordo dell'auto e con l'esigenza di rispettare normative sempre più severe sulle emissioni e la qualità dell'aria, e di migliorare la sicurezza, la qualità alla guida e il comfort. Un altro importante fattore di traino sarà dato dalla diffusione delle auto ibride, che richiederà un numero ancora superiore di sensori a bordo delle autovetture. Il mercato richiede la disponibilità di alti volu-

Soluzioni di connessione per applicazioni automotive



Phoenix Contact offre una vasta gamma di cavi per il collegamento di sensori o attuatori. Cinque nuove soluzioni di connessione con cavo di uscita per box sensore-attuatore M12 di Phoenix Contact possono essere completamente utilizzate anche per distributori con 8 punti di connessione. È possibile scegliere tra box con 4, 6, 8 oppure 10 punti di connessione. I distributori sono

disponibili nella versione con cavi preconfezionati in uscita da cinque o dieci metri, oppure possono essere personalizzati per singole applicazioni con cavi da 0,5 - 50 m, a passi di 0,5 m. Tutte le versioni rispondono ai requisiti del grado di protezione IP65/67 e, grazie all'uso di morsetti completi, sono particolarmente indicati per l'impiego in ambienti critici, come ad esempio in campo automotive.

Auto più ecologiche sicure e confortevoli grazie ai sensori

Nuovo sensore di luminosità per applicazioni automotive

Il sensore Napica di Panasonic Electric Works è un dispositivo dalle dimensioni ultraridotte, occupa una superficie di sette millimetri quadrati nella versione in SMT, mentre nella versione in montaggio tradizionale ha le dimensioni di un Led con diametro di 6 mm. Il sensore è dotato di un filtro ottico integrato nel dispositivo che rende la risposta alla luminosità del Napica molto simile a quella dell'occhio umano. Ottimizzato per il risparmio energetico, il sensore trova impiego in campo automobilistico e può essere integrato su dispositivi con schermo LCD come i navigatori satellitari e piccoli schermi televisivi di bordo per la funzione di controllo automatico del contrasto. Napica può essere usato anche come sensore crepuscolare che accende i fari in galleria o dopo il tramonto o per il controllo delle luci di cortesia quando si aprono vani interni o portiere.



Il numero dei sensori a bordo dell'auto è destinato a proliferare, per via dell'esigenza di realizzare auto sempre più ecologiche, sicure, efficienti e confortevoli

mi, di livelli particolarmente elevati di precisione ed affidabilità e di costi contenuti. I sensori automotive consentono di automatizzare le funzioni e i comandi a bordo dell'auto. È risaputo che la maggior parte degli incidenti è provocata dall'errore umano. In Europa almeno un incidente su quattro è causato da colpi di sonno o semplicemente dalla disattenzione; negli Stati Uniti la percentuale sale addirittura

al 40 %. Particolarmente a rischio sono i conducenti di mezzi pesanti, che devono affrontare viaggi lunghi e monotoni. Per di più, ogni anno nella sola Unione Europea si registrano ogni anno 9.000 morti e 200.000 feriti in incidenti in cui un automobilista disattento o in preda all'alcol investe un pedone o un ciclista. I sensori automotive devono essere in grado di garantire il funzionamento robusto ed affidabile in un ambiente ostile, in presenza di sporco, umidità, sostanze chimiche, urti e vibrazioni e forti escursioni di temperatura fra -50°C e 150°C.

Devono inoltre essere immuni alle interferenze elettromagnetiche. In futuro sarà sempre più evidente la transizione verso i sensori digitali dotati di intelligenza. Questo sta determinando un aumento della domanda di dispositivi a segnale misto con funzioni di elaborazione dei segnali, di amplificazione, di filtraggio, di conversione A/D dei segnali rivelati, di compensazione in temperatura, di autodiagnosi, di regolazione di tensione e di

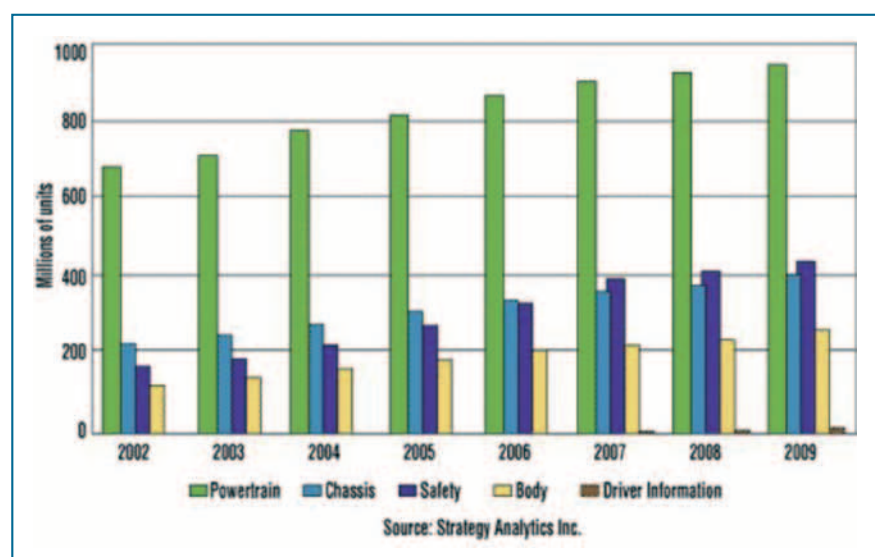
interfaccia con i protocolli di comunicazione cablati e wireless come LIN (Local Interconnect Network) e ZigBee.

ALCUNE APPLICAZIONI

I sensori sono impiegati a bordo dell'auto per migliorare il monitoraggio e il feedback dell'avantreno, della stabilità, della pressione dell'olio, della temperatura, del livello del carburante o della concentrazione di sostanze inquinanti nei gas di scarico. I sistemi di sicurezza, come il controllo dei fre-

ubriachi. I sensori di luminosità migliorano non solo l'ergonomia degli abitacoli, ma anche la sicurezza stradale, dato che riducono le cause di distrazione del conducente semplificando le interfacce uomo-macchina. Con la regolazione automatica della luminosità dei display di navigazione in relazione alla luminosità dell'ambiente circostante si eliminano inoltre fastidiosi riflessi che aumentano il rischio di incidenti. I sistemi di visione basati su sensori CMOS

Andamento della domanda dei sensori per automotive (fonte: Strategy Analytics)



ni, dello sterzo e dell'apertura degli airbag richiederanno un numero sempre maggiore di sensori in grado di monitorare strettamente l'ambiente esterno, le condizioni della strada, e il corretto funzionamento del veicolo e gli stili di guida.

Alcune applicazioni nell'ambito della sicurezza includono della stabilità e della pressione dei pneumatici e i sistemi che rilevano la presenza dei passeggeri che occupano l'abitacolo, in grado di controllare e regolare, in caso di incidente, l'innesco dell'airbag per evitare che provochino accidentalmente lesioni ai passeggeri. Addirittura sono stati pensati dei sistemi per misurare la concentrazione di alcol nell'alito dei conducenti e di bloccare l'auto in caso questi siano

Sensori optoelettronici per applicazioni automotive

Per facilitare una guida sicura, Hamamatsu ha realizzato dei fotodiodi al silicio per il controllo della distanza: tali sensori, attraverso sistemi di calcolo complessi quali l'ACCS (Adaptive Cruise Control System), permettono di prevenire tamponamenti mantenendo una distanza di sicurezza con il veicolo antistante. Hamamatsu ha introdotto anche dei dispositivi "sensori di pioggia" e per sistemi "anti-abbagliamento" degli specchi retrovisori. Il sensore di pioggia è basato sul principio della riflessione: un diodo emette luce infrarossa sulla superficie del parabrezza, che viene quindi riflessa, con intensità diversa, a seconda che questo sia bagnato o asciutto. L'elaborazione del segnale di tali sensori permette un controllo automatico della velocità del tergicristalli. Il sistema anti-abbagliamento è costituito da una serie di sensori posti sullo specchietto retrovisore che decidono, in base alla luminosità misurata, se e quanto operare l'oscuramento. Qualora l'illuminazione fosse eccessiva, attraverso la tecnologia SPM (Solid Polymer Matrix) lo specchietto passa automaticamente dal funzionamento "giorno" al funzionamento "notte" (antiabbagliante).

avvisano se il conducente abbandona la corsia (Lane Departure Warning), migliorano la visione notturna in presenza di nebbia e pioggia fitta e rilevano la presenza di pedoni in strada, frenando automaticamente l'auto prima che questi

rischino di essere investiti, i sistemi di assistenza al conducente in grado di riconoscere i cartelli stradali grazie ai sensori di visione, e magari di ridurre automaticamente la velocità dell'auto per rispettare i limiti di velocità, potrebbero entrare in produzione in serie già dal 2008. SiemensVDO ha addirittura ideato un sistema Driver Attention System, che usa una videocamera digitale, installata nella plancia strumenti, e monitora i movimenti del viso del conducente. Se questi dà segni di disattenzione o di sonno, il sistema è in grado di risvegliarlo con un segnale acustico o con delle vibrazioni al sedile. Allegro, Analog Devices, Freescale, Infineon, Melexis, Murata, Sensoror, Sharp e Texas Instruments sono fra i maggiori produttori di sensori per applicazioni automotive.

SENSORI MEMS A BORDO DELL'AUTO

Circa un terzo di questi sensori a bordo dell'auto sono basati sulla tecnologia MEMS (Micro Electro Mechanical Sys-

Un nuovo sistema di sicurezza per le case automobilistiche

Il nuovo sistema di sicurezza M 4000 Standard di Sick a fascio di luce multiplo offre: un profilo rigido e anti-deformante, con tre slot di montaggio per differenti installazioni; Led sulla custodia del ricevente; connessione bus opzionale per mezzo di un'interfaccia integrata standard AS-Interface Safety at Work. Il sistema può trovare impiego nelle case automobilistiche, offrendo vantaggi significativi in termini di costi, di sicurezza e di aumento della qualità. I pulsanti di configurazione sull'apparecchio e l'aiuto per l'allineamento del laser integrato permettono una regolazione semplice ed efficace. Durante l'operatività, l'output di stato configurabile permette di trasmettere informazioni operative sul M 4000 Standard diret-



tamente al sistema di controllo della macchina, per ragioni di diagnosi. Dal momento che l'elaborazione del segnale avviene all'interno dell'apparecchio stesso, non c'è più bisogno di attendere il feedback del segnale dalla cabina di commutazione all'area pericolosa, cosa, invece, richiesta da tutti gli altri sistemi.

stem). Le loro applicazioni includono gli accelerometri per airbag (quest'ultima caratterizzata da un grado elevato di maturità), accelerometri e giroscopi per i navigatori satellitari, sensori per gli antifurto e per l'assistenza al parcheggio, inclinometri per la regolazione delle luci, sensori di pressione e di flusso per il controllo del motore, sensori del livello del carburante, microfoni per i kit mani libere a bordo dell'auto, e in futuro anche sensori agli infrarossi per l'assistenza al guidatore e per la visione notturna.

La società WTC (Wicht Technologies Consulting), specializzata nelle analisi di mercato sui MEMS, prevede che il mercato dei sensori MEMS per automotive, che valeva 1,29 miliardi di dollari nel 2004, varrà 1,5 miliardi di dollari nel 2007 e 1,94 miliardi di dollari nel 2009, con un CAGR del 9% e una crescita annuale del 12% in termini di unità, da 300 a 520 milioni di unità. Si registrerà quindi un'erosione dei prezzi del 20%; attualmente il

prezzo medio di vendita dei sensori varia da 2,5 a 6 dollari. In media nei nuovi modelli di automobili saranno integrati una decina di sensori MEMS per autoveicolo.

Essenzialmente 4 prodotti rappresentano il 95% del mercato dei MEMS per applicazioni automotive: sensori di pressione, giroscopi, accelerometri e sensori di flusso. I sensori di velocità angolare o giroscopi MEMS consentono ad esempio di migliorare la precisione degli strumenti GPS in tutte le situazioni dove in cui non è possibile ricevere il segnale del satellite, come ad esempio nelle gallerie, in presenza di edifici molto alti e su terreni montuosi. Il mercato ad essi relativo raddoppierà dal 2004 al 2009. La crescita sarà maggiore negli Stati Uniti e in Europa, mentre in Giappone il mercato è già saturato, con una penetrazione superiore al 50%. Le normative potrebbero trainare ulteriormente questa applicazione. Ad esempio in Europa è al vaglio una direttiva che impone di dotare le nuove autovetture di un sistema GPS in grado di comunica-

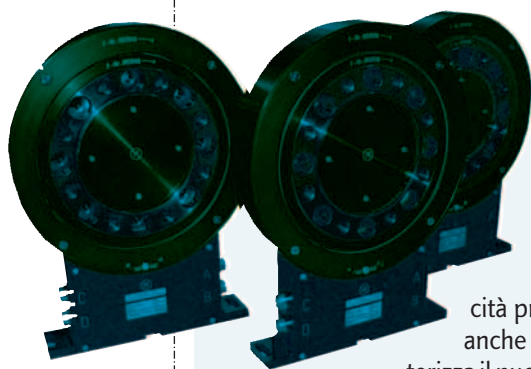
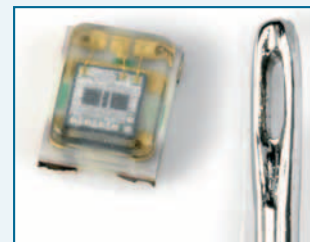
re alle autorità la posizione dell'autoveicolo in caso di incidente. Tuttavia, anche in caso di approvazione, essa non avrebbe impatto sul mercato prima del 2010.

Un'altra applicazione caratterizzata dalle maggiori prospettive di crescita è nel controllo della pressione dei pneumatici. La giusta pressione dei pneumatici garantisce non solo un aumento della sicurezza,

ma anche altri parametri, come ad esempio il livello di usura delle gomme, l'assetto su strada e la velocità. Per eliminare gli inconvenienti dovuti all'uso delle batterie per alimentare i sensori MEMS, che hanno una durata limitata e possono essere danneggiate da vibrazioni e da sbalzi di temperatura, oltre a incide-

Sensori di luminosità a bordo dell'auto

Sharp ha presentato, in occasione della scorsa edizione di Electronica a Monaco, una serie di componenti optoelettronici, che includono i sensori di luminosità GA1A0S100WP e GA1A1S200WP, per un controllo ottimale e automatico della retroilluminazione dei display LCD nei veicoli. I sensori riproducono quasi perfettamente la percezione della luminosità dell'occhio umano e assicurano controllo preciso della luminosità del display con un tempo di risposta molto rapido. Sharp ha inoltre realizzato dei sensori telemetrici, che consentono un utilizzo senza contatto delle applicazioni in auto, un grande vantaggio quando gli interruttori non si vedono o sono collocati in posizioni scomode da raggiungere. Per esempio, l'illuminazione dell'abitacolo può essere accesa, con un semplice movimento della mano. I sensori misurano la distanza rispetto all'oggetto a seconda dell'angolazione da cui il raggio riflesso colpisce il rilevatore, in modo affidabile e del tutto indipendente dalle caratteristiche della superficie di riflessione. Questi sensori saranno prodotti in serie dal primo trimestre 2007.



Soluzioni per il test dei motori

Elevatissima precisione di misura, misura di velocità precisa e robusta insensibile ai trafilamenti d'olio, anche ad elevate velocità di rotazione: tutto ciò caratterizza il nuovo sensore di coppia a flangia serie 0325 DF della società tedesca Staiger Mohilo (distribuita da Burster Italia). Queste caratteristiche sono completate da un ingombro ridotto, un semplice assemblaggio della flangia ed una elevata rigidità torsionale. Per questi motivi il Sensore 0325 DF è adatto per la misura di sequenze di coppia altamente dinamiche che avvengono quando si testano motori a combustione, cambi, ingranaggi e pompe. Il sistema di misura integrato della velocità è magnetico e può essere esteso dagli standard 60 ai 720 impulsi/giro. Può essere realizzato un angolo di misura fino a 3600 impulsi/giro, corrispondente ad una risoluzione di 0,025°. I sensori di coppia serie 0325 DF sono disponibili in range da 0 a 200 Nm a 0 - 10000 Nm. Le velocità massime sono tra 8000 e 15000 rpm. L'elettronica integrata, disponibile anche in versione IP65, consente misure digitalizzate per una connessione dei dati via interfaccia RS232, attraverso la quale avviene anche l'identificazione del sensore, dei suoi parametri, della tara del punto di zero e naturalmente anche dell'uscita dei valori misurati.

ma migliora notevolmente il comfort di guida e i consumi di carburante. Negli Stati Uniti questo mercato è trainato dalla legislazione. Il Transportation Recall Enhancement, Accountability and Documentation o TREAD Act, entrato in vigore nel 2001, impone che tutte le nuove autovetture in circolazione siano dotate di sistemi di monitoraggio della pressione dei pneumatici.

La percentuale di adozione dovrebbe sfiorare il 100% entro il 2007, pari a circa 60 milioni di unità TPMS (Tyre Pressure Monitoring Systems) all'anno. I sistemi TPMS di prossima generazione non saranno più integrati sulla ruota ma direttamente all'in-

terno del pneumatico, e non misureranno solo la pressione, ma anche altri parametri, come ad esempio il livello di usura delle gomme, l'assetto su strada e la velocità. Per eliminare gli inconvenienti dovuti all'uso delle batterie per alimentare i sensori MEMS, che hanno una durata limitata e possono essere danneggiate da vibrazioni e da sbalzi di temperatura, oltre a incide-