

I Mems

Armando Martin

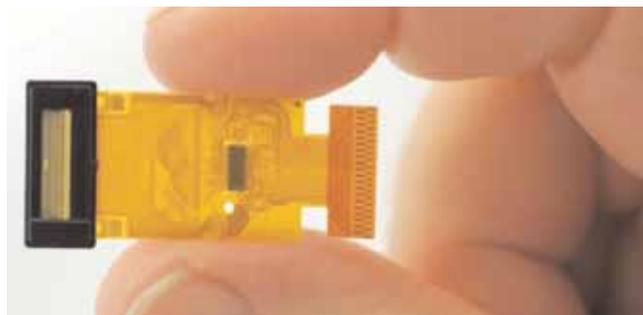
I Mems (Micro-Electro-Mechanical System) sono sistemi miniaturizzati che integrano componenti meccanici, elettrici ed elettronici, su uno stesso circuito. Si basano su microtecnologie in grado di offrire le stesse funzioni di elaborazione e controllo presenti su dispositivi molto più ingombranti e costosi. Per questa ragione le loro applicazioni sono in continua espansione.

I Mems appartengono alla famiglia dei microsistemi, microstrutture costruite con tecnologie micro-nano elettroniche, che incorporano funzioni di tipo meccanico, ottico, elettronico, magnetico, chimico e biologico e includono funzionalità sensoriali, di elaborazione dati, di autocalibrazione e di attuazione. Sono realizzate in forma di singolo chip o multichip. Oltre ai Mems esistono anche i Moems (Micro-Opto-Electro-Mechanical System) e i Nems (Nano-Electro-Mechanical System). Si parla anche di microsensori intelligenti per indicare dispositivi in grado di trasformare differenti forme di energia in ingresso (termica, magnetica, chimica, meccanica, radiante ed elettrica) in un segnale di tipo elettrico-ottico "standard" adatto per successive elaborazioni, calibrazioni e correzioni.

In generale, i dispositivi Mems sono costituiti da microstrutture meccaniche, microsensori, microattuatori, tutti integrati nel medesimo chip di silicio. Utilizzando la tecnologia Mems vengono attualmente prodotte svariate tipologie di trasduttori, che spaziano dall'ambito meccanico ai sensori di radiazioni, dagli attuatori ottici ai trasduttori termici, dai sensori magnetici ai trasduttori per sostanze chimiche e biologiche. Le tecnologie Mems promettono di rivoluzionare intere categorie di prodotti proprio perché possono integrare in uno stesso dispositivo le funzioni più diverse. Un minuscolo chip di silicio diventa esso stesso un sensore di pressione, un accelerometro, un giroscopio, un magnetometro e così via. Uno dei principali vantaggi di questa tecnologia sta nel fatto che i sistemi Mems sono in grado di eseguire le stesse funzioni di rilevazione, elaborazione e attuazione di dispositivi ben più ingombranti e costosi. Con la diminuzione dei costi, la tecnologia Mems sta trovando crescente applicazione in numerose apparecchiature elettroniche portatili, macchine fotografiche e videocamere (stabilizzazione immagini e orientamento dei visori). I Mems sono inoltre elementi essenziali nelle interfacce dei dispositivi palmari di ultima generazione: smartphone, dispositivi di puntamento di videogiochi, telecomandi intelligenti.

Sensori Mems

La sensoristica basata sulle tecnologie Mems presenta una gamma di applicazioni molto ampia, che va dai sensori iner-



fonte www.sonovation.com

SonicSlide STS3000, sensore di rilevamento impronte digitali basato su tecnologia MEMS ceramica a ultrasuoni

ziali e di movimento a quelli biologici. I sensori Mems risultano particolarmente efficaci negli ambiti in cui le tecnologie tradizionali tendono a fallire a causa delle caratteristiche dell'ambiente circostante, delle limitazioni sistemistiche e dei problemi di progettazione e dimensionali. I dispositivi basati sulla tecnologia Mems svolgono un ruolo di piano sia dal punto di vista delle applicazioni strumentali sia da quello economico. I sensori Mems cinematici (pressione, accelerazione, velocità forza) rappresentano ormai una notevole quota del totale delle unità vendute e dei profitti nella strumentazione industriale. Recentemente l'attenzione di produttori e utilizzatori si è concentrata sui sensori Mems RF (Radio Frequency). Questi dispositivi si basano su una tecnologia estremamente interessante, probabilmente destinata a rivoluzionare i sistemi a radiofrequenza, il mondo della produzione industriale e il mercato del largo consumo. Sebbene il settore dei Mems senza fili sia relativamente recente, i miglioramenti nelle prestazioni e le riduzioni dei costi di produzione rendono questa soluzione un'alternativa praticabile alle corrispondenti versioni su larga scala. Del resto numerosi dispositivi Mems RF sono già presenti all'interno di dispositivi di piccole dimensioni. I mercati di maggiore interesse per questo tipo di dispositivi sono quello della telefonia cellulare (centinaia di milioni di pezzi/anno), della telefonia mobile per uso domestico (apparecchi cordless), delle reti wireless, dei ricetrasmittitori radio, dei ricevitori GPS e delle comunicazioni militari. In forte ascesa sono anche i Mems ottici. Questi sensori sono utilizzati per dirigere, guidare, filtrare e, in alcuni casi, amplificare la luce. Le applicazioni più note sono costituite dallo switching ottico e dalla proiezione digitale. Dispositivi Mems sovrintendono anche numerose funzioni a bordo degli autoveicoli, come gli airbag, il controllo della stabilità, il monitoraggio della pressione dei pneumatici, il controllo del flusso d'aria nei motori e i sistemi di rilevazione dei passeggeri. ■

La definizione che riportiamo in questa pagina è tratta e parzialmente rielaborata dall'autore a partire dal "Dizionario di Automazione e Informatica Industriale", a cura di Armando Martin, pagg. 288, Editoriale Delfino (www.editorialedelfino.it). Ringraziamo autore ed editore per la collaborazione.