

## L'evoluzione dei sistemi di controllo per impianti di riscaldamento ad alta efficienza

**Graeme Boyd**  
Global Account Manager, Building  
Automation, AOS Group  
Omron Electronic Components

*Le nuove tecnologie costruttive utilizzate per lo sviluppo e la realizzazione dei componenti elettronici possono essere d'aiuto per immettere sul mercato caldaie e impianti di riscaldamento di nuova generazione, ad alta efficienza e con un prezzo competitivo per l'utente finale*

La riduzione di combustibile necessaria a mantenere un ambiente confortevole in un'abitazione è di fatto l'elemento principale per contenere l'emissione di carbonio in vista del raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto. Sebbene i consumatori siano oggi più disponibili a valutare le varie soluzioni legate al risparmio energetico, l'adozione di nuove tecniche dipenderà come sempre dal raggiungimento di miglioramenti significativi ad un giusto prezzo.

### I sistemi di riscaldamento del futuro

Migliorare l'efficienza dei sistemi di riscaldamento e prevedere nei progetti di building automation dei controlli intelligenti per contenere e ottimizzare le richieste complessive di un edificio può contribuire a risparmiare combustibile e, di conseguenza, a ridurre l'emissione di anidride carbonica. Inoltre, l'attuale tendenza a integrare sorgenti di energia rinnovabile, come avviene nei sistemi di riscaldamento dell'acqua a energia solare o negli scambiatori di calore, può contribuire a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili. La figura 1 mostra la possibile configurazione di un sistema di



riscaldamento ibrido per uso domestico e illustra come sia possibile utilizzare le sorgenti di energia rinnovabile in associazione a una caldaia a condensazione con combustibile tradizionale.

In Europa vengono prodotte ogni anno circa sette milioni di caldaie, realizzate da oltre 250 produttori, di cui i dieci prin-

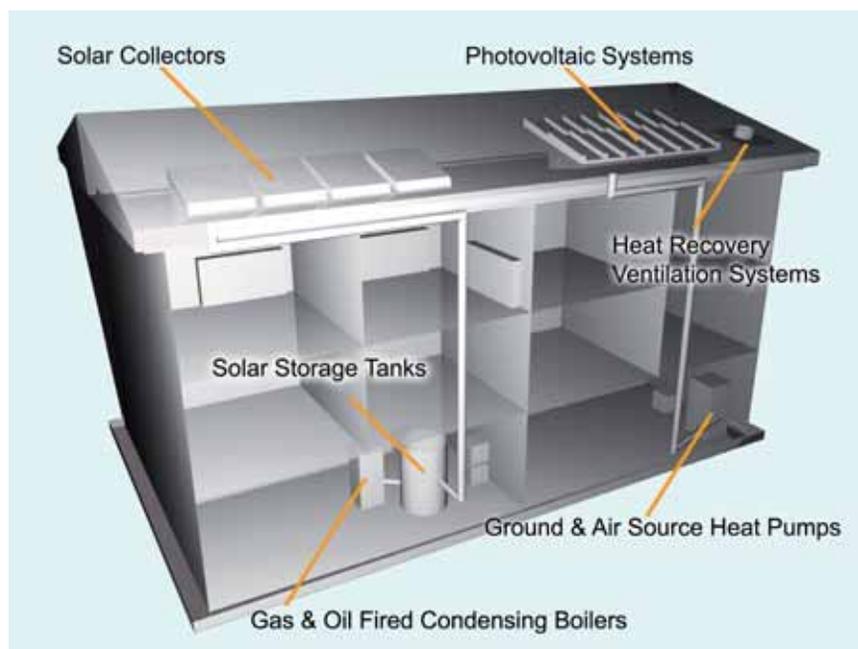
cipali coprono da soli il 70% delle vendite. Attualmente la richiesta maggiore di nuovi impianti di riscaldamento si registra nei mercati dell'Europa Orientale e Centrale, dove si procede alla sostituzione degli apparati più vecchi e all'equipaggiamento delle molte nuove case in costruzione.

Nell'Europa Occidentale il tasso di sostituzione è inferiore, sia per il differente tipo di mercato, sia per l'incertezza sul prezzo dei combustibili e sulle politiche energetiche dei vari governi. In ogni caso il crescente interesse degli enti pubblici a contenere l'uso di combustibili fossili offre già buone opportunità sia ai grandi sia ai piccoli produttori di caldaie. In questo scenario, un significativo progresso tecnico in grado di garantire una maggiore e reale efficienza a un prezzo competitivo potrebbe avere un effetto di rottura.

Ogni miglioramento dei componenti più importanti utilizzati nelle caldaie, come i relè, e l'introduzione di nuove tecnologie, come quelle dei sensori di flusso MEMS, possono contribuire ad aumentare l'efficienza dei sistemi di controllo e riscaldamento e aiutare i produttori a sviluppare le soluzioni innovative attese dal mercato.

### Miglioramenti nelle tecnologie dei relè

I relè elettromeccanici vengono usati nelle schede di controllo delle caldaie e nei termostati per coordinare l'attività di pompe, valvole, ventilatori e del trasformatore d'accensione. Anche le funzioni di sicurezza vengono realizzate mediante relè, e una moderna caldaia ne può contenere da quattro a otto. Di questi, i controlli di preriscaldamento e i controllori delle pompe e valvole di minori dimensioni possono usare un relè relativamente piccolo, da 5 A, come il G5NB di Omron; per i carichi maggiori, invece, come il sistema di accensione o le pompe, possono richiedere un relè più robusto e con una corrente nominale più elevata, come il G6RL o il G6RN di Omron, rispettivamente con portata nominale di 10 A e 8 A. I produttori di caldaie hanno già cominciato ad adottare dispositivi più piccoli, che combinano un'elevata capacità di corrente con una lunga durata e un costo contenuto; un



esempio di relè di nuova generazione è proprio il G5NB di Omron.

La produzione di impianti di riscaldamento e relativi controlli necessita di relè che rispondano a vari criteri, fra cui la conformità ai principali standard IEC, un elevato isolamento, un'alta capacità di commutazione e una elevata vita operativa con carichi induttivi e resistivi.

Uno degli aspetti più problematici per i relè utilizzati nella gestione degli impianti di riscaldamento è la durata: le normative europee per i sistemi di riscaldamento, standard EN298-2003, impongono una vita elettrica minima di 250.000 cicli con carico nominale per applicazioni di non sicurezza, e ben un milione di cicli per applicazioni di sicurezza, come l'accensione della valvola gas. Sebbene lo standard EN298 si applichi all'impianto completo e non ai singoli componenti, il rispetto delle prescrizioni dello standard da parte della caldaia è strettamente correlato alle prestazioni dei relè utilizzati. Per soddisfare tali requisiti i produttori di relè, e Omron in particolare, lavorano in stretta collaborazione con i propri clienti, con l'obiettivo di garantire il rispetto

**Fig. 1 - Sistema di riscaldamento domestico che combina l'utilizzo di sorgenti di energia tradizionali e rinnovabili (per l'immagine originale si ringrazia Vaillant)**

dello standard. Per offrire una soluzione affidabile ed economicamente adeguata, i progettisti di relè ricorrono a varie soluzioni, come l'ottimizzazione del meccanismo di commutazione dei contatti e l'utilizzo di materiali ad alte prestazioni, sempre compatibili con la Direttiva RoHS, per garantire una maggiore robustezza e durata e prevenire un prematuro incollaggio dei contatti elettrici.

### Sensori di flusso

Le nuove tecnologie applicate ai sensori di flusso consentono di ottenere ottime caratteristiche di precisione, sensibilità e ripetibilità per il monitoraggio dell'aria o di gas, e per questo motivo vengono largamente utilizzate nei sistemi di riscaldamento degli edifici. Un'accurata misurazione dei rapporti di aria e gas

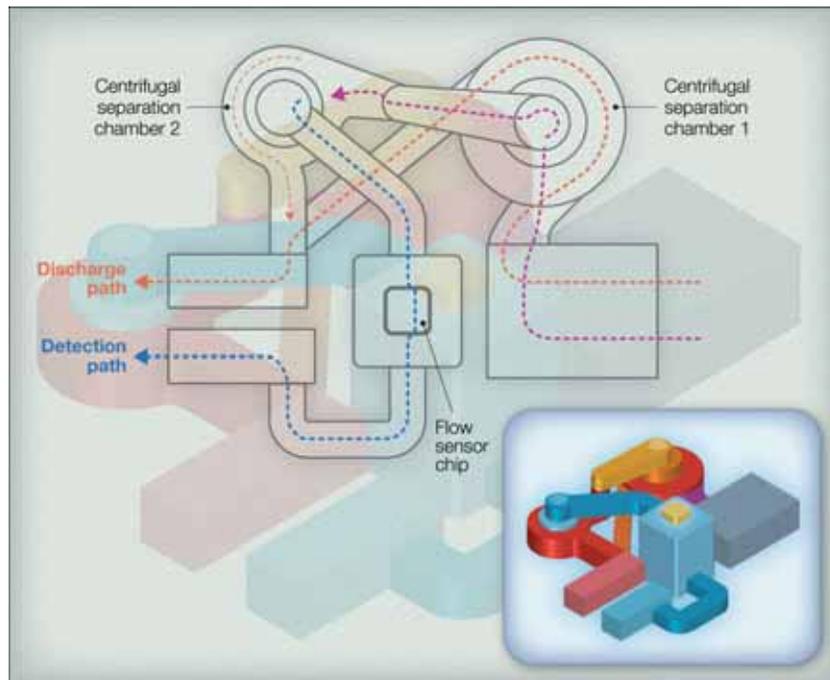
consente di ottenere una migliore combustione, e quindi una maggiore efficienza. Un preciso monitoraggio del flusso di gas può consentire anche di realizzare sistemi di ventilazione intelligenti, in grado di regolare automaticamente le valvole e le ventole, e di mettere a punto soluzioni di autodiagnostica, come la verifica dello stato di pulizia dei filtri.

In particolare la tecnologia MEMS, Micro Electro-Mechanical Systems, ha permesso di miniaturizzare i chip solitamente impiegati nei sensori di flusso. I sensori D6F di Omron utilizzano un chip realizzato con tecnologia MEMS, costituito da un sistema formato da un sottile elemento riscaldatore posto al centro del chip e da due termocoppie poste ai lati dello stesso; in assenza di passaggio di gas, la distribuzione della temperatura all'interno del chip è perfettamente uniforme, e le due termocoppie rilevano la stessa temperatura.

Al passaggio di gas, invece, la parte del chip che entra per prima in contatto con il gas si raffredda, mentre la parte opposta del chip si riscalda e di conseguenza le due termocoppie rileveranno delle temperature diverse: la differenza di temperatura, che appare come tensione differenziale tra i due elementi di rilevamento, viene amplificata per dare in uscita un segnale proporzionale alla massa o alla velocità del gas rilevato.

Sfruttando le capacità del chip MEMS, i sensori di massa D6F di Omron sono caratterizzati da un'elevata risoluzione, fino a 0,0002 LPM con un tempo di risposta inferiore a 5 ms.

Sebbene le tecniche di produzione MEMS consentano di fabbricare chip precisi e affidabili, il pulviscolo presente nell'aria può con il passare del tempo danneggiarne la superficie, provocando una graduale riduzione della precisione. Per ovviare a questo problema Omron ha sviluppato per i propri sensori di velocità dell'aria D6F-W e D6F-P un sistema di filtraggio passivo dell'aria



**Fig. 2 - Struttura interna del sensore di flusso D6F-W Omron con sistema di segregazione della polvere DSS**

chiamato Dust Segregation System, DSS, caratterizzato dal non avere parti meccaniche in movimento; questo innovativo sistema è in grado di separare fino al 99,5% delle particelle di polvere presenti nell'aria, facendo in modo che il chip all'interno del sensore rilevi solo aria pulita, il che assicura misure stabili per tutta la vita operativa del prodotto.

Il sistema di filtraggio della polvere è formato da due piccole camere circolari, una sequenziale all'altra, che agiscono come una centrifuga passiva: l'aria contenente le particelle di polvere, più pesante, per effetto della forza centrifuga si sposta verso l'esterno, dove è situato il canale di espulsione; l'aria più pulita, invece, viene prelevata al centro di ciascuna camera; dopo il passaggio nelle due camere circolari l'aria depura-

ta, come illustrato in figura 2, viene rilevata dal chip MEMS.

Questa tecnica consente di ridurre la probabilità di introduzione di particelle di dimensioni inferiori a 2  $\mu\text{m}$  nell'area attiva del sensore a un duecentesimo rispetto a quella che si verifica con sensori di flusso realizzati con un approccio tradizionale.

In tal modo è possibile mantenere le caratteristiche di funzionamento del chip costanti nel tempo e, potendo garantire un'elevata vita operativa, è anche possibile ridurre efficacemente i costi di servizio e manutenzione.

Si può quindi affermare che i sensori di flusso Omron rappresentano un'evoluzione nelle tecnologie dei componenti, che consentirà ai produttori di caldaie e dei relativi controlli di ottenere un miglioramento delle prestazioni a basso costo, per poter offrire ai propri clienti nuove soluzioni di elevato valore e allo stesso tempo convenienti.

**Omron Electronic Components**  
[readerservice.it](http://readerservice.it) n. 3