

Monitorare la qualità dell'aria nell'ambiente cucina utilizzando una cappa aspirante "intelligente"

Flavio Falcinelli

FASAR ELETTRONICA s.r.l. 60019 Senigallia (AN) - Italy - Via Corvi, 96

tel. +39 071 6609805 - fax: +39 071 6611573

f.flavio@fasar.it

www.fasar.it

Sommario. Le tradizionali cappe aspiranti non affrontano il problema della sicurezza e quello dell'inquinamento dell'aria presente in cucina, essendo spesso causa di insoddisfazione per l'utente anche in relazione al loro funzionamento eccessivamente rumoroso e poco flessibile. Utilizzando nuovi metodi progettuali, seguendo un approccio legato al concetto di elettrodomestico "intelligente" (che attiva e modula le proprie funzioni analizzando l'ambiente circostante, tenendo conto delle abitudini dell'utente e delle informazioni scambiate con altri dispositivi), è possibile migliorare notevolmente la sicurezza ed il benessere nell'ambiente più pericoloso, più inquinato ed inquinante di un'abitazione. In un simile contesto l'elettronica svolge un ruolo da protagonista, rendendo economicamente possibili funzionalità e prestazioni del prodotto fino a ieri impensate. Un approccio avanzato nel controllo di un sistema di aspirazione per cucina, oltre a migliorare notevolmente le prestazioni del prodotto, consente di minimizzare i consumi elettrici in stato di riposo.

Oggetto del presente lavoro è la descrizione di una linea di controlli elettronici innovativi, sviluppati nell'ambito del progetto *Domotica* di FASAR ELETTRONICA s.r.l., che rivoluzionano ed ampliano il concetto di funzionalità proprio della tradizionale cappa aspirante per cucina.

Parole chiave: Cappa aspirante, qualità dell'aria, elettrodomestico, domotica, sensori.

1. Introduzione.

L'ambiente "cucina" è considerato, a buona ragione, uno dei luoghi più pericolosi, inquinati ed inquinanti di un'abitazione. Infatti, oltre ai noti problemi di sicurezza dovuti alla presenza di gas combustibili (indispensabili per alimentare i piani di cottura gas, ancora molto diffusi in numerosi paesi, tra cui l'Italia), l'insorgenza di vapori e odori derivanti dalle attività svolte in quell'ambiente degrada continuamente la qualità dell'aria. La principale causa è senz'altro addebitabile al processo di cottura dei cibi, ma anche lo stoccaggio di derrate alimentari e di detersivi, oltre al temporaneo deposito di rifiuti alimentari (si pensi al sacchetto con l'immondizia sotto il lavandino), contribuiscono a diffondere in tutta l'abitazione quel diffuso "senso di malessere" derivante dagli effetti provocati sugli occupanti dalla cattiva qualità dell'aria negli ambienti chiusi. Se è certamente vero che la nostra sopravvivenza dipende da un'adeguata disponibilità di aria respirabile, il nostro benessere è fortemente condizionato dalla sua qualità.

Le quotidiane attività di cottura in cucina sono quelle intrinsecamente pericolose ed inquinanti: generando fumi, odori e vapori che si propagano con facilità in tutta l'abitazione, creano notevole disagio alle persone. La preparazione dei cibi, così come altre svariate attività umane, aggiunge umidità ed odori all'aria negli ambienti: se un edificio non è

adeguatamente ventilato, il suo habitat interno si satura rapidamente di umidità, con la conseguenza di presentare non solo problemi legati alla qualità dell'aria, ma anche, eventualmente e a lungo termine, quelli derivanti da danni arrecati alle strutture dell'edificio. Gli odori prodotti dai cibi e dai processi di cottura sono facilmente assorbiti da tappeti e moquette, dalle tappezzerie murali, dal mobilio e dal vestiario che ne causano il ristagno. In tale situazione, assai diffusa nelle nostre abitazioni, è possibile garantire (e mantenere) un'adeguata qualità dell'aria all'interno degli ambienti solo se la ventilazione è in grado di assicurare un adeguato flusso verso l'esterno dei contaminanti e dell'umidità presenti.

Nella Tab. 1 sono riportati alcuni valori relativi al tasso di ventilazione raccomandato per i tipici locali di un'abitazione: appare evidente come la corretta necessità di rinnovo d'aria sia dipendente dalla tipologia del locale, essendo la cucina considerata un ambiente notevolmente inquinato, al pari di un'autorimessa. Poiché la cucina è la principale "sorgente" degli inquinanti che si propagano nel resto della casa, è chiaro come i requisiti di ventilazione raccomandati per tale ambiente siano largamente superiori a quelli richiesti per gli altri locali. Tale problematica è gestibile in maniera economicamente conveniente solo adottando un sistema di ventilazione a portata d'aria variabile, funzione della concentrazione media di inquinanti presenti

nell'ambiente. Il problema è ancora più sentito nelle abitazioni edificate negli ultimi 30 anni: praticamente solo le infiltrazioni assicurano un minimo apporto di aria esterna, dato che nei moderni edifici a contenimento dei consumi energetici la posizione e il dimensionamento della presa d'aria esterna non è quasi mai decisa con la dovuta considerazione.

Standard di ventilazione per edifici ad uso residenziale (Standard ANSI/ASHRAE 62-1981: abitazioni mono e plurifamiliari)	
Tipo di locale	Valori minimi raccomandati [litri/s] per persona
soggiomi	5
camere da letto	5
cucine	50
bagni	25
altri locali	5
autorimesse	50

Tab. 1: Standard ANSI/ASHRAE 62-1981 di ventilazione per edifici ad uso residenziale.

Nel panorama degli elettrodomestici installati in cucina, la tradizionale cappa aspirante ha recentemente assunto crescente importanza, dovuta principalmente a questioni estetiche di design (cappe di arredo), quasi mai scelta e valutata tenendo conto delle sue effettive prestazioni in relazione alla tipologia d'installazione. Il vero passo avanti nello sviluppo di una nuova "identità" del prodotto si avrà adottando un approccio progettuale legato al concetto di elettrodomestico "intelligente" che attiva e modula le proprie funzioni analizzando l'ambiente circostante, tenendo conto delle abitudini dell'utente e delle informazioni scambiate con altri dispositivi nella casa. Si ottiene così un ampliamento delle funzioni specifiche della cappa e la loro integrazione con quelle di altri elettrodomestici (o dispositivi) collegati, innescando nuove sinergie in grado di migliorare la sicurezza e la qualità della vita in casa e, in definitiva, il comfort generale degli occupanti. In un simile contesto, ci si attende che la moderna generazione di cappe aspiranti sia caratterizzata da nuova "personalità" in cucina: la posizione centrale e l'utilizzo di automatismi che qualificano ed estendono le funzioni primarie (capacità di estrazione dei fumi, dei vapori e degli odori che si sviluppano durante i processi di cottura), ne fanno un prodotto indispensabile per la sicurezza ed il benessere della casa. Tali prestazioni si ottengono monitorando continuamente la qualità dell'aria in prossimità delle potenziali sorgenti di pericolo e di inquinamento (bruciatori a gas dei fornelli, attività del piano cottura) e modulando la capacità di aspirazione del sistema in funzione del livello effettivo di inquinamento ambientale (non solo e non necessariamente legato alle attività di cottura dei cibi). Tale elettrodomestico, a lungo considerato "minore e povero" nell'equipaggiamento di cucina, se dotato di tali funzionalità, appare il dispositivo ideale per controllare e risolvere il problema

dell'inquinamento indoor nelle abitazioni e quello della sicurezza. Come si vedrà, l'analisi critica dei prodotti aspiranti tradizionali ha consentito l'individuazione di un'ampia gamma di nuove ed importanti funzionalità che trasformano profondamente il concetto originario di cappa aspirante.

Oltre al problema della qualità dell'aria e della sicurezza, si riscontra un diffuso malessere derivante dal funzionamento rumoroso e fastidioso delle tradizionali cappe aspiranti, in qualche caso con discutibile efficacia. Come è noto, la questione tecnicamente rilevante (e basilare) di questo prodotto è legata all'efficienza d'aspirazione, possibilmente ottenuta con minima rumorosità: quando tali prestazioni sono inadeguate, la scelta obbligata per l'utente è quasi sempre quella di rinunciare alla funzione primaria del sistema anche quando serve.

2. Il progetto Domotica di FASAR e le premesse per il suo sviluppo.

Il "Progetto Domotica" di FASAR ELETTRONICA s.r.l. trae la sua origine dall'esperienza del personale dell'azienda nello sviluppo di applicazioni "intelligenti" per il settore domestico (con particolare attenzione verso le cappe per cucina – Fig. 1), dall'analisi critica dei prodotti aspiranti tradizionali e dalla conseguente identificazione di importanti potenzialità inesprese, conducendo ad una nuova "filosofia" progettuale che coinvolge settori di ricerca interdisciplinari, con l'obiettivo di definire (e produrre) una nuova linea di controlli elettronici destinati a modificare profondamente l'immagine attuale che l'utente ha di una cappa aspirante per cucina.

Il principio di funzionamento di una cappa tradizionale è ben noto: si tratta di una struttura superiormente chiusa, con geometria ottimizzata per la cattura dei fumi ed in comunicazione con l'esterno mediante un condotto nel quale è applicato un ventilatore di estrazione dell'aria. I fumi e i vapori prodotti sopra il piano di cottura sono in gran parte intercettati dalla cappa e scaricati all'esterno. Una parte dei fumi, di solito modesta, sfugge in ambiente ed è diluita dall'aria di immissione. Data una cappa con determinata potenza di aspirazione, la concentrazione di inquinanti che si stabilizza in ambiente dipende dalla portata dell'inquinante e dalla portata d'aria esterna indotta nel locale dalla depressione creata dalla cappa. I principali limiti delle tradizionali cappe aspiranti sono i seguenti:

- Elevata rumorosità (che tende ad aumentare con il tempo di vita e di utilizzo del prodotto).
- Scarsa efficienza di aspirazione.
- Scarsa capacità di filtraggio dell'aria.

- Scarsa flessibilità in relazione alle diverse condizioni ambientali.
- Scarsa "personalità" in relazione all'ambiente domestico di riferimento (cucina).
- Incapacità di scambio di informazioni con l'esterno.

Nel processo di analisi critica del prodotto in relazione alla sua collocazione nella cucina, condotto nei laboratori di FASAR ELETTRONICA su un campione abbastanza vario di cappe, sono emerse numerose ed importanti potenzialità inespresse, con le conseguenti opportunità di miglioramento:

- Funzione di sicurezza per l'ambiente cucina e per l'intera abitazione (nel caso di presenza accertata di concentrazioni anomale di gas, di vapori, odori e residui inquinanti della cottura) realizzata monitorando continuamente la qualità dell'aria mediante un insieme di sensori (Fig. 2 e 3), con conseguente attivazione e regolazione automatica del gruppo di aspirazione, oltre al controllo degli attuatori di sicurezza (chiusura dell'elettrovalvola di erogazione del gas). Tale funzione comprende la capacità di generare informazione utilizzabile dal mondo esterno circa lo stato del sistema, degli allarmi e dei livelli di risposta dei sensori.
- Funzione di ricambio automatico dell'aria a bassi livelli di portata ed in regime di flusso non turbolento. La velocità di aspirazione dell'aria, quindi la corrente che ne deriva, deve essere molto bassa, tale da garantire un flusso "quasi laminare", non fastidioso, né rumoroso. Questa prestazione, necessaria per garantire la corretta ventilazione per la cucina (e per gli ambienti confinanti) senza arrecare disagio agli occupanti, richiede un accurato progetto della geometria della scocca e del camino, del sistema di filtraggio, del motore e del suo controllo elettronico (Fig. 1), oltre che del gruppo di aspirazione interno. E' necessario ottimizzare prestazioni chiave come la capacità di intercettazione dei fumi anche a bassi regimi di portata, l'efficienza di aspirazione, il rendimento e la silenziosità del diffusore. Il raggiungimento di tali obiettivi, che tengano conto delle problematiche di sicurezza (al sistema è richiesto il "trattamento" di gas, fumi e vapori caldi infiammabili ed aggressivi) richiede un'accurata scelta dei materiali utilizzati per la realizzazione delle giranti e del gruppo aspirante.
- Comfort (illuminazione ottima del piano cottura in funzione del livello medio di luminosità presente nell'ambiente circostante, silenziosità operativa e praticità nell'impostazione manuale dei comandi attraverso un'interfaccia utente immediata ed ergonomica).
- Capacità di monitoraggio continuo dell'ambiente attraverso un insieme di sensori in grado di

misurare alcuni parametri basilari, dal valore dei quali dipende il funzionamento del sistema. Tali parametri possono essere la concentrazione di inquinanti nell'aria (generati dai processi di cottura), la temperatura media sviluppata sul piano cottura (conseguente all'attività dei bruciatori o delle piastre elettriche, alla presenza di pentole calde e "fumanti"), il livello di umidità relativa ambientale ed il livello medio di illuminazione del locale. A causa della particolare (ed "aggressiva") natura dei gas, odori e vapori emessi dai processi di cottura, la corretta e non ambigua gestione delle informazioni provenienti dai sensori richiede lo sviluppo di adeguati circuiti di condizionamento dei segnali e di specifici algoritmi di elaborazione. Occorre ricordare come il mezzo aeriforme sottoposto a misura sia, per sua natura, dinamico, con masse di aria calda in movimento (spesso turbolento quando è attivata una portata di aspirazione intensiva o, comunque, sufficientemente elevata): in tali condizioni è fondamentale gestire correttamente la risposta fornita dai sensori di gas/odori anche durante il verificarsi di picchi transitori corrispondenti ad elevate concentrazioni di inquinanti, con flussi di aria caratterizzati da temperatura e velocità rapidamente variabili nel tempo, modulati dall'attività del gruppo di aspirazione.

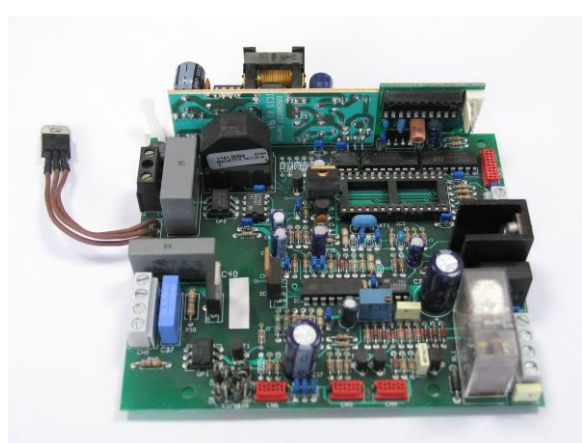


Fig. 1: Esempio di sistema di controllo elettronico sviluppato da FASAR ELETTRONICA s.r.l. per una cappa da cucina "intelligente" connettabile ad una rete domotica.

- Elevata efficienza di filtraggio, ottenuta combinando differenti sistemi di filtraggio meccanici e a carboni attivi per vapori grassi e gas/odori, con geometria ottimizzata in grado di massimizzare la capacità di raccolta dei grassi dispersi nell'aria e di adsorbimento per i gas e gli odori tipicamente presenti nell'ambiente cucina, senza eccessive cadute di portata.
- Flessibilità di funzionamento (capacità di adattare automaticamente la portata di

aspirazione alle effettive condizioni di lavoro sul piano di cottura e al livello di inquinamento che caratterizza l'ambiente circostante).

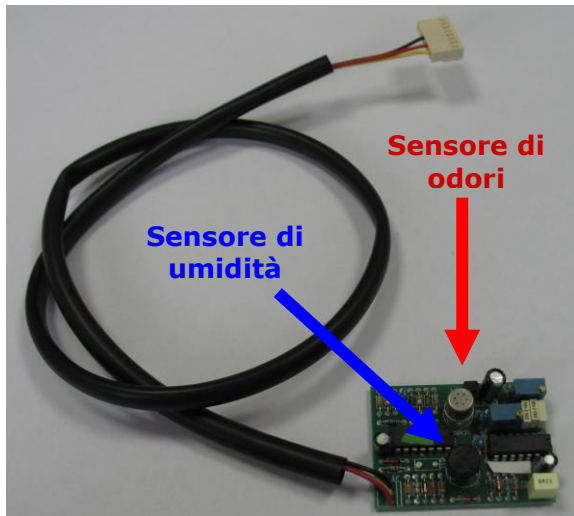


Fig. 2: Esempio di modulo sensore di qualità dell'aria sviluppato da FASAR ELETTRONICA, adatto per essere utilizzato negli ambienti cucina caratterizzati da elevata dinamica di concentrazione degli inquinanti. Il modulo, che correla le risposte di un sensore di gas-odori e di un sensore di umidità sulla base di un sofisticato algoritmo di condizionamento dei segnali, è equipaggiato con microprocessore ed è in grado di “dialogare” con unità esterno di controllo e di attuazione.

- Utilizzo di metodologie di controllo della rumorosità del sistema di tipo passivo ed attivo. Sono stati sviluppati, dai principali produttori di cappe aspiranti per cucina, soluzioni relativamente efficaci per sistemi di insonorizzazione passivi della scocca e del gruppo di aspirazione. Tali soluzioni affrontano la soluzione di differenti e correlate problematiche tecniche: scelte sui materiali, sulle geometrie e sulla definizione dei particolari strutturali della cappa, nuovo progetto dei componenti interni del diffusore (geometria delle giranti e delle griglie di aspirazione) e del sistema di filtraggio, ottimizzazione combinata meccanica ed elettrica dei motori e del sistema elettronico di alimentazione.

Si ottengono interessanti risultati sulla riduzione della rumorosità utilizzando anche metodi attivi per la cancellazione del rumore: il lavoro di FASAR ELETTRONICA in questa direzione prosegue nella fase sperimentale della ricerca, con l'obiettivo di sviluppare e mettere a punto un sistema elettronico di controllo a basso costo, in grado di abbattere efficacemente alcune bande spettrali rilevanti per il rumore acustico prodotto dalla cappa in funzionamento.

- Capacità di gestire informazioni provenienti dall'esterno (tipicamente segnali di comando) e di generare informazioni proprie, acquisite

attraverso l'elaborazione dei segnali provenienti dai sensori ed opportunamente interpretati dal sistema di controllo.

- Possibilità di un vantaggioso utilizzo delle tecnologie elettroniche più evolute (sistemi di gestione a microcontrollore ad elevate prestazioni e basso costo, attuatori allo stato solido, soluzioni avanzate per il condizionamento dei segnali, circuiti di controllo dei motori e della regolazione della portata d'aspirazione ad elevato rendimento e basso rumore).

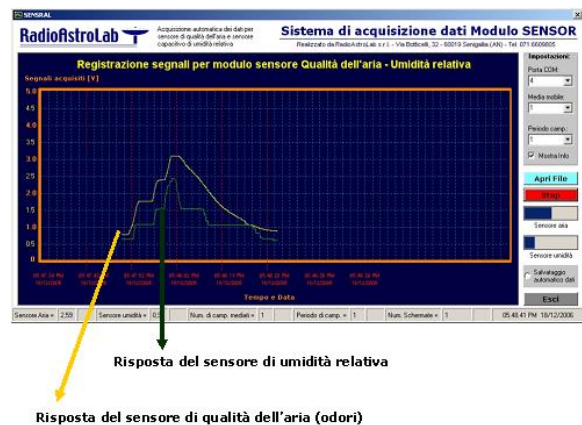


Fig. 3: Analisi in laboratorio della risposta del modulo sensore di qualità dell'aria mostrato in Fig. 2. L'analisi è indispensabile per verificare l'effettiva dinamica degli inquinanti all'interno della cucina, in relazione al corretto posizionamento del prodotto sulla cappa aspirante. Il software di acquisizione dei dati è stato sviluppato da una società del gruppo FASAR.

- Scambio dati e “dialogo” bidirezionale con il mondo esterno (cappa aspirante come componente di un sistema domotico).
- Consapevolezza e sfruttamento del ruolo di centralità all'interno dell'ambiente cucina. Assume crescente rilevanza la possibilità di concentrare sulla cappa aspirante la maggior parte dei comandi e dei controlli (interfaccia utente) relativi al gruppo di elettrodomestici utilizzati per la preparazione e la cottura dei cibi.

3. Descrizione dei sistemi di controllo proposti da FASAR ELETTRONICA.

Il termine “Progetto Domotica” identifica una filosofia progettuale piuttosto che una linea di prodotti: si tratta di una nuova generazione di controlli elettronici per cappe aspiranti tendenti a svolgere un ruolo sempre più importante ed insostituibile nell'ambito della sicurezza, del comfort e del benessere generale nella casa. Nel precedente paragrafo abbiamo inquadrato e motivato i punti fermi del progetto, qui illustreremo le soluzioni

tecniche ideate per estendere la funzionalità del prodotto con accorgimenti mirati a garantire elevati livelli di sicurezza e di comfort per l'utente, oltre alla capacità di dialogo con il mondo esterno. Uno degli obiettivi più immediati, per quanto riguarda l'ultimo punto, è quello di offrire la possibilità di comunicare con gli elettrodomestici vicini e funzionalmente correlati (piano di cottura e forno), oltre a quella di scambiare informazioni con un dispositivo remoto per la verifica sul funzionamento e per l'aggiornamento a distanza dei parametri di sistema, con notevole miglioramento nella qualità del servizio di assistenza tecnica.

Tutte le soluzioni illustrate e proposte in questo lavoro sono state sperimentate ed implementate nei laboratori di FASAR ELETTRONICA: la tecnologia è disponibile per i costruttori di cappe aspiranti che intendono adottare questa nuova "filosofia" di prodotto.

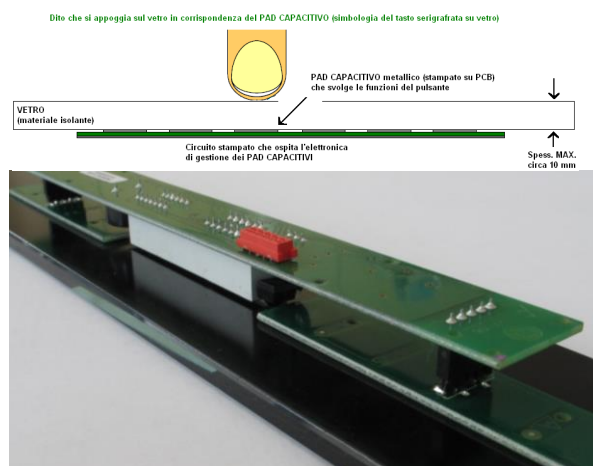


Fig. 4: Illustrazione (sopra) che mostra il principio di funzionamento del sistema di comandi capacitivo *CapKEY* sviluppato da FASAR ELETTRONICA. Nell'immagine sotto si vede una scheda comandi di tipo capacitivo sviluppata per un modello di cappa aspirante con pannello frontale in vetro. Questo tipo di interfaccia-utente consente la realizzazione di comandi touch (azionamenti di prossimità sensibili al tocco delle dita e allo sfioramento) e regolazioni tipo slider eleganti, affidabili e totalmente adattabili alle esigenze estetiche delle varie applicazioni. Questa tecnologia è in grado di rimpiazzare i pulsanti meccanici virtualmente in qualsiasi applicazione, se il pannello comandi è realizzato in materiale isolante come plastica e vetro.

La "filosofia" del *Progetto Domotica* parte dalla constatazione che il componente più adatto per controllare le varie operazioni svolte in cucina è certamente la cappa aspirante: essa possiede, in virtù della sua installazione, la completa "visibilità" di ciò che accade sul piano di cottura, con la possibilità di monitorare il punto più pericoloso ed inquinante dell'abitazione. Ulteriore considerazione nasce dal fatto che la cappa, purchè caratterizzata da prestazioni adeguate, equipaggiata con adatti componenti e dotata delle funzionalità descritte, costituisce un elettrodomestico particolarmente

efficiente nel garantire un corretto regime di ricambio d'aria nell'abitazione, in modo automatico e silenzioso, senza alcun fastidio per l'utente. Un prodotto di nuova generazione deve quindi essere in grado di assicurare un ricambio d'aria continuo, attivandosi automaticamente e periodicamente con livelli di portata minimi, garantendo assoluta silenziosità operativa e ridotti consumi di energia elettrica, soprattutto quando è in condizione di riposo.

Tali prestazioni si ottengono adottando importanti accorgimenti costruttivi, combinando l'utilizzo di componenti meccanici ed elettromeccanici innovativi (geometria del gruppo di aspirazione e del sistema di filtraggio, sistemi di insonorizzazione meccanica) insieme alla realizzazione di automatismi elettronici in grado di fornire nuove ed "intelligenti" funzionalità al prodotto, come la capacità di gestire informazioni da e verso il mondo esterno (comunicando con altri dispositivi) e la possibilità di implementare un sistema di controllo e di verifica a distanza sulle prestazioni e sul corretto funzionamento del sistema (servizio di tele-assistenza tecnica). Le nuove ed avanzate prestazioni sono rese possibili dall'attuale disponibilità di componenti elettronici programmabili a basso costo: si ha notevole flessibilità nell'implementare funzioni complesse che, abbinate all'utilizzo di opportuni sensori, rendono "intelligente e comunicativo" anche un elettrodomestico tradizionalmente "povero" come la cappa aspirante. Queste importanti motivazioni rappresentano le condizioni di sviluppo di nuove possibilità applicative in questo settore, prima impensabili.

Nella fig. 5 è mostrato uno schema a blocchi che descrive la struttura e le funzionalità implementate in questo nuovo sistema. Il gruppo elettronico di controllo "sente" ed analizza alcuni parametri dell'ambiente circostante mediante un gruppo di sensori e regola il funzionamento dei carichi (motore di aspirazione, impianto di illuminazione, elettrovalvole di erogazione del gas, etc.) in base a regole che realizzano un automatismo che apprende dall'esperienza e propone impostazioni (coerenti con quelle provenienti dal comando manuale, dal telecomando remoto (IR o radio) o dalla porta di comunicazione con il mondo esterno) in funzione dell'ambiente circostante e delle abitudini dell'utente. Il sistema elabora le informazioni provenienti da differenti ingressi: l'input ambientale, continuamente analizzato in tempo reale dal gruppo di sensori, l'input utente, costituito dai comandi manuali presenti sulla cappa (tastiera) e dal segnale proveniente dal telecomando remoto, l'input di rete, costituito dalle informazioni codificate provenienti dai vari dispositivi appartenenti al sistema domotico collegati alla cappa (tipicamente i comandi provenienti dal piano di cottura e/o dal forno).

I circuiti di potenza per la gestione dei carichi sono di preferenza allo stato solido: eliminando qualsiasi

componente elettromeccanico sottoposto a tensione di rete (relè e commutatori) si evitano possibili produzioni di archi e scintille elettriche durante i transitori, guadagnando notevolmente in affidabilità, soprattutto nelle condizioni operative critiche che si evidenziano quando sono accesi i fornelli a gas (è normale che le parti metalliche di una cappa raggiungano, in tali casi, temperature dell'ordine di 60-70°C). In alcuni paesi, dove la normativa è particolarmente sensibile al rischio di incendi, sono molto apprezzate tali soluzioni tecniche.

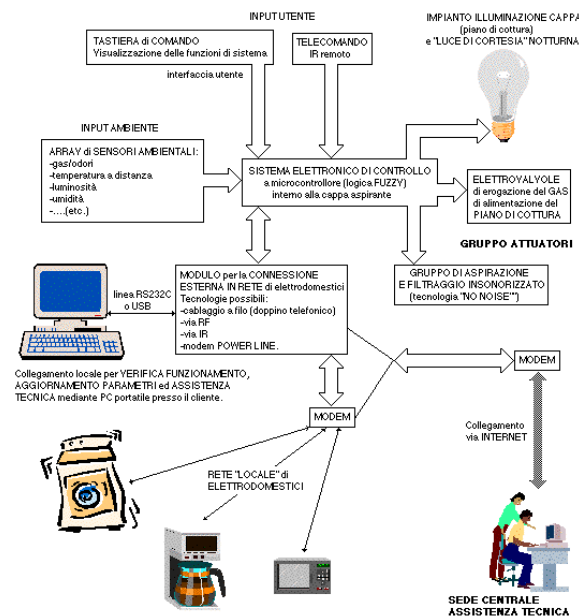


Fig. 5: Schema funzionale a blocchi del sistema elettronico di controllo di una cappa aspirante di nuova generazione.

Utilizzando un adatto gruppo di sensori, è possibile controllare lo "stato dell'ambiente cucina", in particolare della zona cottura. Per avere una panoramica completa ed utile per i nostri scopi (in funzione degli attuatori da controllare), si utilizzano generalmente sensori di gas/odori, di umidità, di temperatura e di luminosità ambiente, con sensibilità e selettività ottimizzate per la specifica applicazione, in grado di rispondere ad eccitazioni caratterizzate da ampie escursioni dinamiche (Fig. 2 e 3). Il sensore di temperatura non a contatto è una termopila che misura, a distanza, la temperatura media del piano di cottura rilevando la radiazione infrarossa emessa dal corpo caldo. L'attivazione del motore di aspirazione e la portata sono automaticamente regolate in funzione delle risposte pesate fornite dai sensori di gas/odori, temperatura del piano di cottura ed umidità, controllate da uno specifico algoritmo. Un sensore di luminosità ambientale (tipicamente un fotodiode), posizionato sulla parte frontale-alta della cappa, misura il livello medio di luminosità ambientale e regola le luci in modo da garantire un'illuminazione ottimale del piano di cottura. Il circuito associato,

rilevando la condizione di buio nel locale, è in grado di gestire anche l'eventuale attivazione dell'illuminazione notturna "di cortesia" (a bassa intensità), offrendo il massimo comfort per l'utente.

Il sistema elettronico di pilotaggio del motore, innovativo e ad elevato rendimento, deve ottimizzare le prestazioni del gruppo di aspirazione installato sulla cappa, minimizzando i disturbi indotti dal rumore elettrico ed eliminando qualsiasi causa di rumore acustico e vibrazione meccanica indesiderata. Le funzioni della cappa sono comandate manualmente da tastiera e tramite sistema a telecomando remoto (IR o radiofrequenza), canale utilizzabile anche per comunicazioni senza fili con piani di cottura, posizionate in modo da facilitare l'utilizzo anche a persone con ridotta capacità motoria: il telecomando remoto si rivela molto utile nel caso di utenti portatori di handicap o di persone anziane, ma offre comfort d'utilizzo a chiunque. Sono previste varie opzioni di sicurezza come la possibilità di bloccare la tastiera per evitare l'uso improprio da parte dei bambini.

Per la comunicazione con il mondo esterno sono utilizzabili differenti tecnologie, in funzione del protocollo (di tipo seriale asincrono) e del mezzo trasmissivo adottato dallo standard locale di rete domotica: bus cablato con doppino, connessione wireless via radio o IR, connessione attraverso la rete elettrica di alimentazione domestica (modem power line), mentre per il collegamento remoto (ad esempio con il centro di assistenza) sono previste le possibilità di utilizzo della rete telefonica cablata tradizionale o cellulare (GSM, etc.) tramite adeguato modem. In tutti i casi, per non appesantire il costo del prodotto, sono proposti moduli aggiuntivi opzionali (con eventuale funzione di interfaccia utente evoluta) caratterizzati da semplicità e flessibilità di connessione a costi ragionevoli rispetto alle prestazioni offerte. Il progetto di connettività dei prodotti offerti da FASAR ELETTRONICA è di vasta portata, e consente la realizzazione di un efficiente sistema di telecontrollo e teleassistenza che utilizza le enormi potenzialità di comunicazione offerte da Internet. In questo modo è semplice ed immediato il controllo e la verifica delle prestazioni, l'aggiornamento del firmware e dei parametri interni. E' possibile rintracciare un prodotto evidenziando le informazioni contenute nella sua "scheda d'identità interna", quelle tecniche essenziali per una corretta gestione del servizio di garanzia e di statistica dei guasti (nome del produttore, data di fabbricazione, tempo totale di lavoro dal momento dell'installazione, calendario degli allarmi e di manutenzione dei filtri, eventuali anomalie e stato dell'impianto di illuminazione e del motore di aspirazione, stato generale del sistema, etc.). Le informazioni scambiate con il mondo esterno saranno di vario tipo (controllo, comando, diagnostica, aggiornamento dei parametri e/o del firmware, etc.), codificate per essere trasmesse e ricevute

ottimizzando l'affidabilità della comunicazione, i costi hardware ed il carico firmware del microcontrollore.

4. Conclusioni e sviluppi futuri

In conclusione, con la consapevolezza che una nuova generazione di prodotti di qualità, progettati con criteri che privilegiano il comfort e la sicurezza delle persone, oltre che il rispetto dell'ambiente (scelta dei materiali utilizzati, rispetto delle normative di tutela dell'ambiente e minimi consumi elettrici in condizioni di riposo), rappresentino il presente ed il futuro dell'evoluzione del prodotto cappa per cucina, FASAR ELETTRONICA propone soluzioni per una nuova "filosofia" che riguarda tale prodotto, in grado di migliorarne ed elevarne le prestazioni. In sintesi, le caratteristiche principali della nuova generazione di cappe aspiranti per cucina sono le seguenti:

- Elettronica "intelligente" a microcontrollore che implementa tecniche algoritmiche moderne per la gestione del sistema.
- Silenziosità operativa della cappa derivante dall'ottimizzazione del gruppo di aspirazione, del sistema di filtraggio, dall'impiego di opportune motorizzazioni con adeguate tecniche di controllo e dall'utilizzo di tecniche di insonorizzazione passive.
- Utilizzo di attuatori elettronici allo stato solido (per evitare il pericolo di scintille in presenza di eventuali fughe di gas).
- Funzioni di sicurezza e di disinquinamento per l'ambiente cucina, garantite dalla presenza di sensori i cui segnali sono adeguatamente interpretati da un software in grado di gestire situazioni di inquinamento e/o di pericolo (anomala concentrazione di vapori inquinanti od eventuali fughe di gas).
- Gestione automatica ed efficiente del ricambio d'aria.
- Regolazione automatica dell'illuminazione del piano di cottura in funzione del livello di luminosità ambientale.
- Presenza di un gruppo di sensori: gas/odori/vapori, umidità, lettura della temperatura del piano di cottura a distanza (infrarosso), luminosità dell'ambiente operativo (fotodiodo).
- Capacità di apprendimento delle abitudini dell'utente.
- Capacità di comunicazione con altri elettrodomestici (tipicamente piano di cottura e forno).
- Capacità di connessione in rete per costituire parte di un sistema domotico, svolgendo funzioni di sicurezza e di ricambio dell'aria integrate con quelle di altri sistemi funzionalmente correlati (impianto di

riscaldamento e di condizionamento, controllo delle aperture di camini o delle prese d'aria, elettrovalvole di erogazione del gas, teleruttori).

- Possibilità di telecontrollo o assistenza remota (autonoma e/o derivante dalla capacità di connessione ad un sistema domotico).

Si è visto come il *Progetto Domotica* rappresenti una valida risposta ad importanti problemi di sicurezza e di comfort relativi all'ambiente cucina. Utilizzando tale approccio, la tradizionale cappa aspirante amplia le proprie funzionalità dotandosi di nuovi e sofisticati accorgimenti, resi disponibili dagli sviluppi della tecnologia elettronica. Il futuro vede l'impegno di FASAR ELETTRONICA s.r.l. nel migliorare le potenzialità offerte da questa nuova generazione di prodotti. L'esperienza acquisita nel settore dell'aspirazione e del disinquinamento dell'aria negli ambienti chiusi, oltre ai continui investimenti nella ricerca consentiranno di affrontare adeguatamente le problematiche tecniche legate ad un ulteriore sviluppo dei concetti di sicurezza, qualità dell'aria, e comfort nell'ambiente cucina.

Bibliografia

- [1] F. Falcinelli, 1998, Sensori di gas/odori per il controllo delle cappe aspiranti nell'ambiente cucina, Rapp. Int. Dip. Qualità-R&S Faber del 22.04.1998.
- [2] B. Meyer, 1983, Indoor Air Quality, Addison-Wesley Publishing Company, Inc..
- [3] F. Falcinelli, 2001, Definizione preliminare di un protocollo di comunicazione per la connettività in rete di elettrodomestici, Rapp. Int. Dip. Elettronica Faber del 08.01.2001.

- [4] F. Falcinelli, 2001, Controllo dell'ambiente cucina attraverso una cappa aspirante "intelligente", Convegno ANIPLA 2001.