

Ing. Vitti Antonio

**L'efficienza del camino:
due problemi, due soluzioni.**



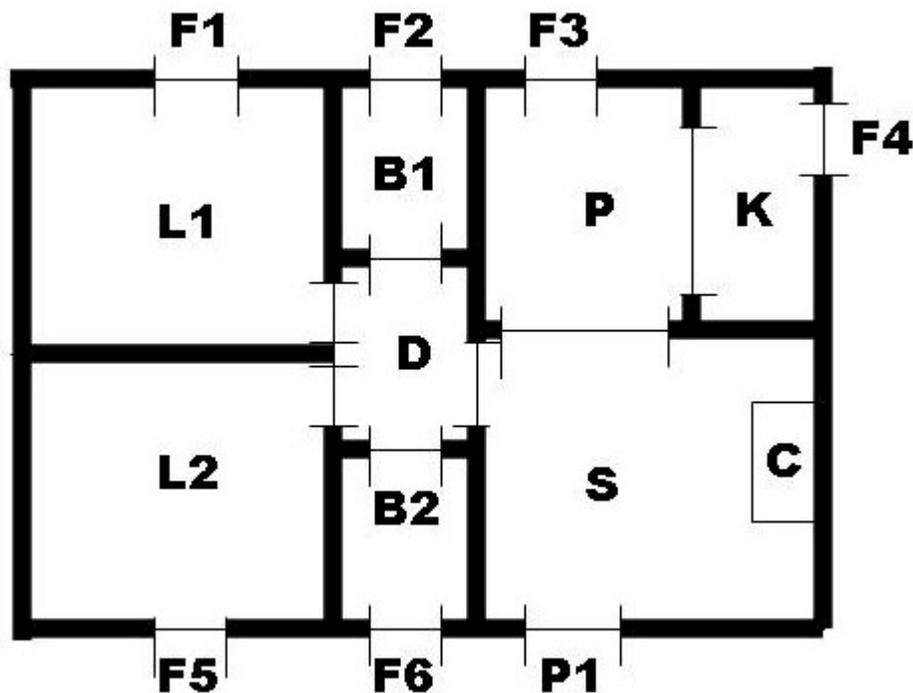
New York, Settembre 2005

I problema: Il camino non controllato raffredda la casa.

Si consideri la seguente situazione:

- Casa monofamiliare da 90-110 m²;
- Il camino consumi mediamente 5 Kg/ora di legna;
- La temperatura esterna sia di 0 °C;
- La temperatura interna sia di 20 °C.

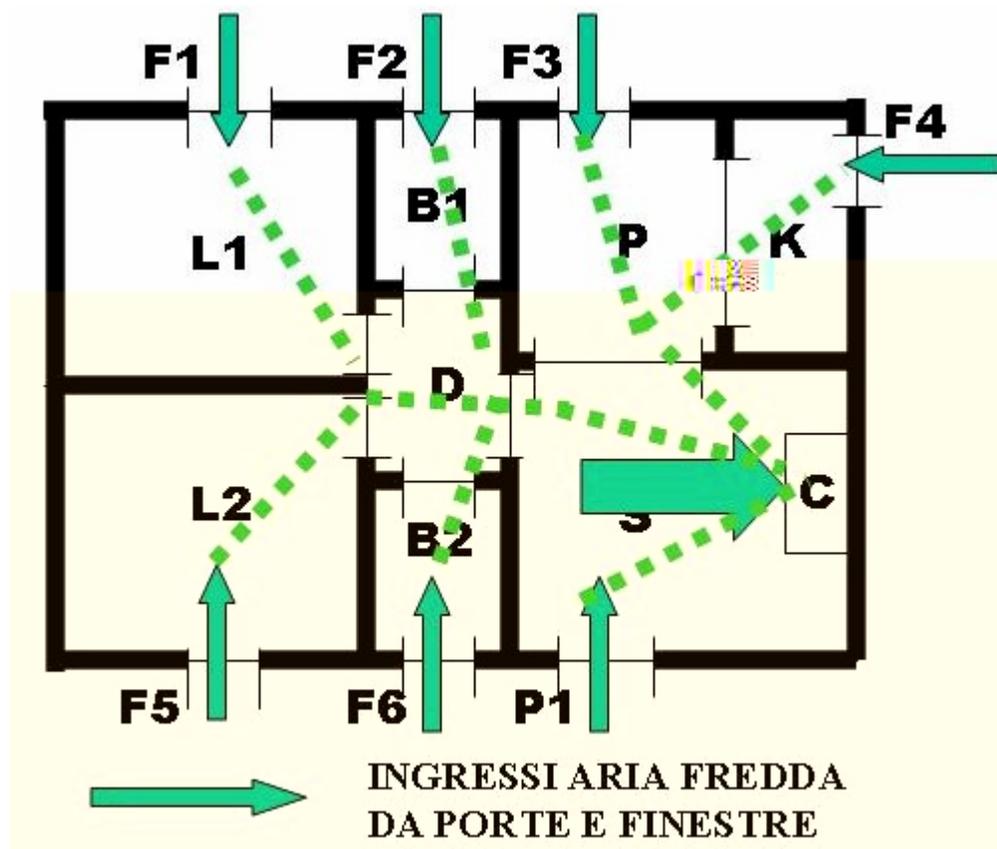
Lo schema della casa sia il seguente :



Ove:F1,F2,F3,F4,F5,F6 Finestre; P1 Porta esterna;
L1,L2 Camere letto; B1,B2 Bagni; D Disimpegno;
S Soggiorno; P Pranzo; K Cucina; C Camino

Per la combustione di 5 Kg/ora di legna sono necessari 30-50 litri/sec d'aria.

Ora, per la continuita' del processo di combustione, dalle comunicazioni della casa con il mondo esterno (porte esterne e finestre) devono entrare 30-50 litri/sec di aria fredda, nel nostro caso a 0°C; detta portata notevole di aria fredda comporta una perdita secca di calore equivalente a 4-6 Kw (salto termico di 20°C; portata di 30-50 litri/sec di aria). Vedasi lo schema seguente:



Una conseguenza: l'aria fredda che entra raffredda tutti i locali che hanno una porta o una finestra, in concorrenza con il riscaldamento del camino e con l'eventuale riscaldamento a gas/gasolio; la potenza termica negativa indotta dal risucchio di aria fredda mossa dalla depressione creata dal camino è notevole, si è detto, di 4-6 Kw.

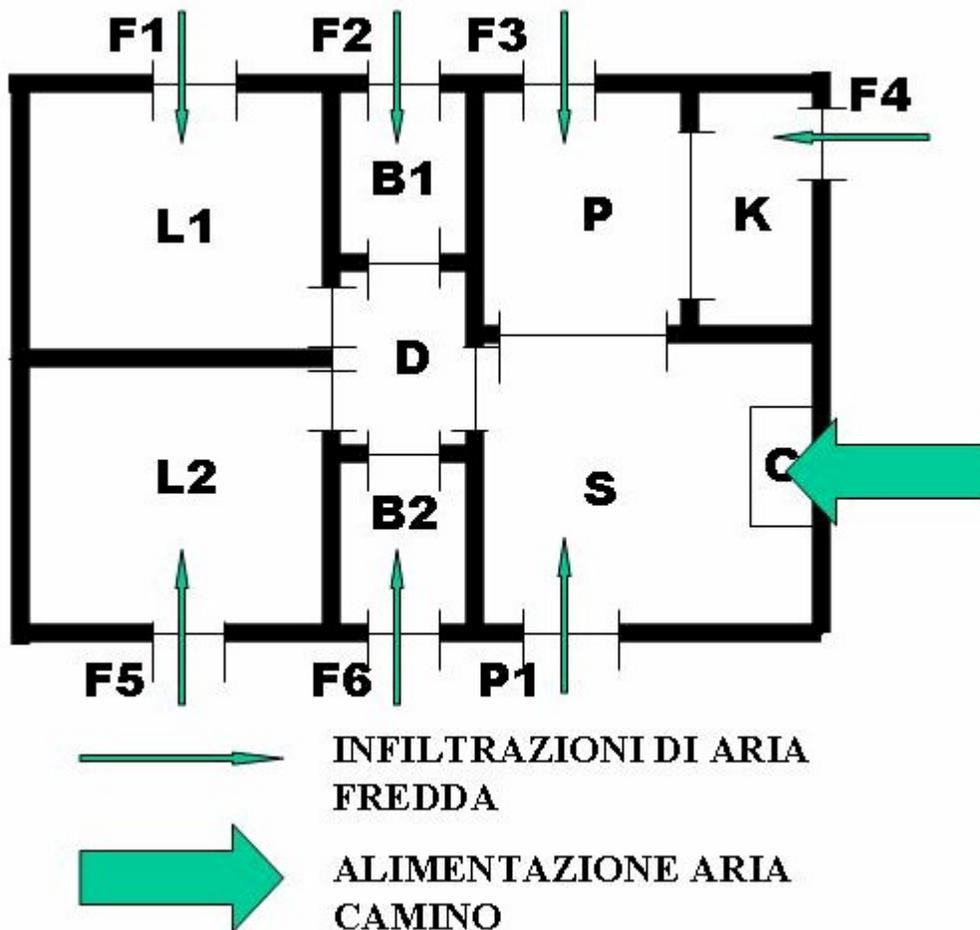
Soluzione I problema:

La soluzione del problema descritto è semplice, ancorché il problema abbia pesanti conseguenze: si tratta di evitare di mettere in depressione rispetto all'esterno i locali della casa (è la depressione che muove l'aria esterna verso l'interno), il che può essere ottenuto nel modo seguente:

A: dotando il camino di alimentazione dedicata dell'aria a bassa impedenza (tubo di grande diametro e breve lunghezza) ;

B: in eventuale aggiunta a quanto detto nel punto A precedente, isolando il camino rispetto ai locali della casa con porte a tenuta di vetro (per permettere lo scambio per irraggiamento).

Secondo un'analogia elettrica, per impedire o ridurre al minimo le infiltrazioni d'aria dalle connessioni di porte e finestre, è necessario che la resistenza del tubo che fornisce l'aria di alimentazione al camino sia molto minore delle resistenze equivalenti di tutte le altre comunicazioni del sistema con l'esterno. Il caso limite di chiusura del camino con porte equivale nello schema a porre ad ∞ la resistenza equivalente di tutte le porte e di tutte le finestre. La soluzione prospettata non è di onerosa realizzazione in assoluto, soprattutto se comparata con il beneficio di recuperare 4-6 Kw di potenza termica.



Il problema: Il camino genera calore quasi esclusivamente per irraggiamento.

Da il “Manuale dell’Ingegnere” G. Colombo – Hoepli – 80 Edizione pag. 167 par 63: “ Caminetti di riscaldamento . Riscaldano solo per irradiaz., con rendi. bassiss.(5-10%); attuano pero` un efficace ricambio d’aria, talvolta eccessivo, provocando entrate d’aria fredda dalle connessure di porte e finestre,”.

Quanto asserito dal Colombo e’ notorio, e, purtroppo, pesantissimo nelle sue conseguenze: si pensi che 2.5 Kg di legna sono equivalenti in quanto ad energia potenziale chimica ad 1Kg di gasolio e si converra’ che la legna sarebbe ed e` un’eccellente fonte di energia; purtroppo i sistemi di conversione di detta energia sono fuori controllo, per lo meno quelli piu’ tradizionali, cioe` i piu’ diffusi, i piu’ comuni.

Le radiazioni elettromagnetiche generatesi nella combustione della legna sono convertite in energia termica quando incontrano una superficie (con coefficiente di assorbimento > 0); il calore che si genera sulla superficie dei corpi irradiati genera a sua volta una differenza di temperatura rispetto agli strati di materiale sottostanti la superficie dei corpi

irradiati e questa differenza di temperatura determina un flusso di calore verso l'interno dei corpi irradiati e verso l'esterno della casa. Solo in minime parti il calore ottenuto dall'irraggiamento è ceduto all'aria per convezione naturale e reirradiato, ma si tratta appunto di minime parti: dal punto di vista energetico l'irraggiamento determina pesanti perdite.



Soluzione II problema:

La scarsa attitudine del camino a produrre aria calda deriva dal fatto che il solo modo di produrne è la convezione, che per essere efficace richiede superfici di scambio ad alta temperatura e correnti d'aria ad alta velocità: alta temperatura della

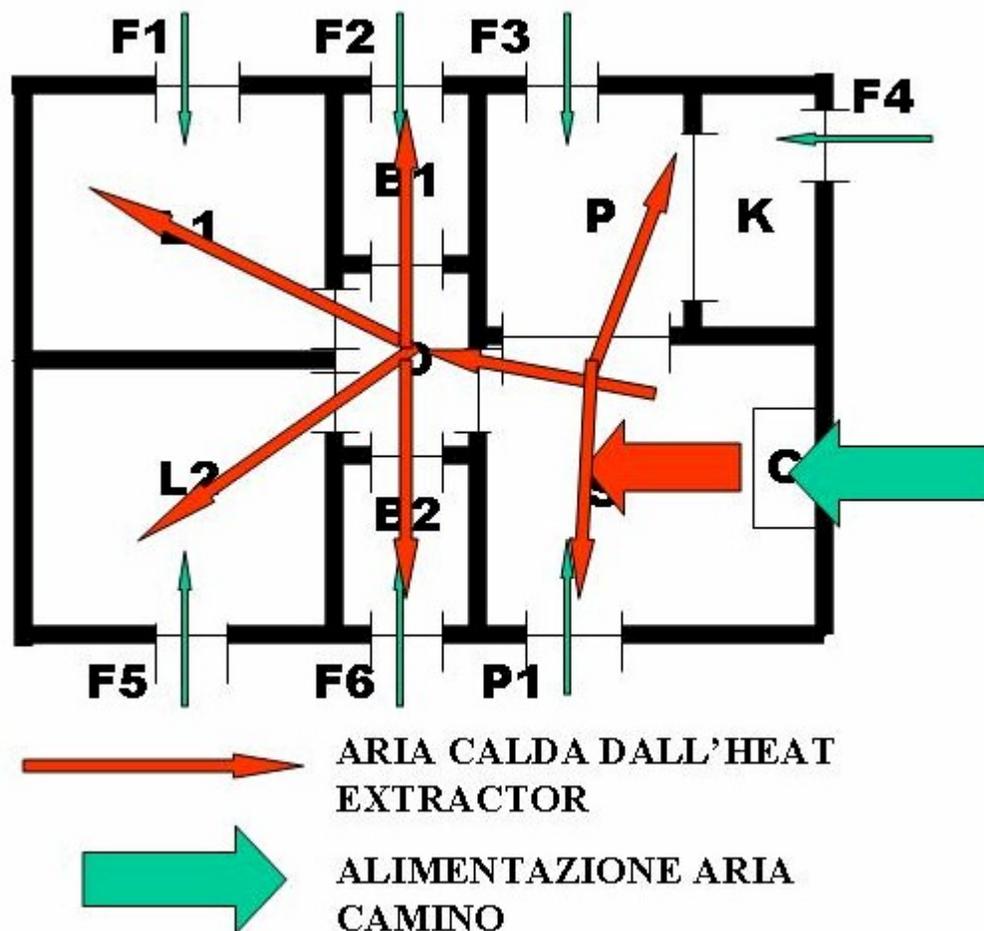
sorgente calda ed alta velocità del fluido raffreddante; il terzo parametro in gioco per la convezione forzata (aria ad alta velocità) è la estensione della superficie di scambio. Nel dispositivo di cui si caldeggia l'adozione (heat extractor) i 3 parametri assumono i seguenti valori :

- Temperatura sorgente calda : 500-700-900 °C;
- Velocità dell'aria : 25-30 m/sec;
- Superficie di scambio 3-5 dm².

La velocità dell'aria a 25-30 m/sec comporta che il coefficiente di scambio sia di 300-500 watt/°K·m²; questo alto valore del coefficiente di scambio determina per il range di potenza ragionevolmente impostabile, desiderabile, una superficie di scambio di 3-4-5 dm²; la ridottissima superficie di scambio ha come effetto prezioso, desiderabilissimo, quello della riduzione drastica di dimensioni, di peso, di costo del dispositivo in questione, e di aumento della sua maneggevolezza .

La notevole quantità d'aria calda che l'heat extractor è in grado di estrarre dal camino suggerisce e quasi impone che detta aria sia canalizzata verso i locali da riscaldare: si tratta di canalizzazioni leggere in alluminio, di configurazione flessibile , non necessariamente fisse, comunque di non forte impatto impiantistico sull'esistente. L'aria

da canalizzare, prima dell'inoltro verso la rete di distribuzione, sarà quindi miscelata con aria ambiente per avere una temperatura di miscela relativamente bassa e quindi sicura. Lo schema della casa con il camino ad alimentazione separata ed heat extractor con canalizzazione dell'aria è il seguente:



Comparando il funzionamento del sistema prima dell'installazione del condotto di alimentazione dell'aria del camino e dell'heat extractor con canalizzazione si ha che il sistema ha da 6 a 10 Kw in più o anche potenze maggiori, per effetto del

mancato risucchio di aria fredda dovuto al condotto per l'approvvigionamento dell'aria di combustione e della presenza dell'heat extractor.

Conclusioni

La scarsa efficacia del camino come fonte di riscaldamento è dovuta a due ragioni:

-L'aria fredda dall'esterno, necessaria alla continuità del processo di combustione, attraversa tutti gli ambienti della casa prima di giungere al camino e determina un raffreddamento di tutti i locali attraversati per una potenza termica di 4-6 Kw.

-Il camino genera molta energia radiante che si converte in calore quando incontra superfici esterne di solidi (mura, etc,..) , calore che in massima parte viene trasferito per conduzione interna alle masse sottostanti le superfici irradiate e solo in minima parte all'aria per convezione.

Le soluzioni dei due problemi sono:

-Dotare il camino di un sistema autonomo e separato di alimentazione dell'aria necessaria alla combustione: in pratica un tubo di diametro non minore di 20-25 cm e di un eventuale sistema di chiusura del camino con porte di vetro che non ostacolino l'irraggiamento.

-Dotare il sistema di un heat extractor che generi aria calda e di canali di distribuzione della stessa.

Gli effetti combinati delle due soluzioni suggerite sono valutabili in complessivi 8-12 Kw, potenze di livello decisivo per case monofamiliari delle dimensioni citate. Si ritiene che quanto detto sia certo sul piano tecnico/scientifico, cioè dimostrabile; circa l'importanza economica di quanto proposto ognuno può vedere che con investimenti modesti ed a parità di consumi, il rendimento generale del sistema è migliorato in maniera decisiva.

New York, 6 settembre 2005