

*Relazione tecnica*

**“Generatore di aria calda per stufa a gas”**



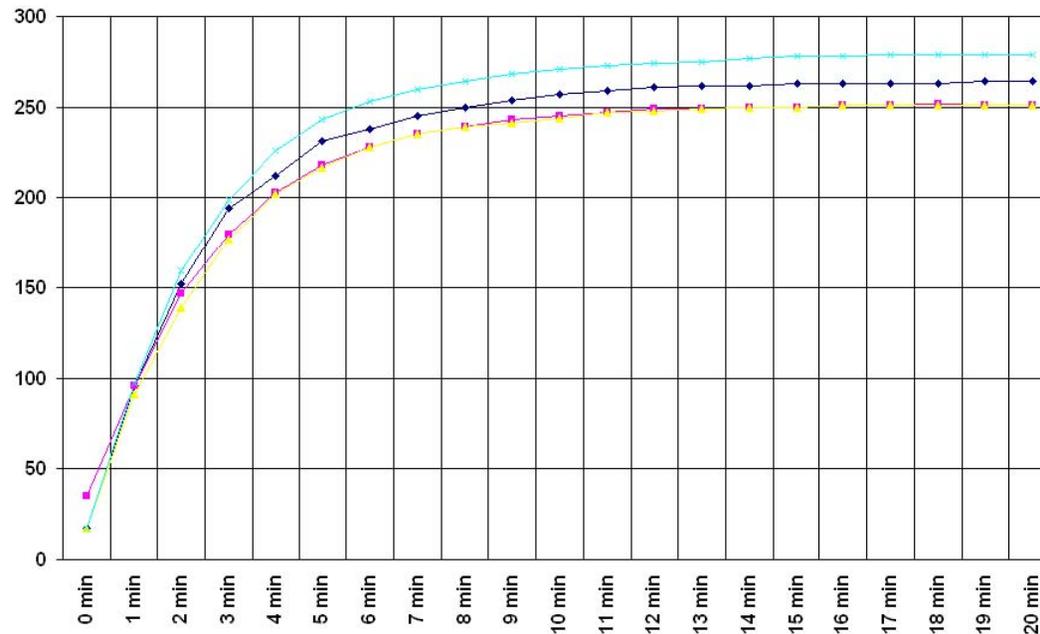
*ing Vitti Antonio  
1855 Colden Avenue  
Bronx, NY 10462  
avitti47@hotmail.com  
New York 14 febbraio 2006*

## **Generalita'**

L'invenzione consiste in una macchina che e` in grado di generare aria calda per riscaldamento domestico utilizzando come fonte primaria di energia la combustione di due fornelli di una stufa a gas da cucina.

## **Sommario**

La macchina – vedi Drawing # 1- e` in grado di produrre aria calda per un massimo di 4-5 Kw, per i seguenti fini: -per riscaldare fino a 40-50 mq di superficie , e/o: -per integrare il sistema di riscaldamento centralizzato, e/o: -per disporre di un sistema di emergenza in caso di indisponibilita' del sistema principale di riscaldamento. La macchina eroga il massimo della potenza in tempi molto brevi (90% della potenza massima in 3-4 minuti: vedi diagramma delle temperature allegato) e sterilizza l'aria che riscalda (15-20-25 litri/minuto in un'applicazione tipica). Data la estrema semplicita' costruttiva la macchina ha un costo molto basso; data la sua consistente potenza termica e la sua semplicita` si ritiene che la macchina sia molto valida per gli scopi gia` detti.



***Temperature in °C alle ordinate versus tempo in minuti in ascisse.***

*Il diagramma mostra l'evolvere della temperatura dell'aria prodotta nel tempo. Come si puo' notare i 200°C vengono raggiunti in circa 3 minuti (77% della potenza massima). La prontezza della macchina puo' essere in molti casi una risorsa importante, cosi` come senz'altro e` importante la sterilizzazione dell'aria che la macchina realizza.*

## Descrizione dei disegni

Si allegano alla presente relazione n. 3 disegni individuati come Drawing # 1, Drawing # 2 and Drawing # 3 ; detti disegni illustrano:

19.1.06 ore 20.10  
 ✓ u.v. SA 15°  
 20.1.06 u.v. SA 15°

E <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	6 <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	21.10
0	15.8	0	72.9	13.
1	84	1	85	85
2	133	2	132	135
3	164	3	169	168
4	192	4	193	192
5	206	5	208	207
6	217	6	222	216
7	226	7	229	229
8	231	8	236	237
9	235	9	239	242
10	238	10	240	244
11	239	11	243	246
12	239	12	245	247
13	240	13	245	249
14	241	14	246	249

↑  
21.1.06

**-Drawing # 1:** presenta la macchina in posizione di lavoro sulla stufa da cucina, facendone vedere l'aspetto esteriore; in particolare si notano:

-la ventola che inietta aria nel radiatore (vedi Drawing #3) ; -lo scambiatore di calore (vedi Drawing #2); -il foro di uscita dell'aria calda dallo scambiatore;

**-Drawing # 2:** mostra la configurazione dello scambiatore che e` costituito da un tubo di rame con segmenti dritti e curve a 90°, connessi da rivetti in alluminio; il tubo ha diametro nominale di 1" (25.4mm) ed e` vincolato con altri rivetti al carter in alluminio; il carter e` costituito da un foglio di alluminio e da angolari 1" X 1" sempre in alluminio.

**-Drawing # 3:** mostra l'assieme ventola che e` estraibile dal resto della macchina (per trasporto, immagazzinamento) , cui in fase di lavoro e` vincolata con una semplice spina (vedi Drawing #3).

## **Descrizione dettagliata dell'invenzione**

### ***Scopo dell'invenzione***

E` quello di avere una semplice macchina che lavori in congiunzione ad una stufa a gas per produrre aria calda fino a 4-5 Kw allo scopo di: -riscaldare fino a 40-50 m<sup>2</sup> di superficie; - disporre di un sistema supplementare di riscaldamento, da utilizzare alla bisogna per ogni particolare occorrenza e per far fronte all'indisponibilita` del sistema principale di riscaldamento.

## ***Il processo fisico su cui la macchina e` basata.***

La macchina funziona sulla base della seguente relazione di fisica tecnica:

$$\mathbf{N = \beta S (T_s - T_a)}$$

Ove: N=potenza termica scambiata espressa in watts;  $\beta$ =coefficiente di convezione che puo' andare da un minimo di 6 watt/m<sup>2</sup>·°C (aria calma) ad un massimo di 500 watt/m<sup>2</sup>·°C (aria alla velocita` di 20-30m/sec); T<sub>s</sub>= temperatura della superficie calda dello scambiatore; T<sub>a</sub>= temperatura dell'aria in input alla macchina; S=superficie di scambio in m<sup>2</sup>.

La macchina funziona nel modo seguente (vedi Drawing #1, #2, #3):

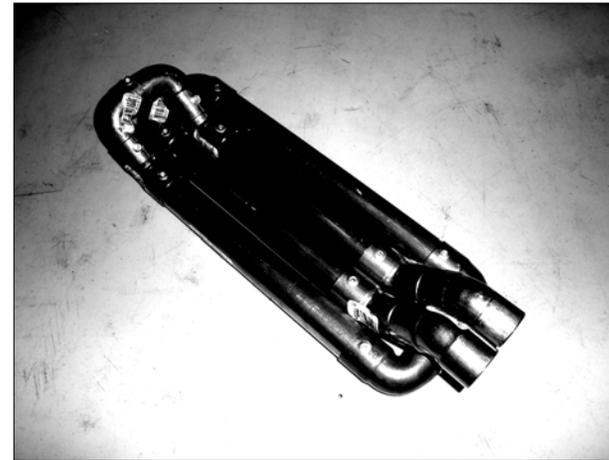
-la superficie esterna del tubo di rame, esposta alle fiamme di due bruciatori di una stufa a gas da cucina, si scalda al punto da poter cedere una buona potenza termica all'aria;

-l'aria che scorre ad alta velocita all'interno del tubo di rame si riscalda secondo la formula  $N = \beta S (T_s - T_a)$ ;

-I parametri della formula che regola lo scambio fra una superficie calda e l'aria nel nostro caso assumono i seguenti valori tipici:

-N = 4,000-6,000 watts;

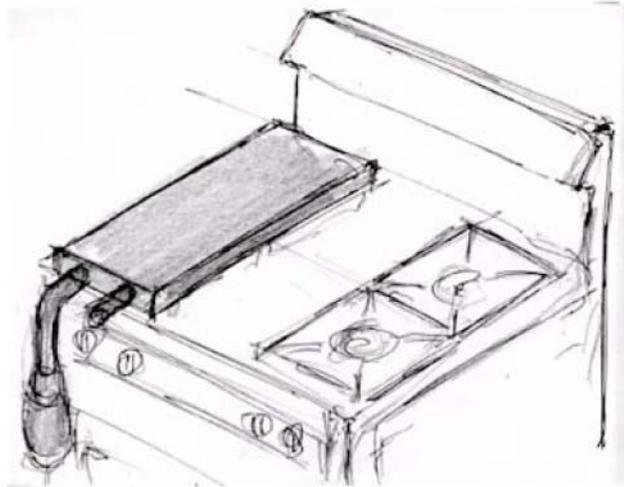
$-\beta = 200-400 \text{ watt}/^{\circ}\text{K} \cdot \text{m}^2$   
 $-T_s = 600-800 \text{ }^{\circ}\text{C}$



### ***Perche` la macchina funziona***

Dalla fisica tecnica sappiamo che possiamo avere aria calda da una sorgente di radiazioni elettromagnetiche con la convezione forzata. In effetti disponendo di una superficie calda, perche` esposta ad una forte radiazione, possiamo avere aria calda mettendo in contatto ad alta velocita` detta aria con la superficie calda; in un sistema come il nostro in cui una superficie si scaldi per irraggiamento e ceda calore (dall'altra faccia ) per convezione, dopo un breve transitorio la potenza in input al sistema eguaglia la potenza in output; la potenza in output nel nostro

caso, a regime, e` data dalla somma della potenza reirradiata e della potenza ceduta all'aria per convezione forzata. Il rapporto fra le due aliquote dell'energia in output dal sistema dipende dal parametro  $\beta$  che a sua volta e` funzione crescente con la velocita` relativa aria-superficie calda. Ancora: se bruciamo gas senza la nostra macchina tutta la potenza e` ceduta all'ambiente circostante per radiazione, scarsamente utile, mentre appunto la nostra macchina vuole spostare



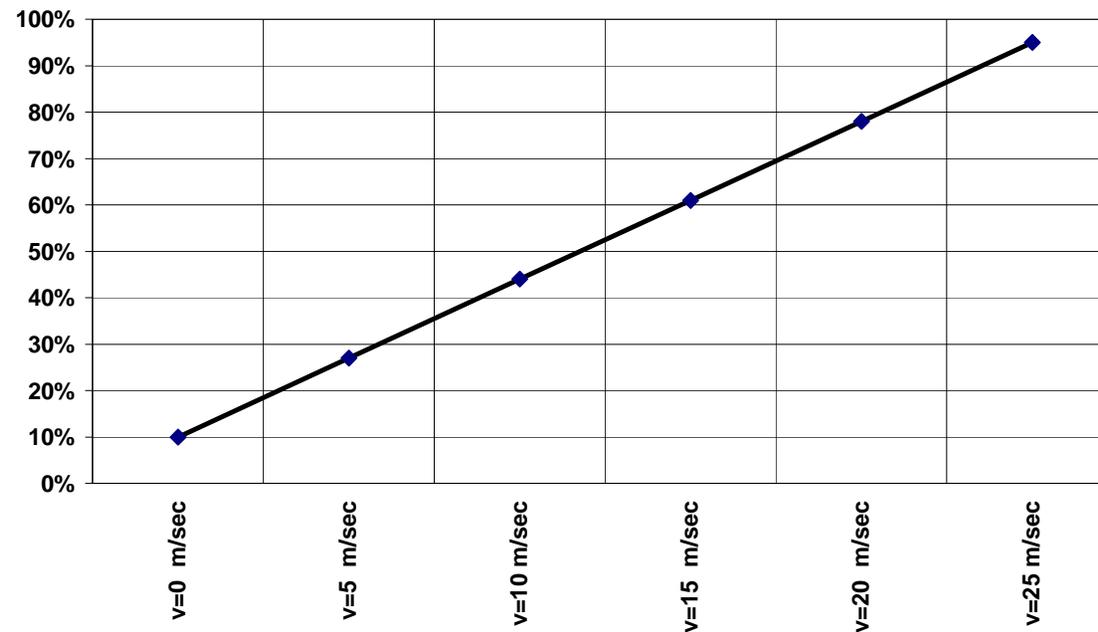
l'aliquota della radiazione verso il minimo possibile (0% come asintoto) e l'aliquota della convezione verso il massimo possibile (100% come asintoto). Fondamentale e` il rendersi conto che l'energia radiante e' convertita in energia termica solo quando la radiazione incontra una superficie con coefficiente di assorbimento maggiore di zero, ma che il calore generatosi sulle superfici dei solidi irradiati e` solo in minima parte reirradiato o ceduto per convezione naturale, mentre la gran parte di esso e' ceduto alle masse sottostanti le superfici irradiate. Essendo le masse le cui superfici asorbono le radiazioni

di massa molto consistente (migliaia di Kg) l'innalzamento termico di esse masse e` del tutto trascurabile: come dire che il calore e` praticamente inutilizzato ai fini del riscaldamento domestico. Sappiamo altresì che l'enorme potenza che riceve la terra dal sole attraversa km di spessore d'aria senza che questa l'assorba tutta il che significa che l'assorbimento delle radiazione da parte dell'aria, minimo per km di spessore e` da considerarsi tecnicamente nullo per metri di spessore. Sappiamo altresì per comunissima

esperienza che se abbiamo freddo ed accendiamo quattro fornelli di una stufa a gas, pur mettendo in gioco 8Kw di potenza abbiamo un molto debole riscaldamento dell'ambiente, proprio per il discorso delle radiazioni che vanno a scaldare e di poco masse molto grandi alla quali la potenza conferita non fa aumentare se non in modo minimo la temperatura. La nostra macchina e` un tentativo riuscito di convertire in aria calda le radiazioni prima che esse vadano a riscaldare di poco ed inutilmente tonnellate di muratura.



**% della potenza ceduta per convezione sul totale della potenza incidente sullo scambiatore in funzione della velocità dell'aria**



*Dal diagramma due conclusioni certe:*

*-se l'aria interessata al processo non è in moto praticamente tutta la potenza incidente (per radiazione) ad uno scambiatore è reirradiata;*

*-all'aumentare della velocità dell'aria si ha un aumento dell'aliquota della potenza ceduta all'aria, nel nostro caso il 90% circa.*

## ***Ancora numeri***

-Se la velocità dell'aria che noi iniettiamo nello scambiatore è di 15-20-25 m/sec il parametro di scambio  $\beta$  assume valori di 200-300 watt/°K · m<sup>2</sup> ; lo stesso parametro per uno scambiatore tradizionale (un radiatore in ghisa) è di 6 watt/°K · m<sup>2</sup>; il rapporto fra i due valori di  $\beta$  è compreso fra 33.3 e 50.

-La temperatura che raggiungiamo alla superficie dello scambiatore è di 500-750°C contro una temperatura di 80-90 °C di un radiatore tradizionale; il rapporto fra i due livelli di temperatura è fra 5.5 e 9.3;



-I precedenti due rapporti , o guadagni, combinati assumono un valore compreso fra 183 e 465 in favore della nostra macchina . Per via dell'enorme guadagno complessivo dei due parametri di scambio  $\beta$  (coefficiente di scambio per convezione) e  $T_s$  (temperatura della superficie che scambia con l'aria), a parità di potenza di progetto, il parametro  $S$  (superficie di scambio) può essere ridotto di un fattore enorme, passando da diversi m<sup>2</sup> a pochissimi dm<sup>2</sup>: un radiatore tradizionale ha 1.5 m<sup>2</sup>/kw cioè 150 dm<sup>2</sup>/kw, mentre nel nostro caso occorrono solo 0.8 dm<sup>2</sup>/kw to 0.32 dm<sup>2</sup>/kw, il che consente una formidabile compattazione della macchina, con fortissime ricadute sulla riduzione dei costi di produzione, sulla manovrabilità, sulla semplicità di

configurazione, sull'efficacia di processo. Chiaramente il ROI della macchina e' altissimo.

### **Altro importante paragone**

Un comune radiatore elettrico da 1,000 watts da 350 watts in aria calda e 650 watts in radiazioni. E' stato detto che le radiazioni sono , nella stragrande maggioranza dei casi, di utilita' molto bassa o praticamente nulla ai fini del riscaldamento di ambienti. Ora la nostra macchina da aria calda per una potenza di 4-5,000 watts come dire in misura pari ad un numero di radiatori di 11.4- 14.3 Anche questo paragone e' interessantissimo.

## **Le parti costruttive della macchina**

La configurazione della macchina proposta è molto semplice ed essenziale; le parti di cui la macchina si compone sono:

**-Part. A** – Uno scambiatore (vedi Drawing #2) costituito da segmenti di tubo di rame connessi con gomiti a 90° sempre in rame e vincolati da rivetti in alluminio. Il diametro del tubo è tipicamente da 1” ma può essere anche da 1.24” o da 1.5” ; in radiatore è configurato in modo tale da assorbire il massimo della potenza che irradia dai due fornelli accesi.

**-Part. B** – Una ventola per iniettare aria nello scambiatore , in grado di far circolare 15-20-25 litri/sec di aria con l’impedenza della linea dello scambiatore.

**-Part. C** – Un pin che assicura la posizione relativa della ventola allo scambiatore (vedi Drawing #3)

**-Part. D** (optional) - Un termometro che permetta di rendersi conto dell’andamento del processo ; il probe del termometro deve essere inserito in un foro all’estremità di output dello scambiatore.

## **Uso della macchina**

E` molto semplice:

### **All'avviamento:**

- Si mette in posizione la macchina sulla stufa a gas;
- Si inserisce la ventola assicurandola con l'apposito pin.
- Si accende la ventola ed i due fornelli;

### **Durante l'uso:**

-Nulla di necessario da fare; se si desidera si controllano le temperature dell'aria calda prodotta.

### **Alla fine :**

- Si spengono i due fornelli e la ventola; non e` necessario tenere accesa la ventola.
- Molto importante: mai avere i fornelli accesi e la ventola spenta.

## **Rivendicazioni**

*Rivendico in quanto effetto e del mio studio e delle prove da me condotte il diritto esclusivo a produrre e commercializzare quanto segue:*

**Rivendicazione 1.** Ogni macchina della stessa configurazione presentata in grado di produrre aria calda basata sulla convezione forzata ed utilizzante come fonte primaria di energia la combustione di gas di due fornelli di una stufa a gas da cucina, la cui configurazione consista in una ventola che inietta aria in uno scambiatore costituito da un tubo di rame configurato per assorbire la massima aliquota possibile della radiazione emanata dai due fornelli.

**Claim 2.** Ogni macchina come descritto in precedenza con lo scambiatore in alluminio;

**Claim 3.** Ogni macchina come descritto in precedenza con controlli di processo e/o di sicurezza di tipo elettrico od elettronico.

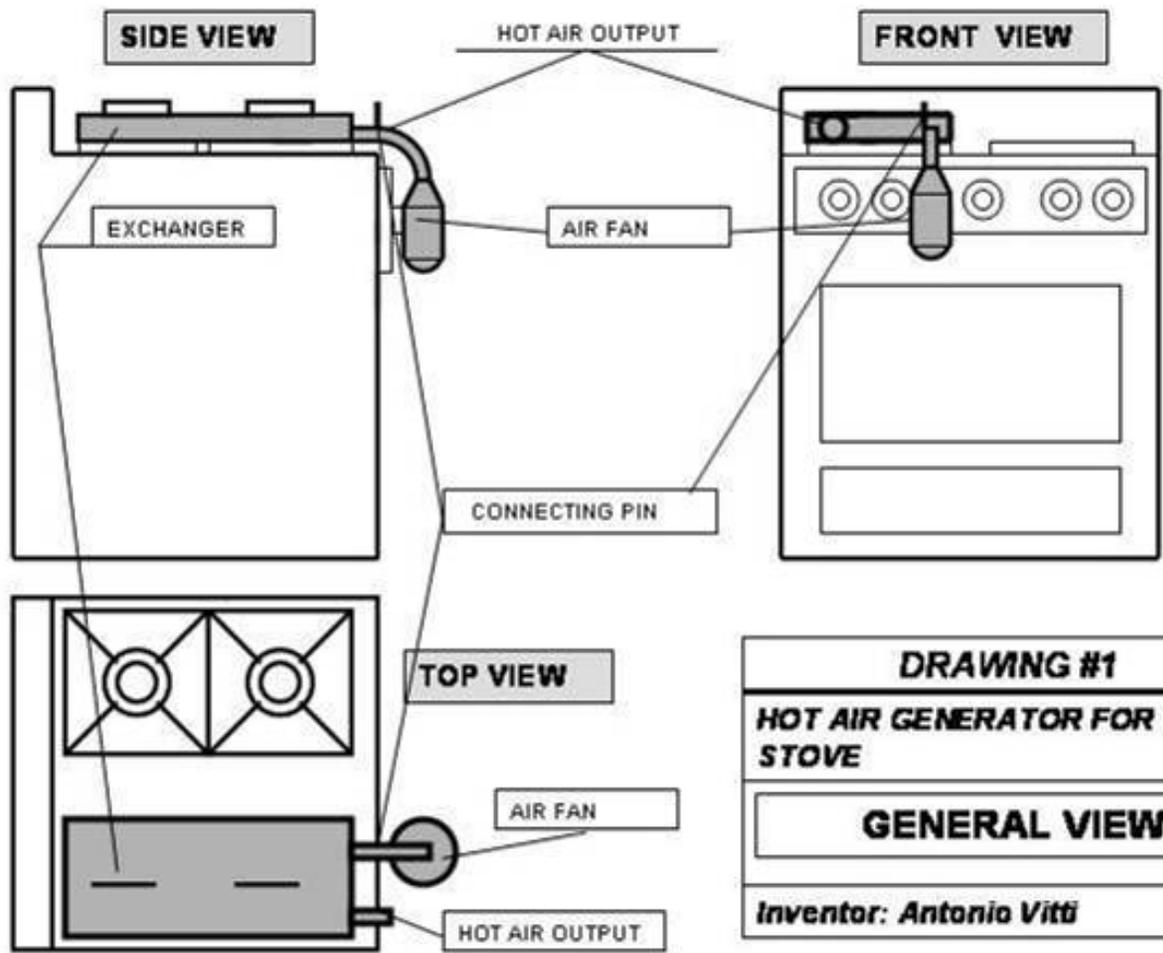
## Sintesi

La macchina proposta è in grado di produrre aria calda per una potenza di 4-5.000 watts (13.700 – 17.100 BTU/hour) usando come fonte primaria di energia la combustione di gas in due fornelli di una stufa a gas da cucina. La macchina è basata sullo scambio per convezione forzata dell'aria che, mossa da una ventola, attraversa a 15-20-25 m/sec un tubo di rame da 1" ; la configurazione geometrica dello svolgersi del tubo in rame è tale il radiatore assorbe il massimo possibile delle radiazioni generate dalla combustione. La superficie inferiore esterna del tubo di rame viene scaldata e, data l'alta conduttività termica del rame, si determina un fortissimo riscaldamento delle superfici interne del tubo che vengono a contatto con l'aria ad alta velocità, causando quindi il riscaldamento dell'aria secondo gli intenti del progetto.

La macchina è utile per riscaldare piccoli appartamenti (fino a 4050m<sup>2</sup>) o per disporre di una fonte di calore supplementare e/o per far fronte alle indisponibilità o insufficienze del sistema di riscaldamento centrale. Infine la macchina, generando aria ad alta temperatura, sterilizza tutta l'aria che riscalda contribuendo a mantenere un ambiente sano.

*Antonio Vitti, Ph.D. 1855 Colden Avenue Bronx, NY, 10462 USA (718) 892-7473 ; (347) 387-1007*  
[avitti47@hotmail.com](mailto:avitti47@hotmail.com)





<b>DRAWING #1</b>
<b>HOT AIR GENERATOR FOR GAS STOVE</b>
<b>GENERAL VIEW</b>
<i>Inventor: Antonio Vitti</i>

