

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

Brevetto Nazionale: N° MI2006A-000552

Brevetto Internazionale:

Publication Number: EP1837606 (A2)
Publication Date: 2007 – 09 – 26
Classification international: F24D19/10; F24D19/00
Application Number: EP20070104643 20070322 2007-09-26
Priority Number: IT2006MI00552 20060324

**TITOLO: METODO E SISTEMA PER CONTROLLARE
UN IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

Oggetto del brevetto è un nuovo ed innovativo principio di funzionamento degli impianti di riscaldamento che ne ottimizza l'efficacia ed il rendimento (Metodo).

Lo scopo di regolare il funzionamento degli impianti secondo tale principio può essere raggiunto attraverso un numero notevole di realizzazioni diverse che per essere efficaci devono rispondere ad alcuni criteri di funzionamento (Sistema).

Di seguito, nel presente testo, verrà indicato quanto coperto da brevetto come "*metodo e sistema*".

Durante le prove ed i test per il *metodo e sistema* è stata applicata una tra le molteplici realizzazioni tecniche possibili; essa sarà di seguito indicata come "*Dispositivo*".

Il brevetto è attualmente esteso anche ai Paesi aderenti al Contratto di Brevetto Europeo*.

* Sono inclusi in questa dizione i paesi dell' Unione Europea e la Svizzera

ASPETTI PECULIARI DEI RISULTATI OTTENUTI COL METODO E SISTEMA:

L'aumento del rendimento degli impianti dopo il loro adeguamento al nuovo principio di funzionamento si è tradotto immediatamente, in tutte le applicazioni provate dallo inventore, in un consistente risparmio energetico ed economico.

Aumentando il rendimento e l'efficacia degli impianti il *metodo e sistema* consente:

- 1- riduzione del consumo di combustibile
- 2- abbattimento dei costi di riscaldamento variabile dal 30% al 70%
- 3- abbattimento delle emissioni inquinanti
- 4- aumento del comfort termico percepito negli ambienti
- 5- possibilità di estendere alle 24 h. il mantenimento di temperature elevate nei locali senza contravvenire ai disposti del D.P.R. 412/93 (c.m. dal D.P.R. 551/99)
- 6- un vantaggio forse poco considerato dalla piccola utenza, ma immediatamente percepibile dai grandi utenti e dai distributori/gestori, è la possibilità di calcolare su base non statistica il futuro consumo di combustibile in modo da **rendere gli approvvigionamenti pressochè certi** ed indipendenti dalla variabilità del clima.

DESCRIZIONE:

L'inventore ed i proprietari del brevetto intendono vendere il brevetto stesso, ciò premesso, ad evitare che il prodotto possa essere "inquinato" da tentativi di plagio e quindi per meglio tutelare l'eventuale acquirente, si evita di entrare nel merito del dettaglio con cui il metodo/sistema è stato realizzato.

In ogni caso tutta la descrizione è rigorosamente depositata, con assoluta chiarezza, nel documento di brevetto.

RISULTATI VERIFICATI E RIPROPONIBILI:

Basandosi sui risultati rilevati durante più anni di esercizio (prima realizzazione nel 1982) si rileva un risparmio di combustibile variabile dal 30% al 70% prendendo come riferimento il consumo rilevato nell'esercizio precedente l'installazione del *Dispositivo*.

Si precisa che:

- in tutti i casi esaminati il risparmio è stato immediatamente rilevabile
- non vi è mai stata una difficoltà di realizzazione impiantistica
- non sono stati segnalati impedimenti al ripristino delle condizioni pre-esistenti
- non sono stati registrati guasti od anomalie agli impianti esistenti ne durante, ne dopo l'utilizzo del *Dispositivo* e soprattutto non si è registrato nessun deterioramento o degrado della caldaia
- in tutte le applicazioni il risparmio riscontrato non è mai stato inferiore al 30% rispetto agli esercizi precedenti.

L'enorme differenza dei risultati ottenuti (dal 30 al 70 % dei risparmi di combustibile) è da imputare ai seguenti fattori:

- dimensioni degli immobili;
- condizioni dell'isolamento dei locali;
- esigenza di mantenere le temperature negli ambienti più o meno elevate (prendendo a riferimento il valore di 20 °C previsto dalla attuale normativa);
- ubicazione e struttura degli immobili (es: mare/montagna/pianura; locali disposti su un solo piano/su più piani; costruzione recente/vetusta; ecc...);
- prolungato o ridotto periodo giornaliero di accensione dell'impianto richiesto dall'utente in base alle sue abitudini.

APPLICAZIONI DEL *metodo e sistema*

I principali campi di applicazione sono:

- 1) Abitazioni, uffici e negozi dotati di riscaldamento autonomo con caldaia propria;
- 2) Abitazioni, uffici e negozi dotati di riscaldamento centralizzato, ovvero unica caldaia comune per tutti e riscaldamento autonomo, ovvero gestione autonoma della propria parte abitativa.

La semplicità del *metodo e sistema* è tale da non richiedere particolari accorgimenti o procedure per l'applicazione agli impianti esistenti e certamente non necessita di alcuna modifica impiantistica sugli impianti già in essere.

Nella totalità delle applicazioni testate l'unico intervento è stato quello di inserire il *Dispositivo* nel collegamento tra il termostato ambiente e la caldaia oppure tra il gruppo elettro-valvole dell'unità abitativa e la caldaia.

Il prodotto definitivo prevede che il metodo possa essere:

- **integrato nella caldaia.** Ovvero inglobato nell'elettronica che costituisce la caldaia. Questo consentirebbe la vendita di una nuova generazione di caldaie ad elevato rendimento energetico;
- **inserito nell'impianto senza interventi sulla caldaia.** Questo è il metodo condotto dall'inventore per le realizzazioni di test. Questo consentirebbe la vendita di un prodotto (il dispositivo spesso citato nella presente descrizione) ad un prezzo adeguato.
- **inserito in un contesto di servizio ad abbonamento annuale.** E' stato studiato un metodo che consente la vendita del servizio "risparmio" in abbonamento annuale. Ovvero si propone il risparmio, se il cliente aderisce all'opportunità, si attiva il metodo per la durata di 365 giorni. Alla scadenza se il cliente rinnova il servizio (paga il canone) si estende il servizio per un altro anno diversamente il sistema si disattiva e la caldaia del cliente riprende a funzionare come quando non aveva il metodo inserito.

In nessun caso realizzato si è dovuto ritoccare l'impianto esistente.

Nota Bene:

Dai risultati ottenuti si è evinta la possibilità di applicare il *metodo e sistema* ad edifici di grandi dimensioni quali ospedali, capannoni industriali, grossi uffici ed aziende; ciò nonostante, non avendo avuto modo finora di testare simili applicazioni si preferisce non riportarle tra quelle principali.

PROVE E RISULTATI:

Occorre necessariamente premettere che i primi prototipi del *Dispositivo* sono stati applicati nelle abitazioni dell'inventore, dei parenti ed amici oltre un decennio fa.

Negli anni a seguire fino ad oggi il *Dispositivo* è stato continuamente testato allo scopo di confermare i risultati ottenuti, tracciare i limiti estremi della sua funzionalità, verificare la sua applicabilità ed efficacia in diverse tipologie abitative e definire il prodotto finale verificando l'assenza di fenomeni indesiderati.

Sono stati migliorati i seguenti parametri:

- **Semplicità d'uso**, infatti il prodotto attuale è molto semplice da utilizzare da parte anche dell'utente finale;
- **Trasparenza**, onde evitare eventuali perplessità e/o polemiche da parte dei manutentori, il *Dispositivo* è stato reso assolutamente trasparente; infatti, spegnendolo si auto-esclude dal circuito lasciando invariato l'impianto come era prima del suo inserimento;
- **Elasticità**, ovvero lo stesso *Dispositivo* può essere applicato:
 - su impianti molto semplici come, ad esempio, un monocale con riscaldamento autonomo
 - su impianti molto complessi, ad esempio, una villa su più piani con distribuzione per zone
 - in appartamenti con riscaldamento centralizzato e gestione autonoma (dotati cioè di termostato proprio, di elettro-valvola e di contatore).
 - in casi in cui l'utente richieda un vero e proprio servizio di controllo remoto del riscaldamento.

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

In tutte le applicazioni effettuate per la rilevazione dei risultati si è sempre tenuto conto dei parametri inerenti le temperature esterna ed interna, l'umidità relativa, le ore di funzionamento dell'impianto ed il grado di funzionalità ottimale della caldaia stessa.

Oltre ai risultati di fine esercizio (cioè alla fine di un intero periodo invernale), si è spesso testato il consumo giornaliero, settimanale e mensile sia con che senza il *Dispositivo*. Ciò al fine di ottenere dati omogenei; cioè, per evitare che le differenti temperature fra una stagione invernale e l'altra potessero in qualche modo fuorviare i risultati ottenuti.

DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DEL CAMPIONE IN PROVA

Sono state effettuate installazioni campione per la rilevazione dei dati di efficienza e funzionalità in località appositamente scelte per le loro caratteristiche di volta in volta diverse e peculiari; citiamo:

Località costiere: nelle città di Pescara, Bari, Punta Ala.

Località a clima temperato e continentale: nelle città di Milano, Brescia, Piacenza, Bologna, Jesi (AN), Roma e Foggia.

Località collinari e montane (< 1000 m s.l.m.) nelle città di Cuneo, L'Aquila, Chieti ed Isernia.

Località tipicamente montane (> 1000 m s.l.m.) a Montecampione (BS).

Località lacustri caratterizzate da elevata umidità relativa nei paesi di Lovere (BG), Pisogne (BS), Piancamuno (BG) e Gratacasolo (BS) in quanto il loro clima è fortemente influenzato dalla vicinanza del Lago di Iseo.

TIPOLOGIA UNITA' ABITATIVE IN PROVA

MONOLOCALI fra cui quelli in Roma, Montecampione e Lovere.

ATTICI fra cui quelli Pescara e Jesi (AN).

APPARTAMENTI DA 70 A 130 mq fra cui quelli in Roma, Montecampione e Bologna.

VILLETTE AUTONOME DA 150 A 450 mq fra cui quelle in Montecampione, Gratacasolo, Piancamuno e Pescara.

APPARTAMENTI PARTICOLARI vedi L'Aquila [appartamento del 1700 di 300 mq, con volte di oltre 5 metri di altezza e finestroni di 2,5 metri di altezza, senza possibilità di effettuare lavori di coibentazione a causa di vincoli storici].

APPARTAMENTI CON RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO E GESTIONE AUTONOMA fra cui diverse unità di varie metrature in Montecampione e Brescia.

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

APPARTAMENTI ABITATI DA ANZIANI ED INFERMI fra cui quelli di Milano e Montecampione.

UFFICI a Pescara (100 mq) ed a Milano (180 mq).

RIEPILOGO RISULTATI OTTENUTI

Negli appartamenti sono emersi i seguenti risultati:
comunque ed in qualunque tipo di condizione di funzionamento il risparmio minimo ottenuto è stato del 30%, nel dettaglio poi si è riscontrato quanto segue:

- Se si rispettano i limiti di orario di funzionamento previsti si ottiene che nell'appartamento dotato del brevetto il calore nell'ambiente dura ininterrottamente per tutte le 24 ore e ciò nonostante il risparmio di combustibile rispetto allo stesso appartamento senza dispositivo, è del 30%;
- Se si fa intervenire anche il dispositivo nelle sole fasce orarie previste, il risparmio fra i due casi è del 50%;
- Se si tiene acceso l'impianto per tutte le 24 ore del giorno si ottiene una differenza nei consumi anche del 70 % fra i due casi;

Negli appartamenti con impianto centralizzato e gestione autonoma (elettro-valvola e contatore) i risultati sono a dir poco entusiasmanti visto che non si sono ottenuti risparmi inferiori al 70%.

Nelle ville i risultati dipendono molto dalle dimensioni dell'immobile, dall'efficienza dell'impianto, dalla coibentazione e dalla presenza di "effetto camino" introdotto dalle scale che collegano i vari piani. In tutte le applicazioni realizzate non si sono mai avuti risultati inferiori al 35 % del risparmio di combustibile.

Possiamo affermare che, mediamente, in una villa i risparmi vanno dal 35 al 50 %.

In tutte le prove effettuate si è voluto lasciare la più completa libertà di programmazione degli orari di riscaldamento all'utente, evidenziandogli solo che con il dispositivo inserito si ha più caldo e minori consumi di combustibile quanto più l'impianto di riscaldamento resta acceso.

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

TAB.1 - TABELLA RIEPILOGATIVA DI ALCUNE DELLE APPLICAZIONI TESTATE

LOCALITA'	CO DIC E	TIPOLOGIA EDILIZIA	METRATURA (m ²)
Pescara	1	Superattico con ampia esposizione ai venti lato mare	250
Roma	2	Monocale	45
L'Aquila	3	Appartamento storico non coibentato con soffitti alti	260
Chieti	4	Villa bifamiliare	320
Cuneo	5	Appartamento verandato IV piano	130
Gratacasolo (BS)	6	Villa su 3 livelli	450
Montecampione (BS)	7	Appartamento (1200 m s.l.m.)	70
Montecampione (BS)	8	Appartamento (1200 m s.l.m.)	90
Montecampione (BS)	9	Appartamento mansardato (1200 m s.l.m.)	110

TAB.2 – TABELLA COMPARATIVA IMPIANTI DELLE APPLICAZIONI TESTATE

LOCALITA'	CO DIC E	TIPOLOGIA RISCALDAMENTO
Pescara	1	Autonomo a metano
Roma	2	Autonomo a metano
L'Aquila	3	Autonomo a metano
Chieti	4	Caldaia unica a metano con gestione autonoma delle singole unità
Cuneo	5	Autonomo a metano
Gratacasolo (BS)	6	Autonomo a metano
Montecampione (BS)	7	Centralizzato con gestione autonoma
Montecampione (BS)	8	Centralizzato con gestione autonoma
Montecampione (BS)	9	Centralizzato con gestione autonoma

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

TAB.3 - TABELLA COMPARATIVA RISULTATI CON/SENZA *METODO E SISTEMA*

CO DIC E	SENZA METODO E SISTEMA		CON METODO E SISTEMA	
	Ore di calore richieste al giorno	Consumo rilevato (m ³ /die) oppure (ore tariffate/die)	Ore di calore richieste al giorno	Consumo rilevato (m ³ /die) oppure (ore tariffate/die)
1	10 ore/die	20 m ³	24 ore/die	12 m ³
2	10 ore/die	12 m ³	16 ore/die	4 m ³
3	18 ore/die	36 m ³	24 ore/die	19 m ³
4	12 ore/die	45 m ³	16 ore/die	24 m ³
5	14 ore/die	25 m ³	16 ore/die	12 m ³
6	14 ore/die	48 m ³	16 ore/die	24 m ³
7	24 ore/die	11 ore tariffate	24 ore/die	3 ore tariffate
8	24 ore/die	14 ore tariffate	24 ore/die	4 ore tariffate
9	24 ore/die	18 ore tariffate	24 ore/die	7 ore tariffate

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

CASE STORY

Si riporta di seguito un resoconto dettagliato di una prova, fra le più significative, eseguita per la determinazione dell'efficacia del brevetto.

INDICE:

1- Descrizione del confronto effettuato

2- Descrizione immobili

3- Descrizione degli impianti di riscaldamento

4- Descrizione delle condizioni climatiche nel periodo campione

5- Impostazioni degli impianti

6- Periodo di prova e criteri seguiti

7- RISULTATI DEL TEST

7. 1- Tabella dati della prima fase della prova (start-up)

7. 2- Tabella dati della seconda fase della prova (regime)

8- Grafici

1- Descrizione del confronto effettuato

Sono stati individuati due edifici con caratteristiche paragonabili.

In essi sono stati confrontati gli impianti di riscaldamento e, verificata l'analogia, si è proceduto ad installare il dispositivo in uno di essi.

Scelto il periodo a cavallo tra gennaio e febbraio, considerato il più freddo dell'anno per la località montana sede della prova, si è eseguito un test in contemporanea nelle due abitazioni.

2 - Descrizione immobili

In entrambi i casi si tratta di edifici ad uso residenziale strutturalmente identici, i cui ambienti sono disposti su due piani (piano terra e primo piano) di 56 m² ognuno. Comunemente identificabili come villette tra loro identiche (vengono denominate in loco "le gemelle"), esse sono anche tra loro confinanti.

Sorgono in una località montana a 1.146 m sul livello del mare.

In entrambe le villette l'altezza nei locali del piano terra non supera i 270 cm, mentre in quelli del primo piano il soffitto è dato dallo sviluppo del tetto, per cui vi è una altezza variabile da 300 cm a 500 cm.

In entrambe le unità il tetto è spiovente e realizzato con doghe di legno, materiale di isolamento e tegole.

Tutte le finestre sono ben coibentate e dotate di doppi vetri termoisolanti.

D'ora in poi le unità abitative verranno indicate semplicemente come segue:

Villetta A = quella in cui **è stato applicato** il brevetto tramite il *Dispositivo*

Villetta B = quella in cui **non è stato applicato** il brevetto.

3 - Descrizione impianti di riscaldamento

Gli impianti di riscaldamento di entrambe le villette sono stati controllati e confrontati prima dell'inizio del test.

Villetta A: Impianto ad elementi termoradianti dotato di caldaia autonoma a metano, con regolazione indipendente ed autonoma della temperatura tra i 2 piani (ogni piano è servito da un circuito separato dotato di termostato ed elettrovalvola propria).

Ogni piano dispone di 5 termosifoni opportunamente dimensionati e distribuiti.

Marca: **HERMANN**; Modello: **Supermicra 28 E**; Rendimento dichiarato: **27,5 Kw**.

Installata nel mese di settembre 2003 e sottoposta a manutenzione periodica regolare ad opera di personale tecnico del fornitore.

Villetta B:

Impianto ad elementi termoradianti dotato di caldaia autonoma a metano, con regolazione indipendente ed autonoma della temperatura tra i 2 piani (ogni piano è servito da un circuito separato dotato di termostato ed elettrovalvola propria).

Ogni piano dispone di 5 termosifoni opportunamente dimensionati e distribuiti.

Marca: **VAILANT**; Modello: **VMW Plus 282 – 5**; Rendimento dichiarato: **28 Kw**.

Installata nel mese di Aprile 2003 e sottoposta a manutenzione periodica regolare ad opera di personale tecnico dello stesso fornitore della Villetta A.

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

Si è provveduto a far tarare e pulire le caldaie e si è verificato che il loro rendimento fosse effettivamente uguale o prossimo a quello dichiarato dal costruttore; riportiamo i dati rilevati dal manutentore:

caldaia Villetta A: 18,400 Kilocal

caldaia Villetta B: 18,600 Kilocal

In entrambi gli impianti si è verificato che le caldaie fossero state tarate come segue:

1. Temperatura di stand-by: 70 °C;
2. Massima portanza alla pompa;
3. Delta della temperatura del liquido: +/- 10 °C (*)
4. Temperatura di intervento dei termostati: massima (30 °C).

(*) Normalmente le caldaie dispongono di un circuito di feed-back per cui, quando il liquido nel circuito di riscaldamento ritorna nel bruciatore con una temperatura superiore di 5 °C a quella impostata (nel nostro caso 70°C), l'elettronica spegne il bruciatore (ovvero interrompe il consumo di metano) lasciando attivo il motore della pompa che continua a far circolare il liquido.

Il bruciatore viene riacceso quando la temperatura del liquido nel circuito si abbassa di oltre 5 °C rispetto al valore impostato (i suddetti 70 °C).

Solo al termine di tutte queste verifiche è stato inserito il Dispositivo brevettato sull'impianto della villetta A.

Nulla è stato invece variato dell'impianto della villetta B che utilizza i sistemi tradizionali per la regolazione del proprio funzionamento, ovvero: termostato d'ambiente e timer programmatore degli orari di accensione e spegnimento.

4 - Condizioni climatiche registrate nel periodo campione

Le prove si sono svolte contemporaneamente per entrambi gli immobili nell'arco di 30 giorni compresi tra gennaio e febbraio (considerati in loco, il periodo più freddo dell'anno) durante il 2007.

Condizioni meteorologiche rilevate durante il test: cielo sereno o coperto senza precipitazioni significative.

Va segnalato che una coltre di 25 – 30 cm di neve, precedentemente depositata, si è mantenuta stabile sui tetti di entrambe le villette, durante tutto il periodo osservato.

Temperature minime nel periodo di test: da -2 °C a -8 °C.

Temperature massime nel periodo di test: da -1 °C a +6 °C.

Temperatura interna nelle unità abitative all'accensione degli impianti: +5 °C.

Valori di umidità relativa (RH%) nel periodo di test: da 62% a 71%.

Stabilità termica ad inizio prova: impianti di riscaldamento completamente spenti.

5 - Impostazioni degli impianti

L'impianto della villetta A è stato dotato del *Dispositivo* e predisposto per il funzionamento ininterrotto (24H).

Uno dei dati da verificare, infatti, era la possibilità di rispettare comunque i dettami di legge inerenti le ore giornaliere di accensione delle caldaie anche con tale impostazione (D.P.R. 412/93 e D.P.R. 551/99).

L'impianto della villetta B, dotato di metodi tradizionali, è stato predisposto nel rispetto delle normative vigenti; quindi era acceso nelle seguenti fasce orarie: dalle 6,00 alle 9,00; dalle 15,00 alle 24,00; per un totale di 12 ore di accensione impianto.

Volendo confrontare i consumi nelle due villette, tutti i termostati in esse presenti, sono stati regolati sul valore massimo (ovvero +30°C) al fine di impedirne l'intervento durante il periodo di test.

6 - Periodo di prova e criteri seguiti

Il periodo di prova è stato di 30 giorni durante i quali sono stati continuamente verificati i seguenti parametri:

- Andamento della temperatura all'interno degli immobili;
- Andamento dei consumi di metano;
- Andamento delle temperature esterne (max e minima)

Il test è stato volutamente diviso in due periodi principali.

Nel primo (fase di accensione dell'impianto o "start-up") si è voluto determinare, in entrambi gli impianti, il tempo necessario per raggiungere il comfort microclimatico in tutti gli ambienti.

Durante questa prima fase (tabella 1) le rilevazioni dei dati sono state cadenzate ogni 6 ore fino al raggiungimento in tutti gli ambienti di un valore di temperatura costante (attestato a circa 20 °C).

Nel secondo periodo ("regime") si sono rilevati i dati relativi alla temperatura interna dei locali alle ore 18.00 di ogni giorno.

Ciò perché nella seconda fase del test si sono ritenuti più importanti le verifiche della capacità di entrambi i sistemi di mantenere costante la temperatura raggiunta e l'aggiornamento quotidiano del consumo di metano rilevato fino al 30° giorno.

7 - RISULTATI DEL TEST

RISPARMIO

Il consumo di metano nel periodo di osservazione è nettamente ridotto nel caso di utilizzo del *metodo e sistema*:

IMPIANTO	m³ di metano consumati nei 30 gg.
Con brevetto (Villetta A)	123,111 (-67%)
Senza brevetto (Villetta B)	377,595

STABILITÀ TERMICA

Nella villetta A, raggiunta una temperatura confortevole, questa è rimasta costante per tutto il periodo di prova (mai sotto i 21°C).

Nella villetta B, l'esigenza del rispetto delle normative inerenti le ore di accensione degli impianti tramite i sistemi tradizionali, ha provocato spesso il raggiungimento di temperature interne considerate normalmente disagiati specie nelle ore notturne.

Nella prima fase di test, in particolare, le temperature ambientali nella villetta B erano fortemente condizionate dai periodi di spegnimento programmato della caldaia durante i quali il raffreddamento era tale da non consentire un successivo rapido riscaldamento dell'ambiente o dei muri interni.

VELOCITÀ NEL RAGGIUNGERE LA STABILITÀ TERMICA

Si è constatato che nella fase di partenza l'impianto dotato del sistema brevettato raggiunge la temperatura di esercizio più velocemente dell'impianto tradizionale; ciò si deve alla possibilità, introdotta col *Dispositivo*, di sviluppare un ciclo termico più continuo e meglio distribuito nel tempo rispetto all'impianto di tipo tradizionale.

Nel presentare i dati raccolti durante il test si è voluta tenere in considerazione la netta differenza esistente nei cicli termici presenti nelle due villette durante la prima fase di test rispetto a quelli instaurati durante la seconda fase (regime).

Di seguito, quindi, si riportano le tabelle relative ai dati inerenti le due distinte fasi. Sebbene la villetta A abbia raggiunto il regime prima della villetta B si è continuato a rilevare i dati ogni 6 ore per entrambe le abitazioni finché anche quest'ultima si è stabilizzata.

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

7.1 - Tabella dati della prima fase della prova (start-up)

Temperature e consumi rilevati ogni 6 ore

Intervalli di misura	Temperatura interna Villetta A	Temperatura interna Villetta B	Consumi metano Villetta A mc	Consumi metano Villetta B mc
1° giorno ore 6,00	5°	5°	accensione	accensione
1° giorno ore 12,00	10°	7°	3,009	9,027
1° giorno ore 18,00	13°	8°	3,009	9,027
1° giorno ore 24,00	15°	16°	3,009	18,553
2° giorno ore 6,00	17°	14°	3,009	0,00
2° giorno ore 12,00	18°	17°	3,009	9,027
2° giorno ore 18,00	19°	17°	3,009	9,027
2° giorno ore 24,00	20°	19°	2,991	17,622
3° giorno ore 6,00	20°	17°	2,99	0,00
3° giorno ore 12,00	20°	18°	2,982	9,027
3° giorno ore 18,00	21°	18°	2,981	9,027
3° giorno ore 24,00	21°	19°	2,98	17,251
4° giorno ore 6,00	21°	17°	2,978	0,00
4° giorno ore 12,00	21°	18°	2,975	9,027
4° giorno ore 18,00	21°	18°	2,974	9,027
4° giorno ore 24,00	21°	18°	2,972	17,251
Consumi registrati al termine dello start-up:			44,877 m³	142,893 m³

Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

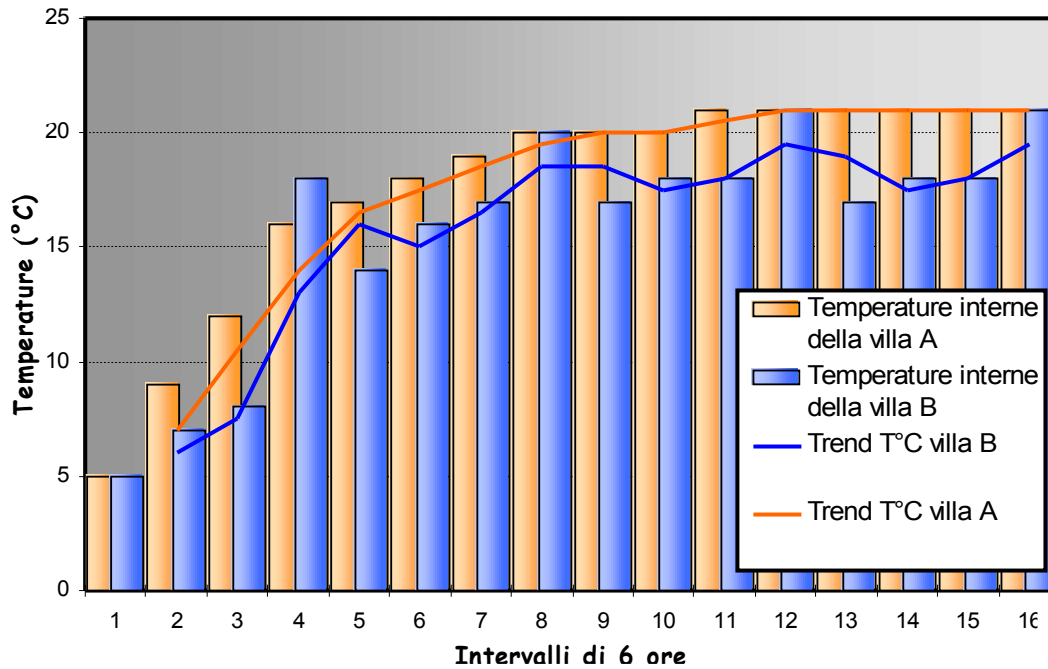
Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

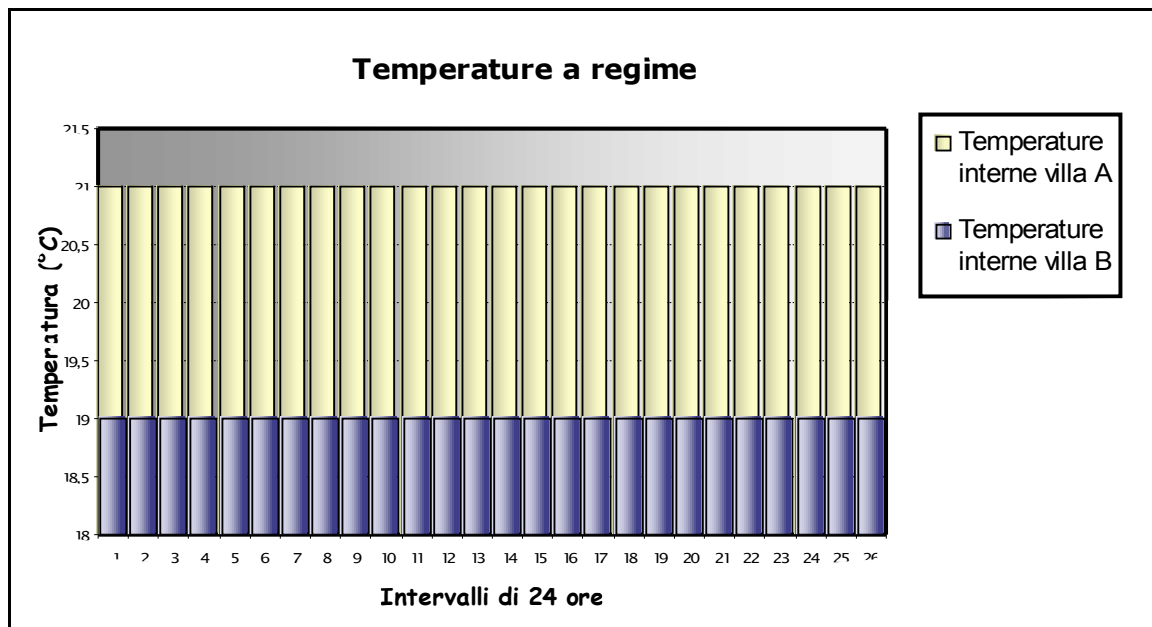
7.2 - Tabella dati della seconda fase della prova (regime) (Temperature interne e consumi rilevati quotidianamente)

Giorno	Temperatura rilevata alle 18.00 nella villetta A	Temperatura rilevata alle 18.00 nella villetta B	Consumi rilevati alle 18.00 in A [m ³]	Consumi rilevati alle 18.00 in B [m ³]
4	21	18	44,877	142,893
5	21	19	47,886	151,92
6	21	19	50,895	160,947
7	21	19	53,904	169,974
8	21	19	56,913	179,001
9	21	19	59,922	188,028
10	21	19	62,931	197,055
11	21	19	65,94	206,082
12	21	19	68,949	215,109
13	21	19	71,958	224,136
14	21	19	74,967	233,163
15	21	19	77,976	242,19
16	21	19	80,985	251,217
17	21	19	83,994	260,244
18	21	19	87,003	269,271
19	21	19	90,012	278,298
20	21	19	93,021	287,325
21	21	19	96,03	296,352
22	21	19	99,039	305,379
23	21	19	102,048	314,406
24	21	19	105,057	323,433
25	21	19	108,066	332,46
26	21	19	111,075	341,487
27	21	19	114,084	350,514
28	21	19	117,093	359,541
29	21	19	120,102	368,568
30	21	19	123,111	377,595

Andamento temperature in fase di start-up



Temperature a regime



Dott. Massimo Luigi Russi

Specialista in Medicina del Lavoro
H San Raffaele Resnati S.p.A.

Direttore Sanitario del Poliambulatorio Sebino

Consulente Tecnico d'Ufficio del Giudice presso il Tribunale di Milano

