

sistemi di riscaldamento radianti  
in fibra di carbonio ad elettricità



Via Bonsignora, 4 - 21052  
Busto Arsizio (VA)

Tel. 0331.632354 - Fax 0331.629071  
e-mail: [info@thermoeasy.it](mailto:info@thermoeasy.it)  
sito internet: [www.thermoeasy.it](http://www.thermoeasy.it)

## Chi è Thermo Easy?

---

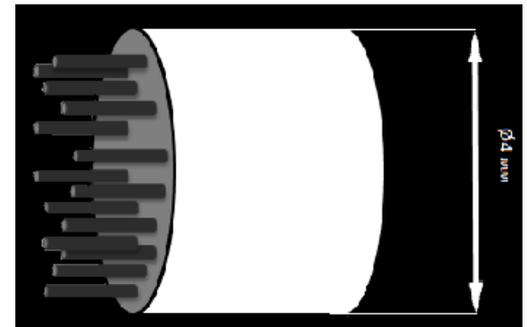
- Società a Responsabilità Limitata
- Progettazione e vendita sistemi di riscaldamento elettrico in fibra di carbonio
- Distribuzione prodotti Thermal Technology
- Rete di vendita: Lombardia (escluso Lecco e Sondrio) e Piemonte
- Sede: Busto Arsizio (VA), via Bonsignora 4



*La Sede*

## CARATTERISTICHE

- Non è un metallo
- Inerzia termica assente
- Resistività elettrica elevata (2600 volte più del rame)
- Capacità di dissipare il calore elevata
- Efficienza invariata in tutte le condizioni di temperatura (-40°C + 125°C)
- Ossidazione assente ed resistenza elevata
- Riciclabile al 100%
- Non produce campi elettromagnetici



Cos'è

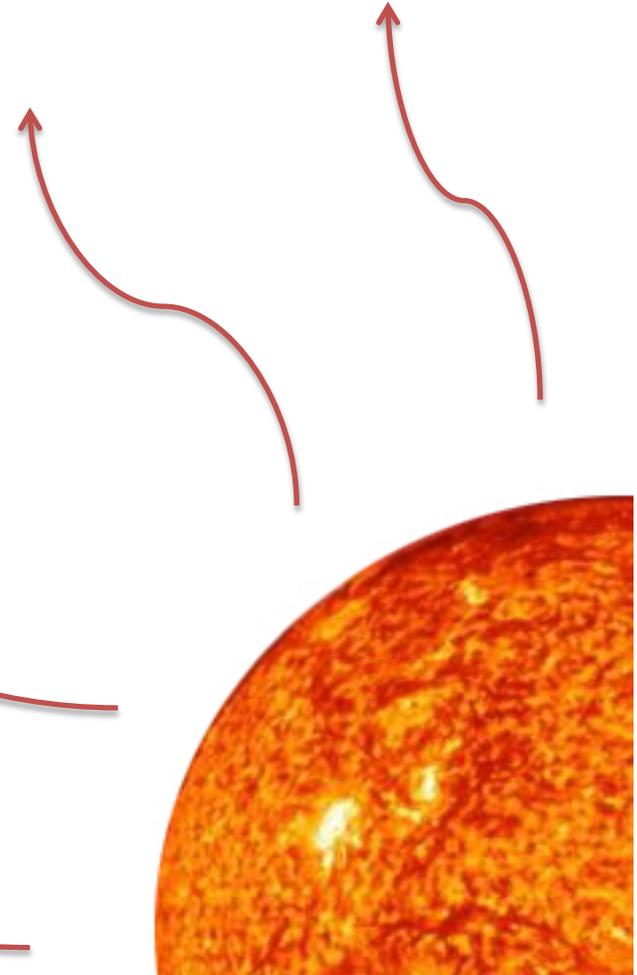
**Riscaldamento radiante  
in FIBRA DI CARBONIO**  
(Tecnologia THERMAL TECHNOLOGY®)

Come funziona

**Riscaldamento per  
IRRAGGIAMENTO**



**SISTEMA NATURALE DI  
RISCALDAMENTO**



## VANTAGGI



**-50%**  
COSTI D'IMPIANTO



**0%**  
EMISSIONI INQUINANTI



**-40%**  
CONSUMI ENERGIA ELETTRICA



**IP 67**  
GRADO DI PROTEZIONE



**4mm**  
SPESSORE UTILE PER RISTRUTTURAZIONI



**0**  
COSTI MANUTENZIONE E VERIFICHE



**0%**  
EMISSIONI ELETTRO-MAGNETICHE



**10**  
ANNI DI GARANZIA



**0h**  
VELOCITA' E FACILITA' D'INSTALLAZIONE

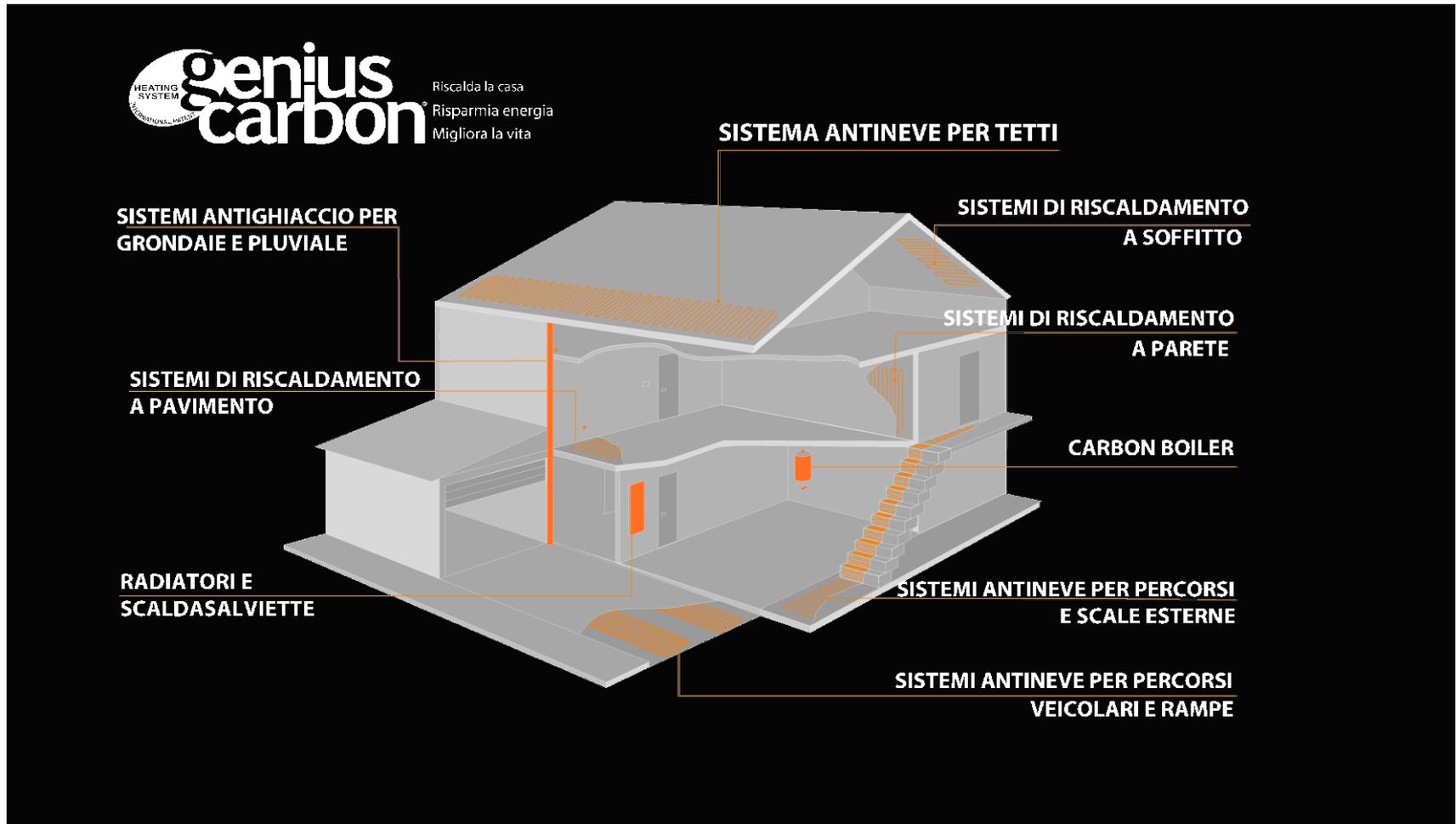
## Il riscaldamento in fibra di CARBONIO

---



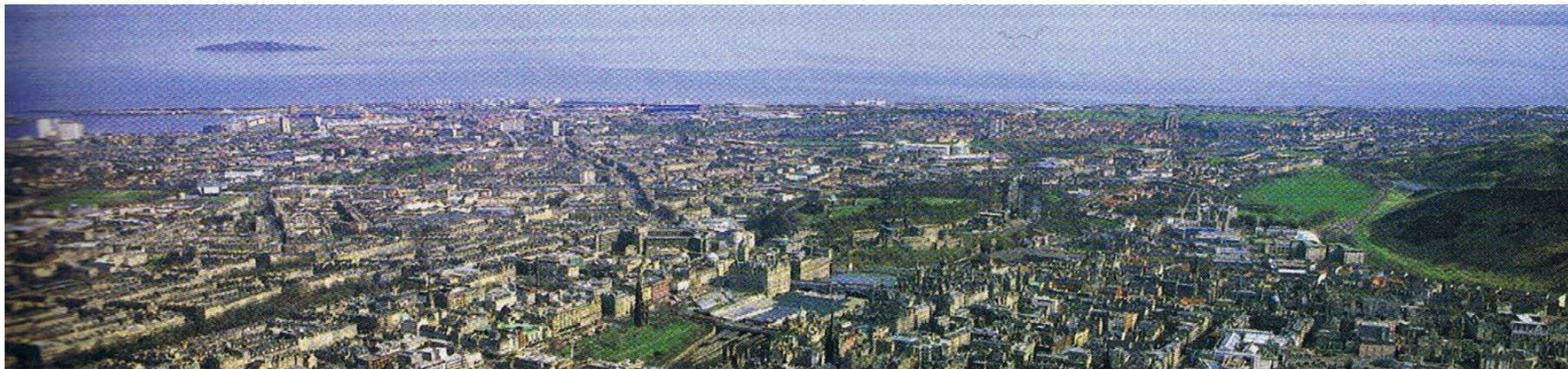
**Integrabile con i sistemi fotovoltaici**

Adattabile a qualsiasi tipo di impiego interno ed esterno



# TIPOLOGIE E IMPIEGHI

- > Edilizia
- > Industria
- > Radiatori
- > Musei e Luoghi di culto



# EDILIZIA



## Sistema materassino

*Installazione :*

- sotto il massetto cementizio
- tra pavimento preesistente e nuova pavimentazione flottante.



## Sistema rete

*Installazione:*

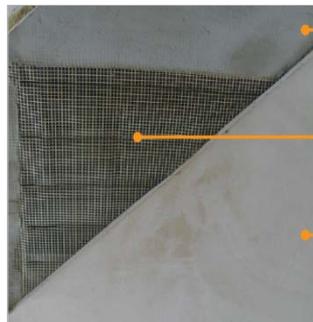
- tra il massetto/pavimento pre-esistente e nuovo pavimento.



## Applicazioni:

- in caso di impossibilità di installazione a pavimento
- necessità di integrazione del riscaldamento esistente (esempio: bagni o vani scale).

## Sistema sotto cartongesso



- Intonaco
- Riscaldatore incollato su lastra in cartongesso
- Cartongesso



Materassino sotto cartongesso

## Sistema pannelli radianti

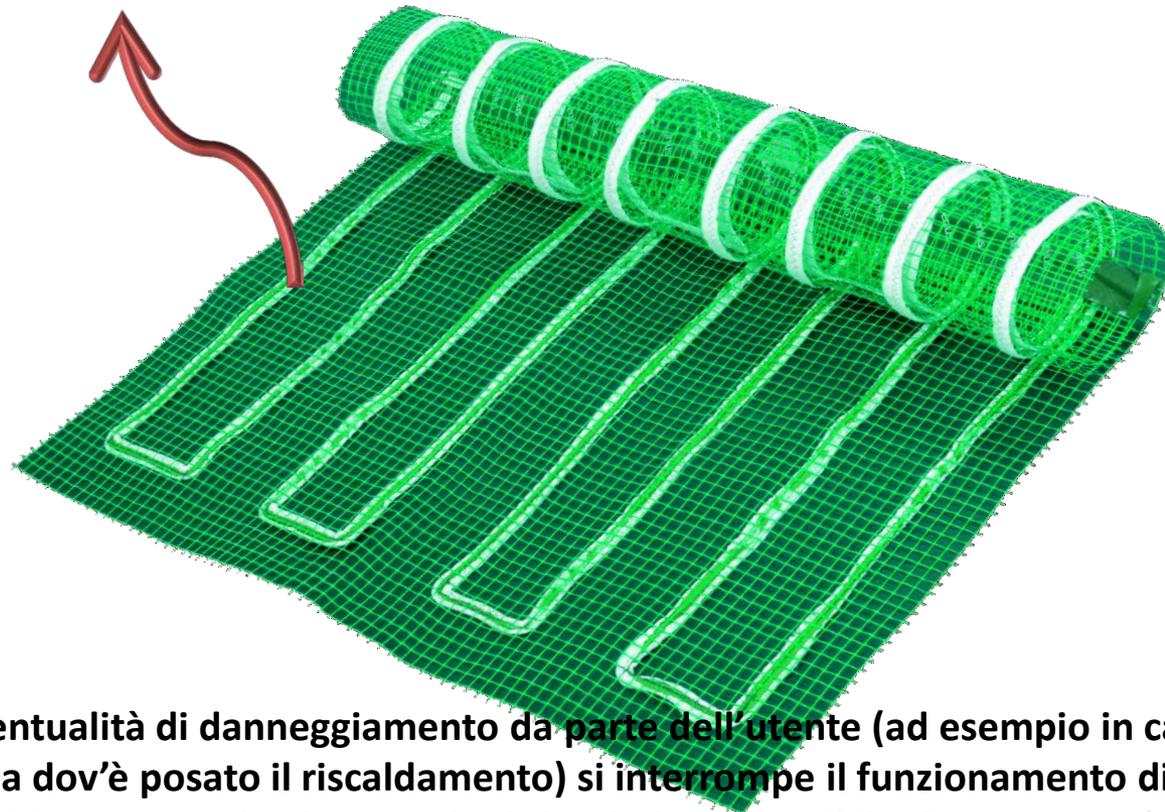


## Sistema sotto intonaco



- Muratura
- Elemento riscaldante sotto intonaco

### RESISTORI DI CARBONIO

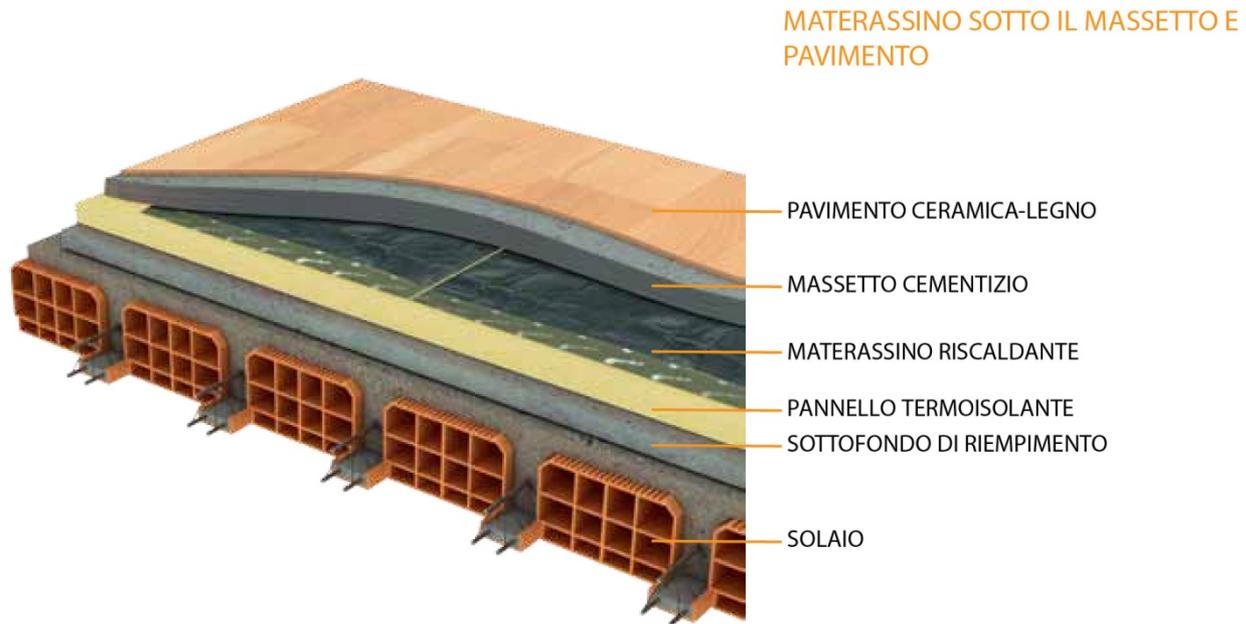


**NOTA: ..nell' eventualità di danneggiamento da parte dell'utente (ad esempio in caso di foratura dell'area dov'è posato il riscaldamento) si interrompe il funzionamento di quella porzione di riscaldatore, ma si evitano quindi rischi di perdite di liquido come può avvenire negli impianti ad acqua**

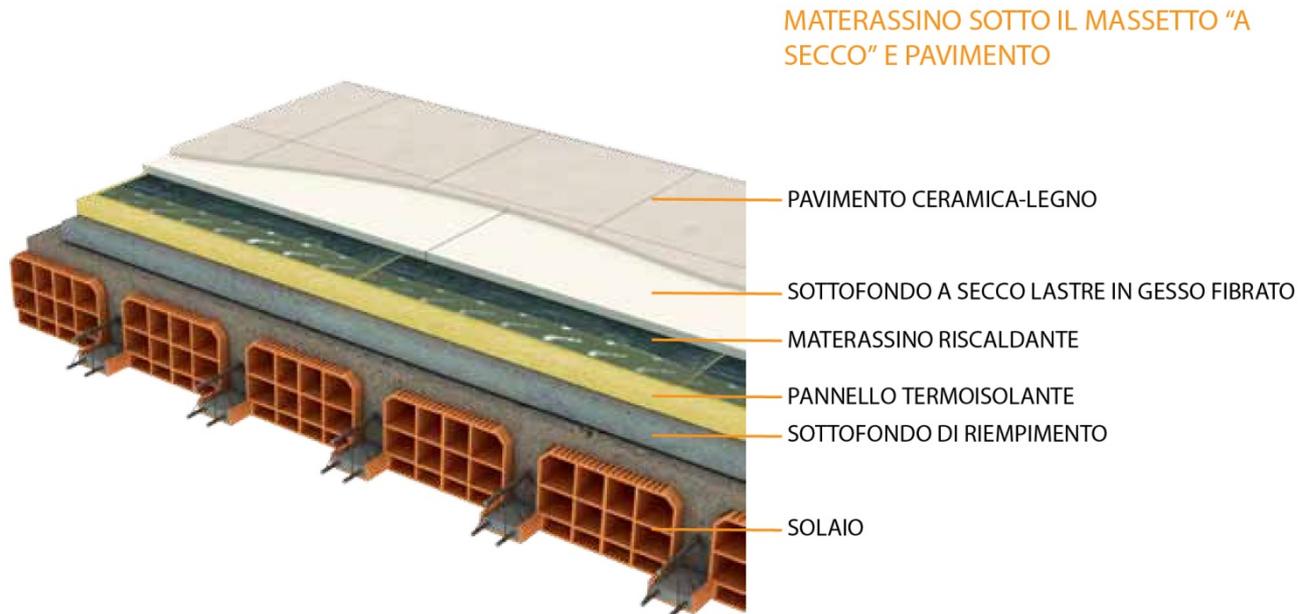


**STRATIGRAFIE**

## STRATIGRAFIE

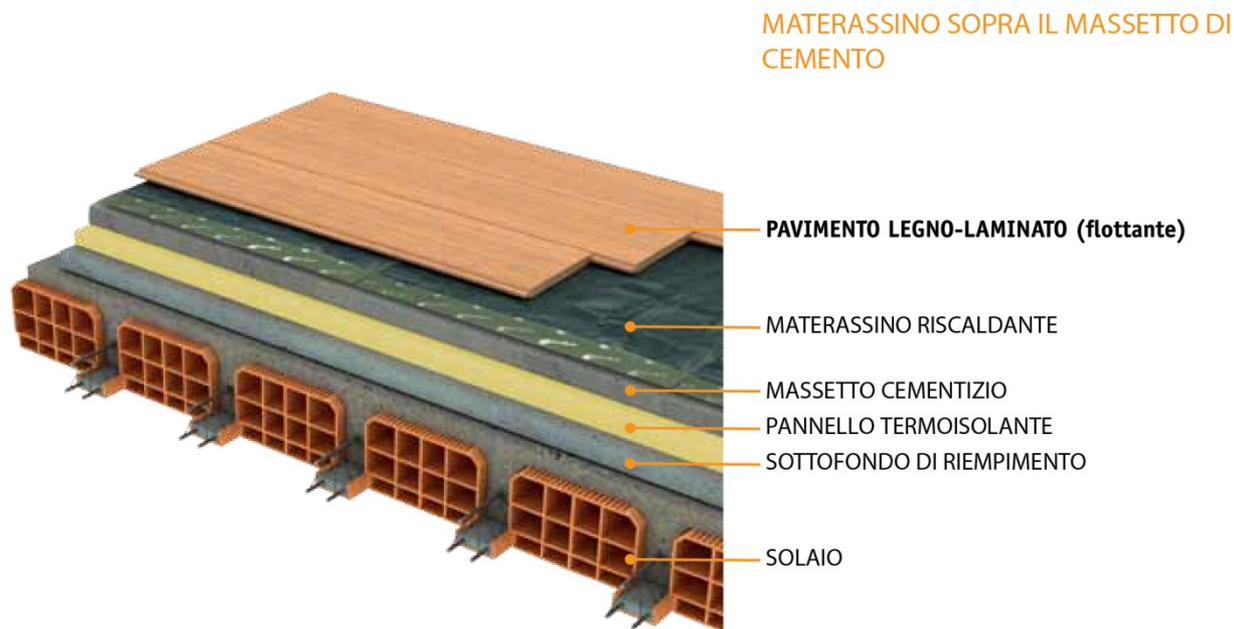


## STRATIGRAFIE



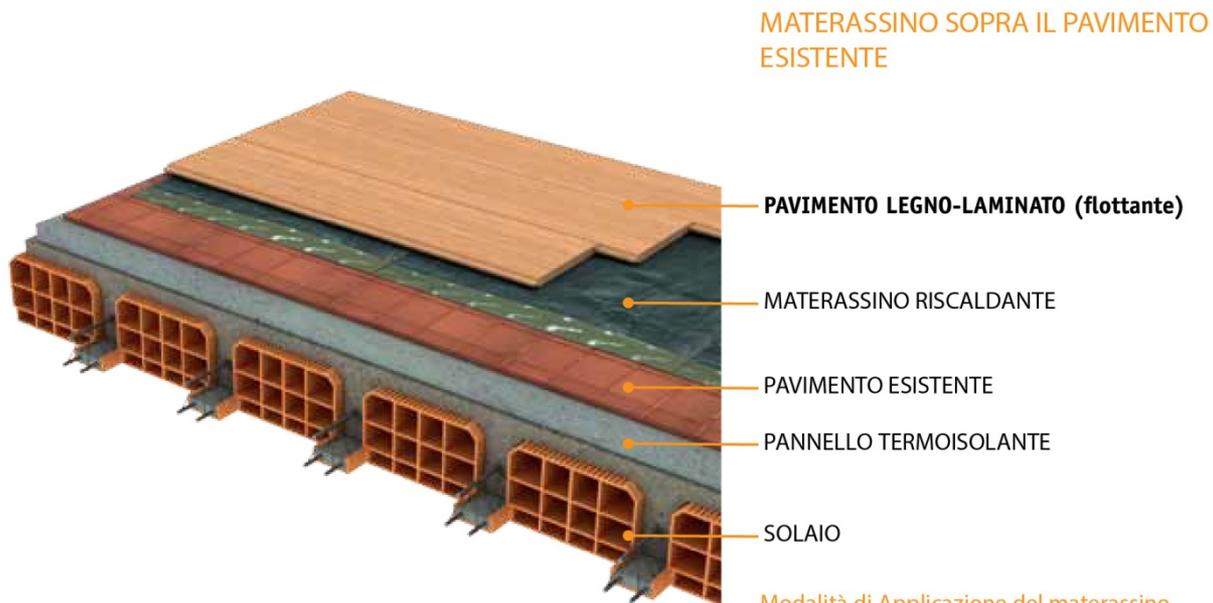
# EDILIZIA: riscaldamento a pavimento

## STRATIGRAFIE



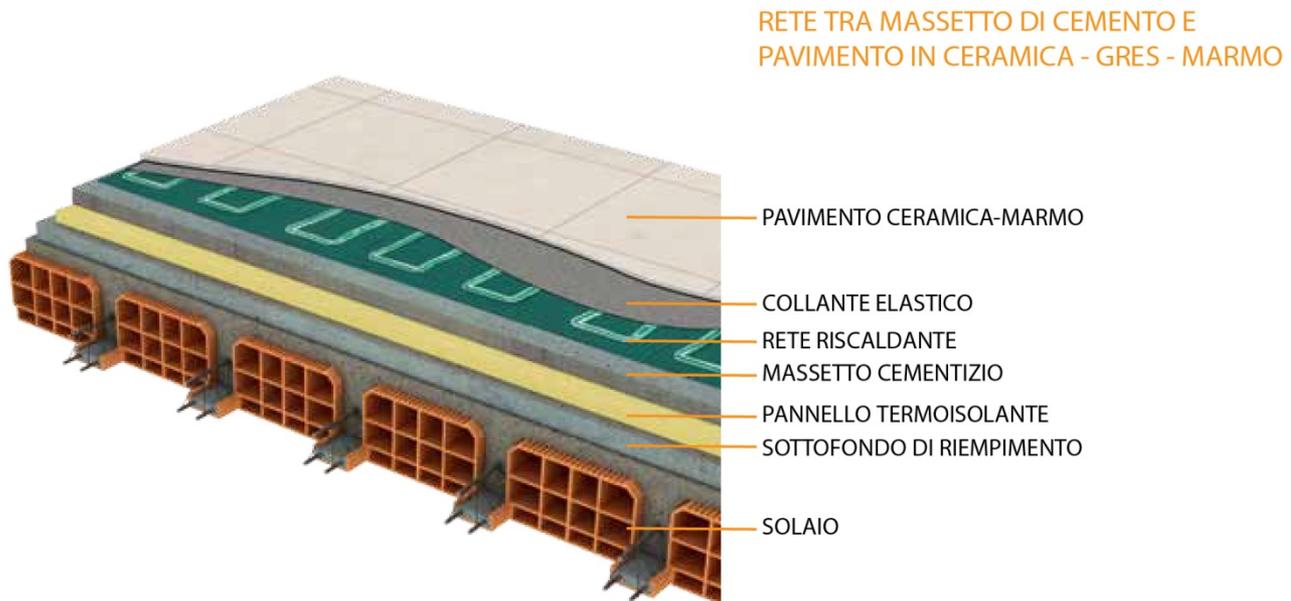
# EDILIZIA: riscaldamento a pavimento

## STRATIGRAFIE



- stendere il materassino con il lato che riporta l'etichetta con scritto "LATO RISCALDANTE - HEATING SURFACE" rivolto verso l'alto.

## STRATIGRAFIE

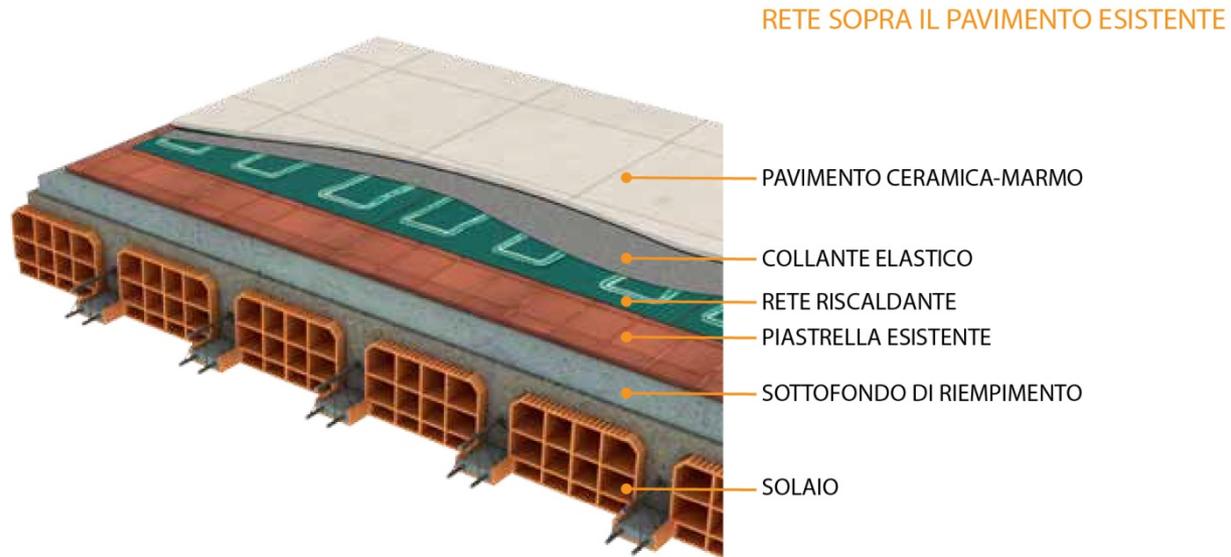


# EDILIZIA: riscaldamento a pavimento

## STRATIGRAFIE



## STRATIGRAFIE



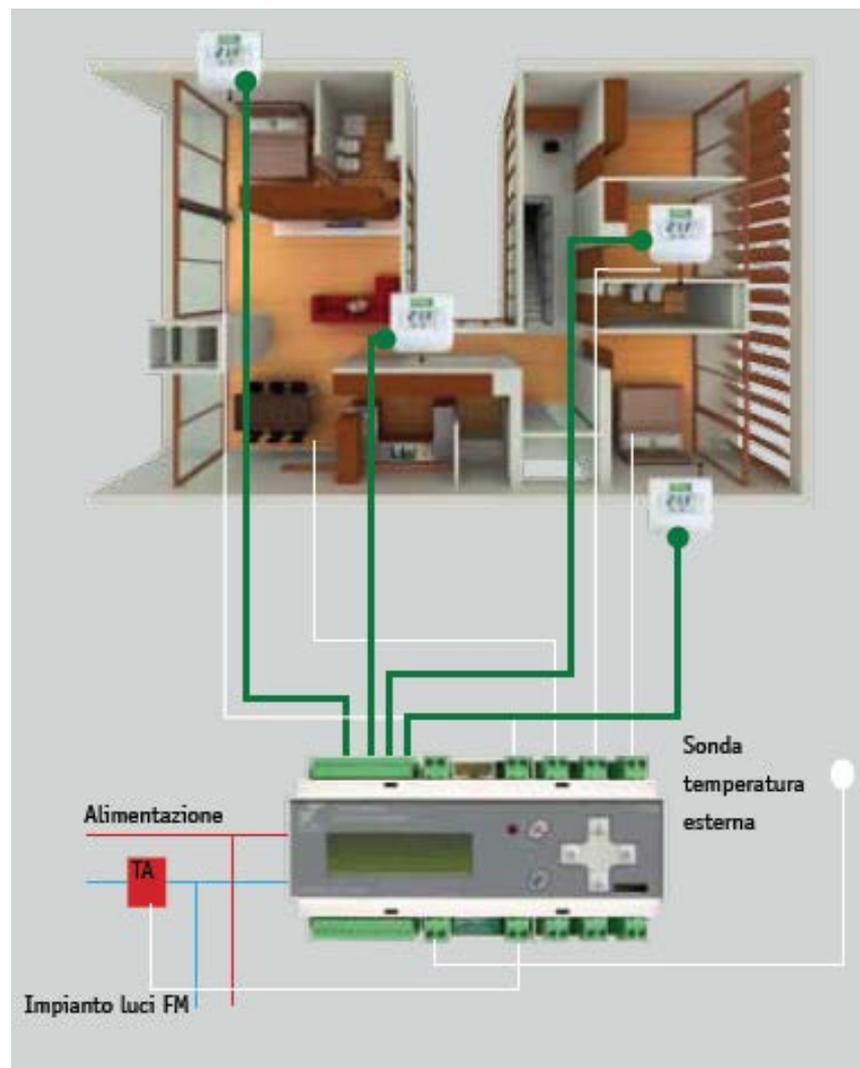
## STRATIGRAFIE





### CARATTERISTICHE:

- 8 ingressi termostati;
- 8 ingressi sonda/termostati;
- 8 uscite a relè 10A espandibili a 14 con modulo aggiuntivo. (dotata di relè elettromeccanici e non di relè statici)
- funzionamento in modulazione ovvero la stessa uscita (es soggiorno) può rimanere accesa per 6 minuti su 10 corrispondendo ad un 60 % di energia



### FUNZIONALITA':

- stacco carichi per sovra-assorbimento con gestione priorità (per impianto di riscaldamento o altre utenze domestiche);
- controllo assorbimento istantaneo impianto elettrico attraverso trasformatore TA;
- modulazione intervento impianto riscaldamento con sonda di temperatura esterna;
- Attenuazione notturna mediante impostazione orologio

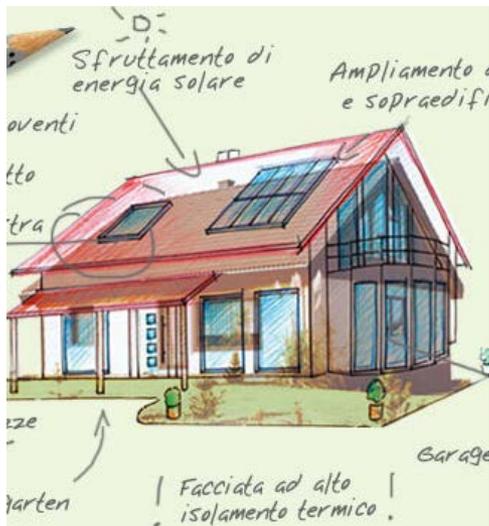
### FOCUS POINT....APPLICAZIONE:

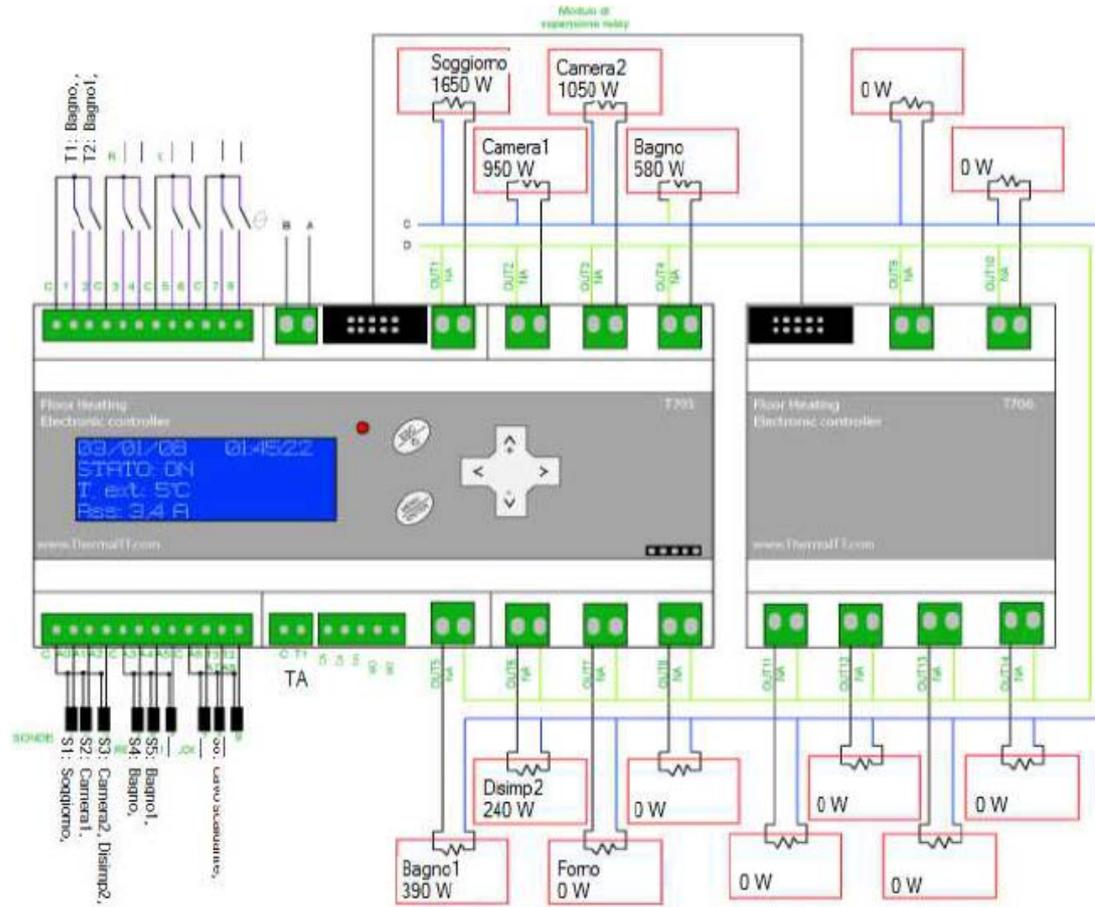
Una stanza secondo quanto stabilito dal calcolo termotecnico ha una determinata dispersione per trasmissione e ventilazione quando la temperatura esterna è quella di progetto (  $-5^{\circ}\text{C}$  ) e quella interna è di  $20^{\circ}\text{C}$  .

Per temperatura esterna superiore (es.  $+7,5$  ) la dispersione è metà in quanto si riduce la differenza di temperatura interno/esterno.

Quindi in base alla temperatura esterna :

Tanto più alta è la temperatura esterna tanto minore sono i minuti di funzionamento della uscita





T705 Control ver26

Nome Riferimento: App A1 pederobba

Uscite

Uscita	Nome	Watt	enTE...	nTERM	enSO...	nSO...	enSsup	nSsup	Priorità	Altro	Altro...	Livello
Out 1	Soggiorno	1650	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 2	Camera1	950	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	0	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 3	Camera2	1050	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	0	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 4	Bagno	580	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 5	Bagno1	390	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 6	Disimp2	240	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	0	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 7	Forno	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 8		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	0	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 9		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 10		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 11		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 12		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 13		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Out 14		0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

Canale NON Connesso Centralina NON Trovata Err Read 0/0Err Write 0/0 toolStripStatusLabel4

T705 Control ver26

Apri Salva Connetti Disconnetti Option Stampa Stampa slave

Nome Riferimento App A1 pederobba

Stato Parametri Contatori CronoTermostato

Leggi par Scrivi par Salva in EE Reset

Uscite **Generale**

Reg. Impianto		Modo	2 TUTTE MODULAZIONE
Limite ON	3000	Num Sonda Esterna	9
Livello IMP	5	Temp esterna Progetto	-5
Limite ECO	2450	Isteresi analogica ( 1/10°C )	5
Limite START	4860	Indirizzo Modbus	1
Limite TA	5200		

Abilita ON REMOTO

Attenuazione

Attiva attenuazione

Ora inizio : 21 00

Ora fine : 7 00

Livello imp: 5

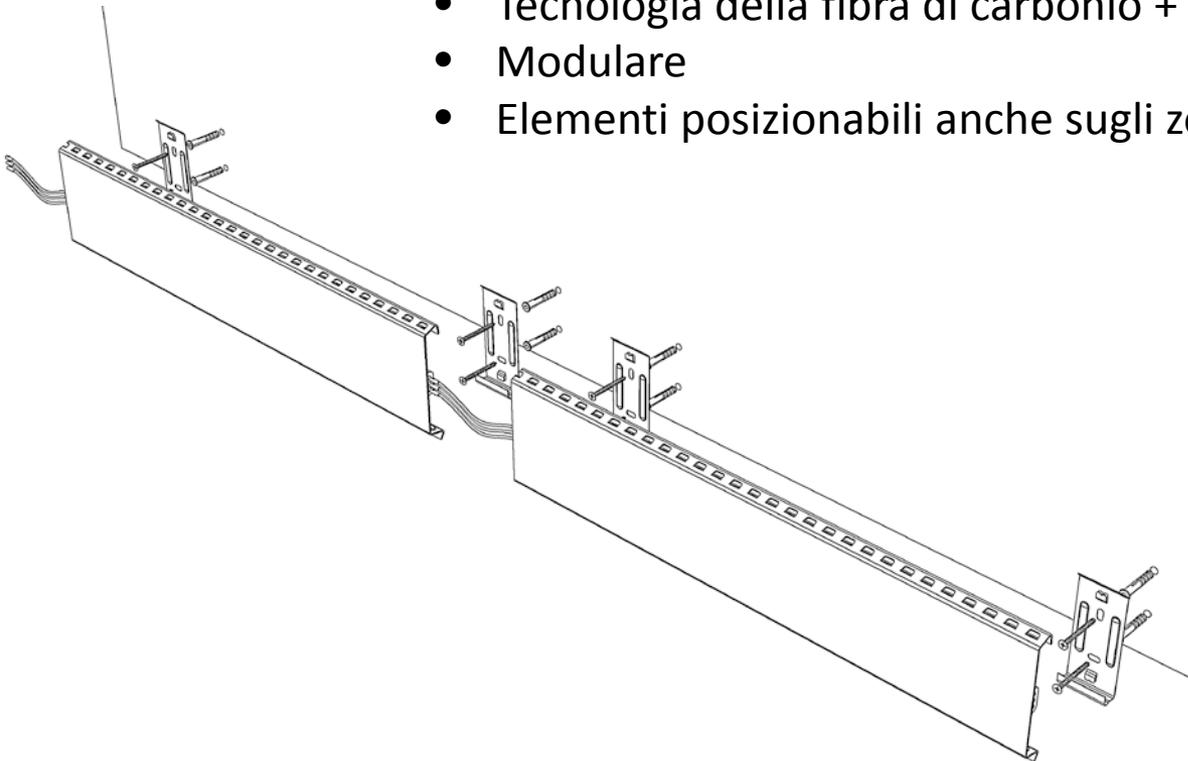
Visualizzazione

- Mostra menu temperatura
- Mostra temp Ext prima pag
- Mostra assorbimento TA prima pagina
- Mostra dati modulo espansione
- Nascondi Stato Termostati

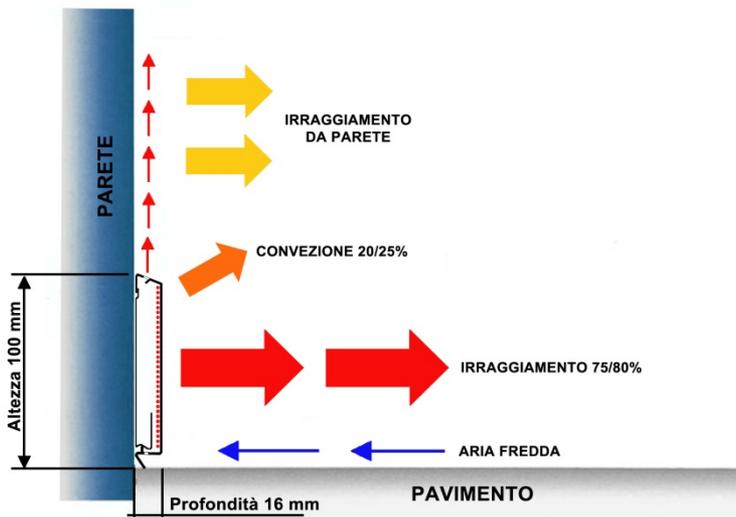
Canale NON Connesso Centralina NON Trovata Err Read 0/0Err Write 0/0 toolStripStatusLabel4

### *CARATTERISTICHE:*

- Basso consumo elettrico e ad alta tecnologia
- Dimensioni contenute
- Design moderno
- Tecnologia della fibra di carbonio + Robustezza dell'acciaio
- Modulare
- Elementi posizionabili anche sugli zoccoli o dietro i mobili



## IRRAGGIAMENTO e CONVEZIONE



- **Irraggiamento** (75 – 80%)  
*Vantaggi:* nel caso di pareti umide, ne provoca la graduale asciugatura.
- **Convezione** (20 – 25%)  
*Vantaggi:* non genera movimenti di micro polveri o batteri.
- Singolarmente dotati di termostato di sicurezza a 70° C  
*Vantaggi:* - non surriscaldamento degli elementi  
- Risparmio energetico

## EDILIZIA: acqua calda sanitaria - BOILER



**-50%**

COSTI D'IMPIANTO



**+50%**

RAPIDITA' TEMPI DI RISCALDAMENTO



**+65%**

QUANTITA' ACQUA CALDA PRODOTTA IN CONTINUO  
RISPETTO A BOILER TRADIZIONALI



**+130%**

QUANTITA' ACQUA CALDA DISPONIBILE  
(INTERVALLI 15min.)



**0%**

FORMAZIONE DI CALCARE



**100%**

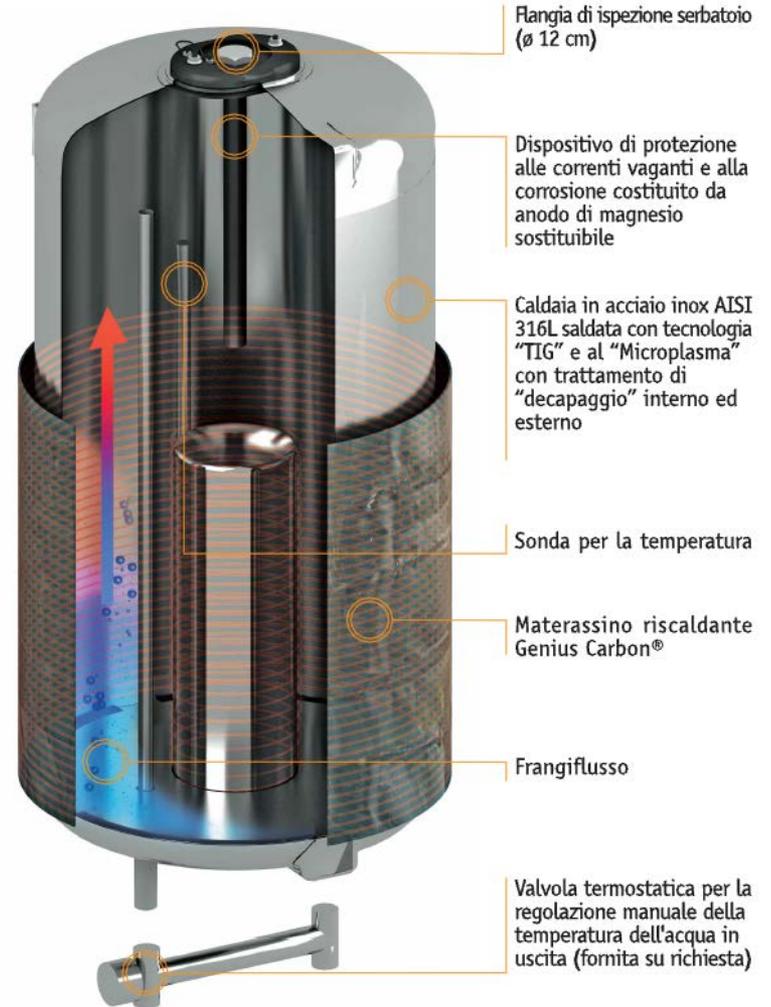
RENDIMENTO COSTANTE NEL TEMPO



**5 anni**

GARANZIA SUL SISTEMA GENIUS CARBON

# EDILIZIA: acqua calda sanitaria - BOILER

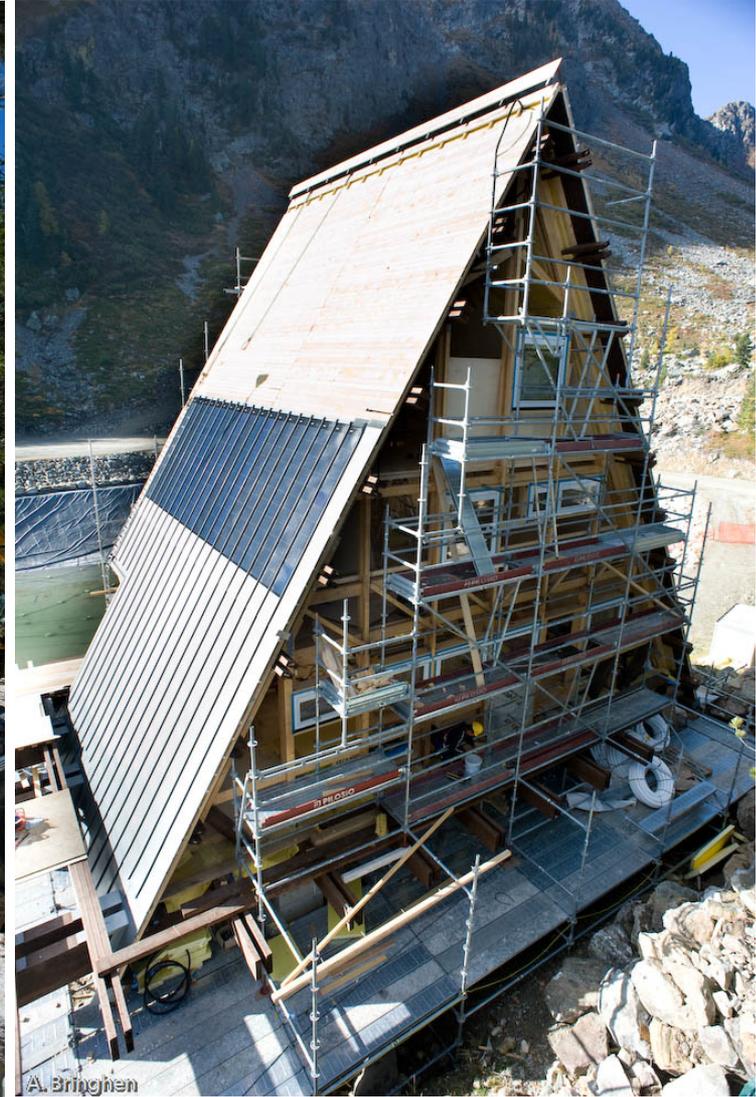


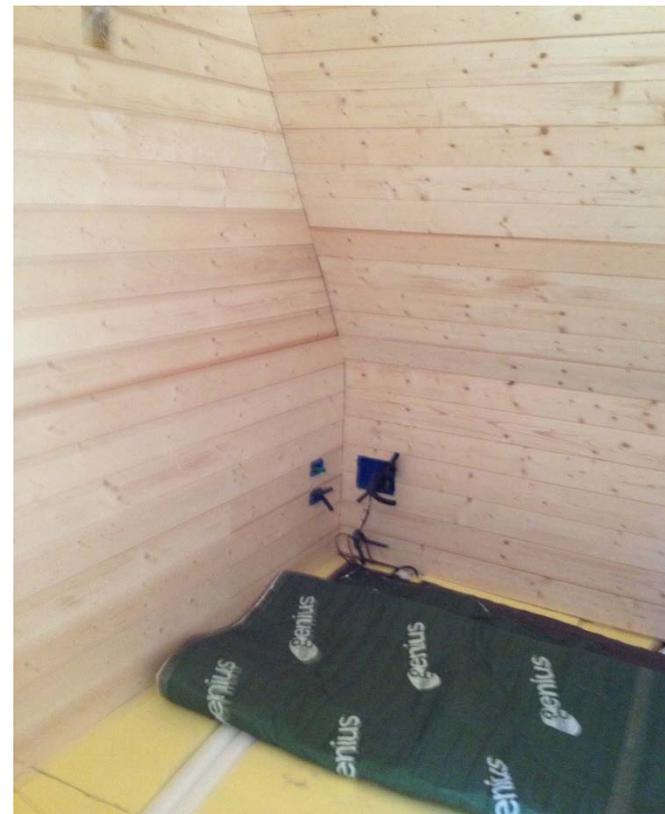
Dotato di centralina che permette:

- programmazione di due fasce orarie giornaliere di funzionamento
- gestione della temperatura di accumulo
- gestione della potenza elettrica

**CASA CAPRIATA | Polito+Carlo Mollino | Gressoney Saint-Jean (AO)**

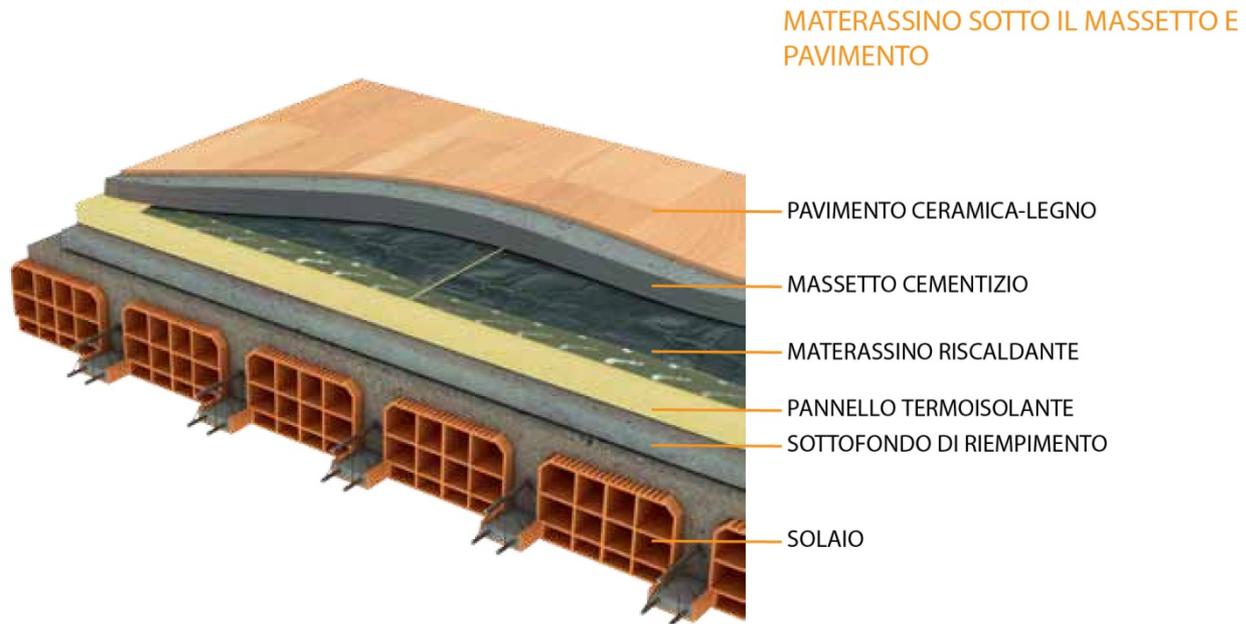






**PALAZZINA IN CLASSE A+ | Impresa Salvan | Busto Arsizio (VA)**







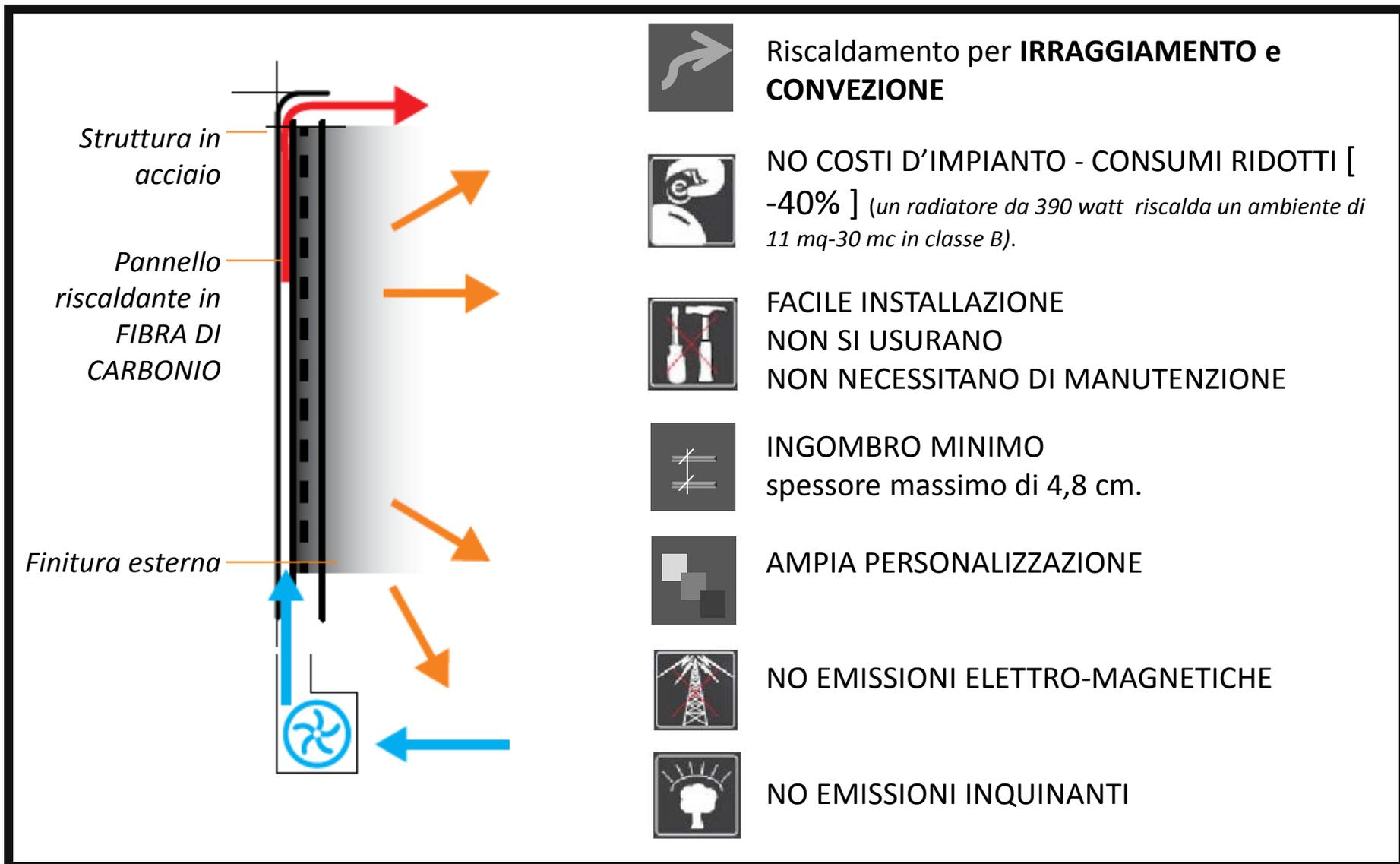








# RADIATORI



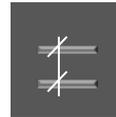
Riscaldamento per **IRRAGGIAMENTO e CONVEZIONE**



**NO COSTI D'IMPIANTO - CONSUMI RIDOTTI [ -40% ]** (un radiatore da 390 watt riscalda un ambiente di 11 mq-30 mc in classe B).



**FACILE INSTALLAZIONE  
NON SI USURANO  
NON NECESSITANO DI MANUTENZIONE**



**INGOMBRO MINIMO**  
spessore massimo di 4,8 cm.



**AMPIA PERSONALIZZAZIONE**



**NO EMISSIONI ELETTRO-MAGNETICHE**

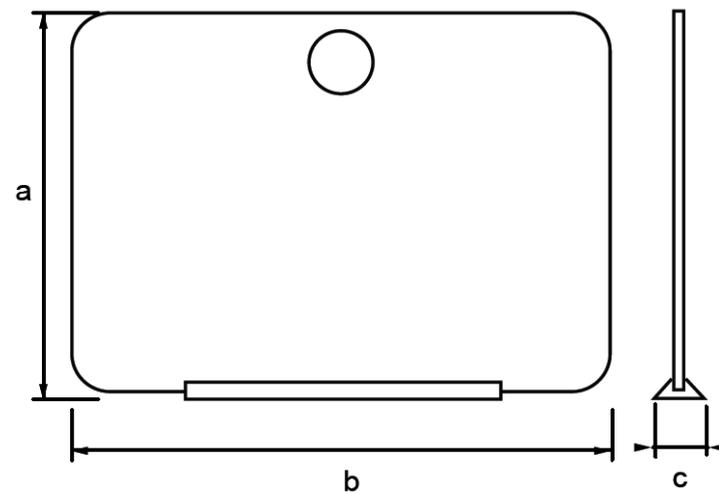


**NO EMISSIONI INQUINANTI**

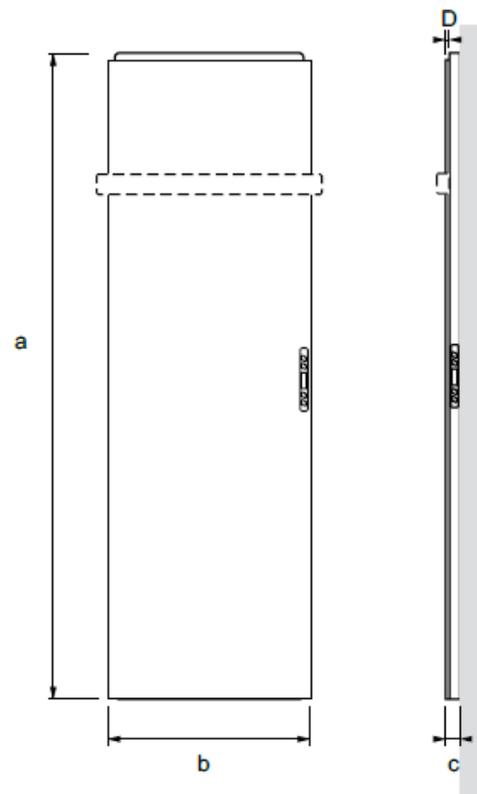
LINEA VETRO: TT01 | TT02 | TT03 | TT04 | TT05 MURANO



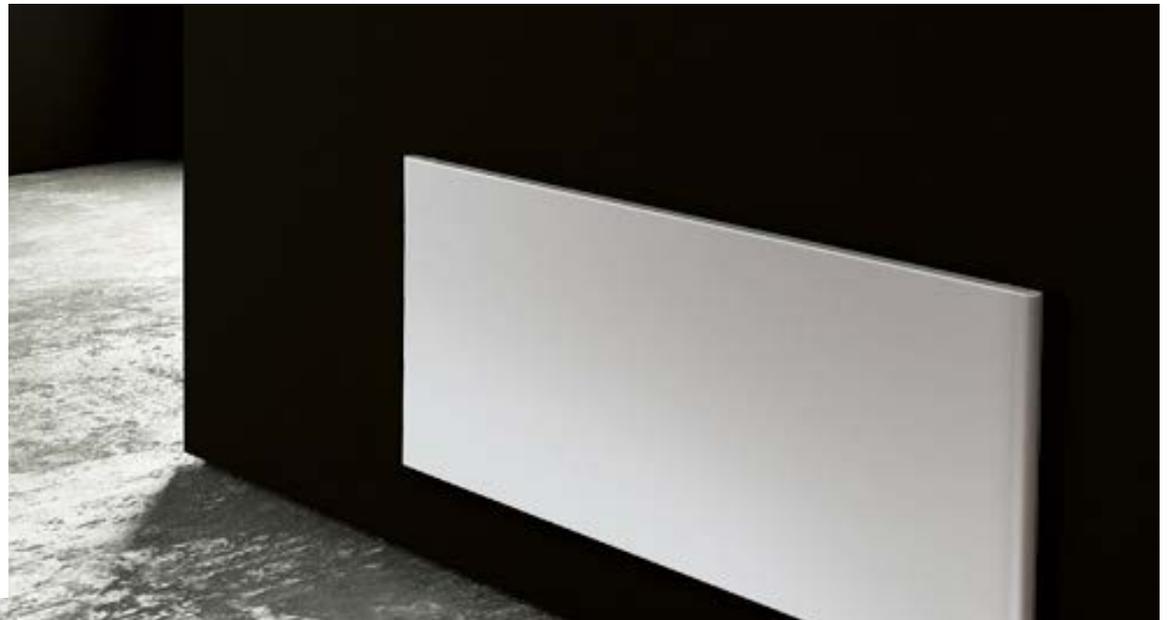
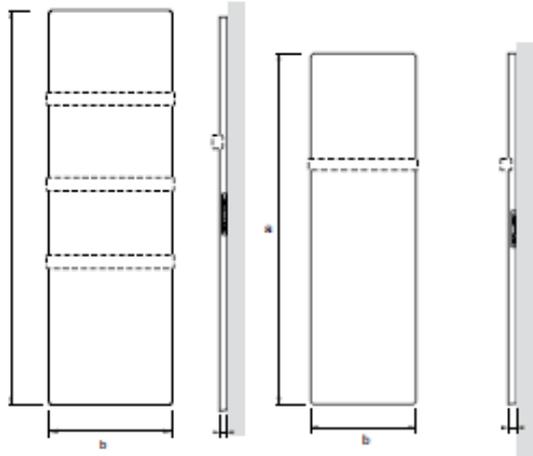
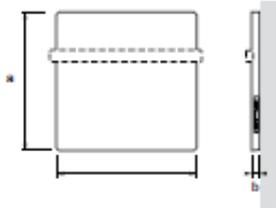
## LINEA PORTATILE: RP01



## LINEA RIVESTIBILE: RD81



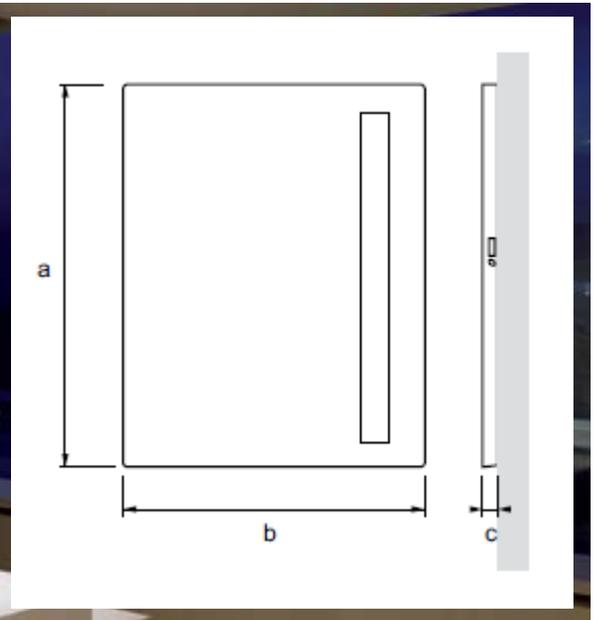
LINEA METALLO: RD01 | RD02 | RD03 – VENTILADO | RD05 - SLIM



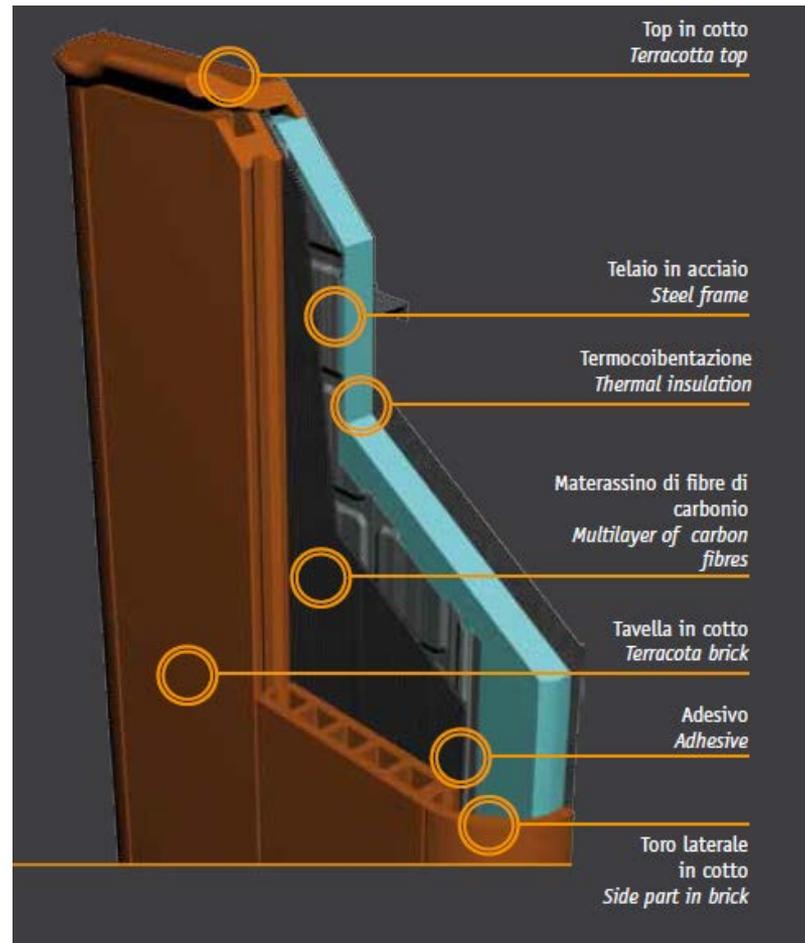
## LINEA ACCIAIO: TBMS



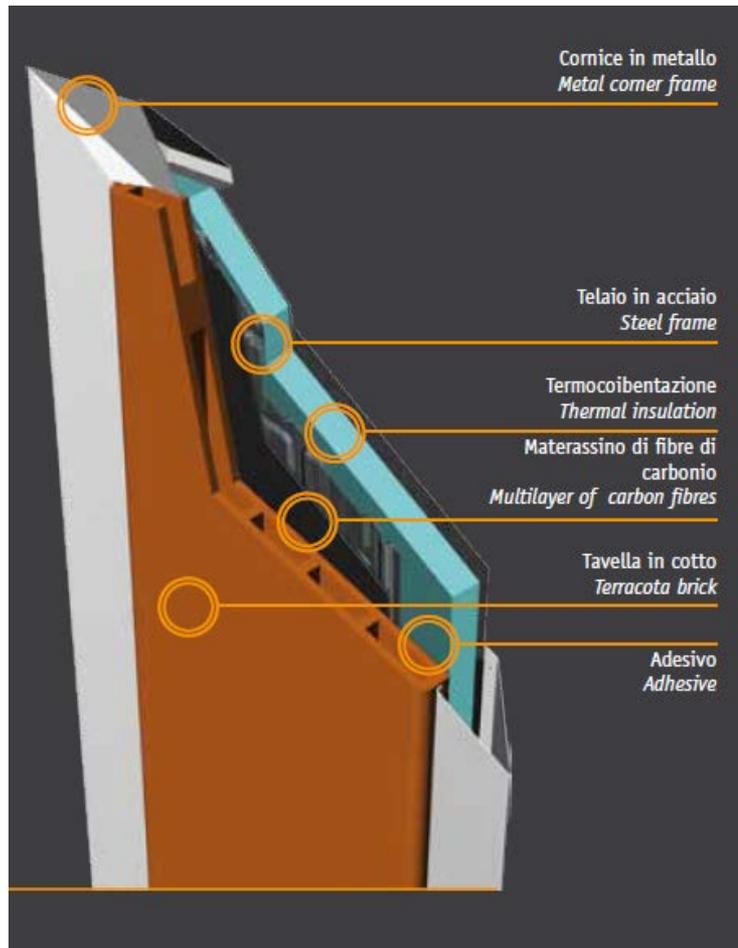
LINEA SPECCHIO: SP01 | RP01



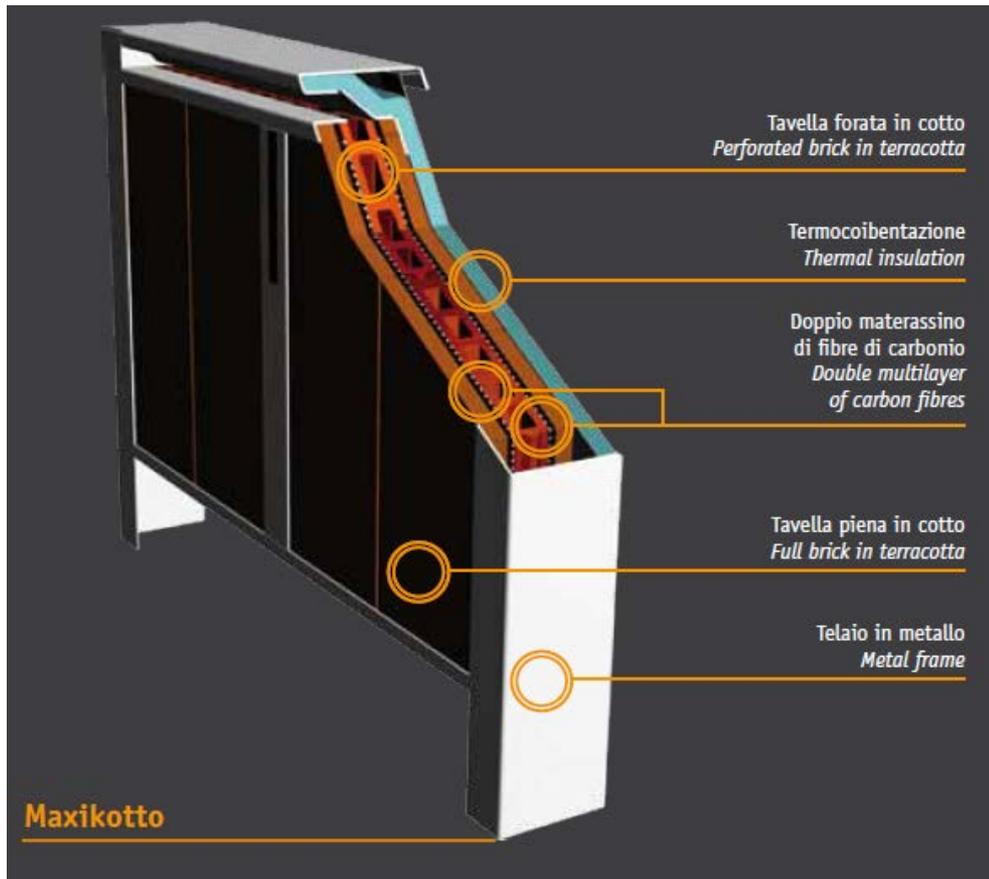
## LINEA MATIRIA: STUBELINE | CLAYSTEEL | MAXIKOTTO



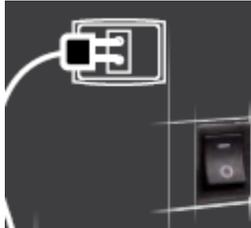
## LINEA MATIRIA: STUBELINE | CLAYSTEEL | MAXIKOTTO



## LINEA MATIRIA: STUBELINE | CLAYSTEEL | MAXIKOTTO



## LINEA MATIRIA: SISTEMI DI CONTROLLO



### Plug & Heat

**Plug & Heat**

Interruttore ON/OFF e sistema d'installazione facile e immediato "Plug&Heat": collega la presa di corrente e scaldi.

Switcher ON/OFF and system installation easy and quick "Plug&Heat": connect to power outlet and warm.



### Centralina - Unit

Disponibili con centralina elettronica. La centralina consente di mantenere la temperatura desiderata e di impostare due fasce orarie di accensione e spegnimento giornaliere.

Available with electronic unit which allows the set temperature to be maintained and the setting up of two daily turning on and turning off time slots.



### Sistema integrato Integrated system

I radiatori Thermal Mattiria possono essere comandati con termostato a parete e abbinati per integrare il sistema radiante a pavimento.

The ThermoMattiria radiators may be controlled by a wall thermostat and combined to complete the floor heating system.

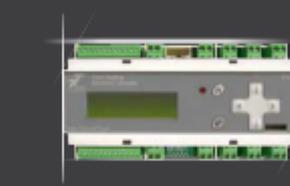


### Fil PILOTE

**Fil Pilot**

Il Fil Pilote è un sistema che comanda automaticamente ogni singolo radiatore o serie di essi nelle funzioni di accensione, spegnimento, temperatura di esercizio e antigelo, posizionato nei vari ambienti di casa. Inoltre controlla le fasce orarie di esercizio sfruttando le tariffe multi-ora ottimizzando così i consumi.

The Fil Pilot is a system that automatically controls each radiator or a sequence of radiators to turn on, turn off, controls the functioning temperature and anti-frost being located in various places of the house. It also check the set time-slots allowing to benefit of the lower costs of electricity, optimizing in this way the costs.



### Power Control

Il sistema gestisce la soglia di carico dell'abitazione derivata dall'uso degli elettrodomestici e dell'impianto elettrico di riscaldamento. Con Power Control è possibile impostare ogni singolo carico, evitando per sempre il ripristino manuale della linea nel caso di un superamento della soglia disponibile. È in grado di gestire anche le sonde di temperatura interna e/o esterna, diventando un sistema attivo nella gestione dell'impianto elettrico di riscaldamento.

The system manages the rooms power thresholds derived from the use of home appliances or electrical heating systems. With Power Control it is possible to set each individual load avoiding the manual reset when the loading exceed the available power. It can also manage the inside and outside temperature sensors becoming an active part in the electric heating system management.

# RISCALDAMENTO ESTERNO



# RISCALDAMENTO ESTERNO

Riscaldamento superfici calpestabili o carrabili

Rete a progetto \_ esempi



# RISCALDAMENTO ESTERNO

Riscaldamento superfici calpestabili o carrabili

Rete modulare\_ esempi



PRIMA



DOPO

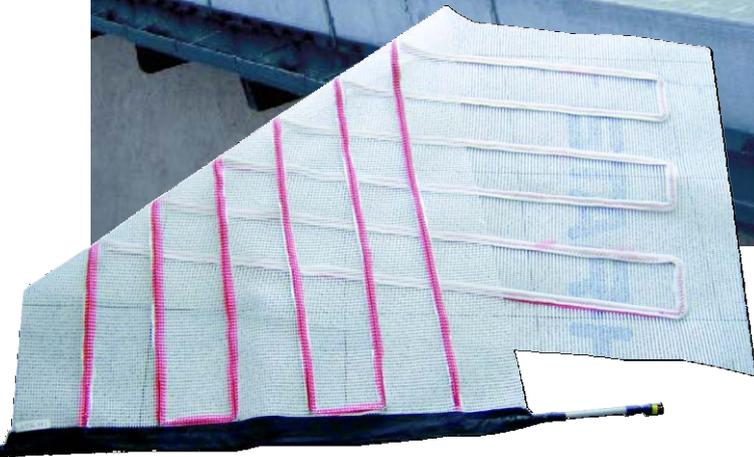
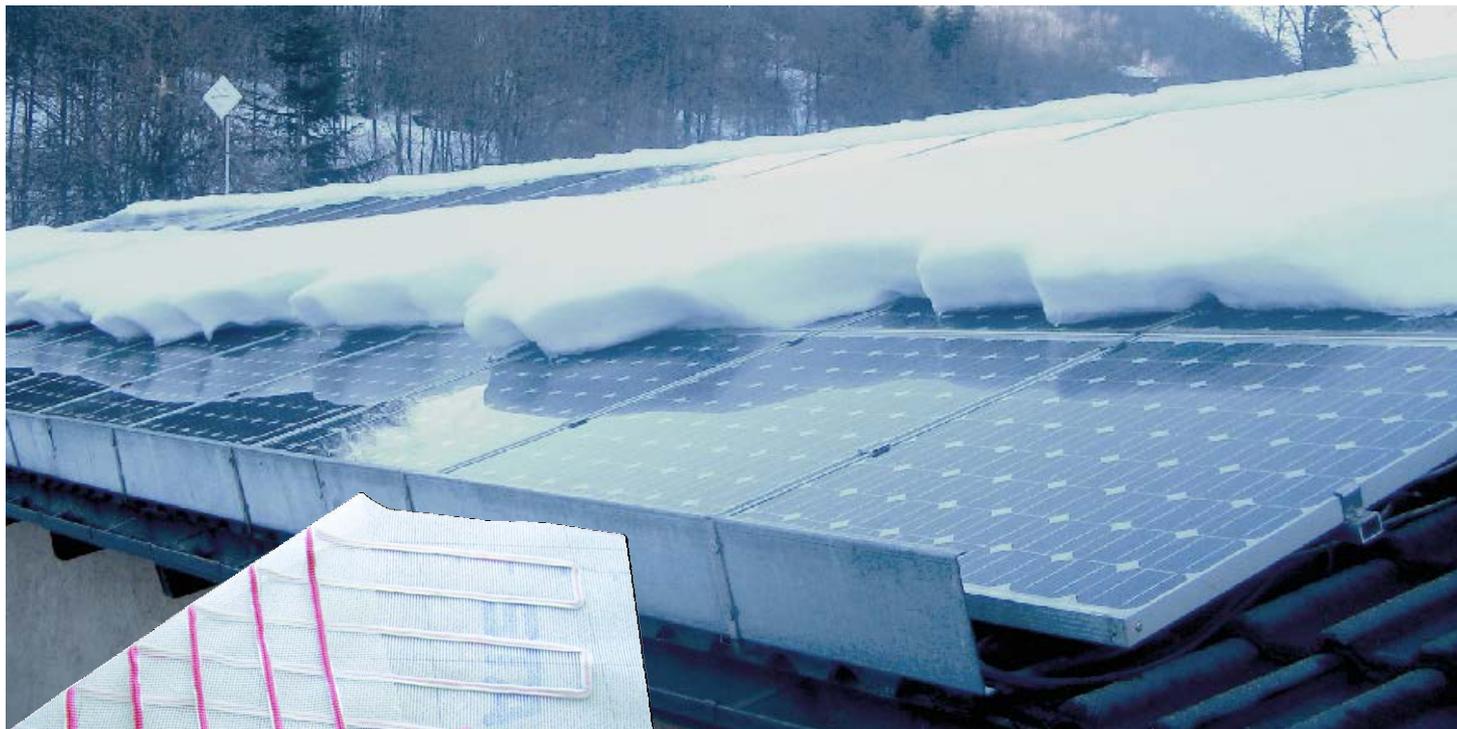
Rete modulare\_ esempi



# RISCALDAMENTO ESTERNO

Scioglineve fotovoltaico

Rete modulare\_ esempi



Rete modulare o a progetto\_ esempi

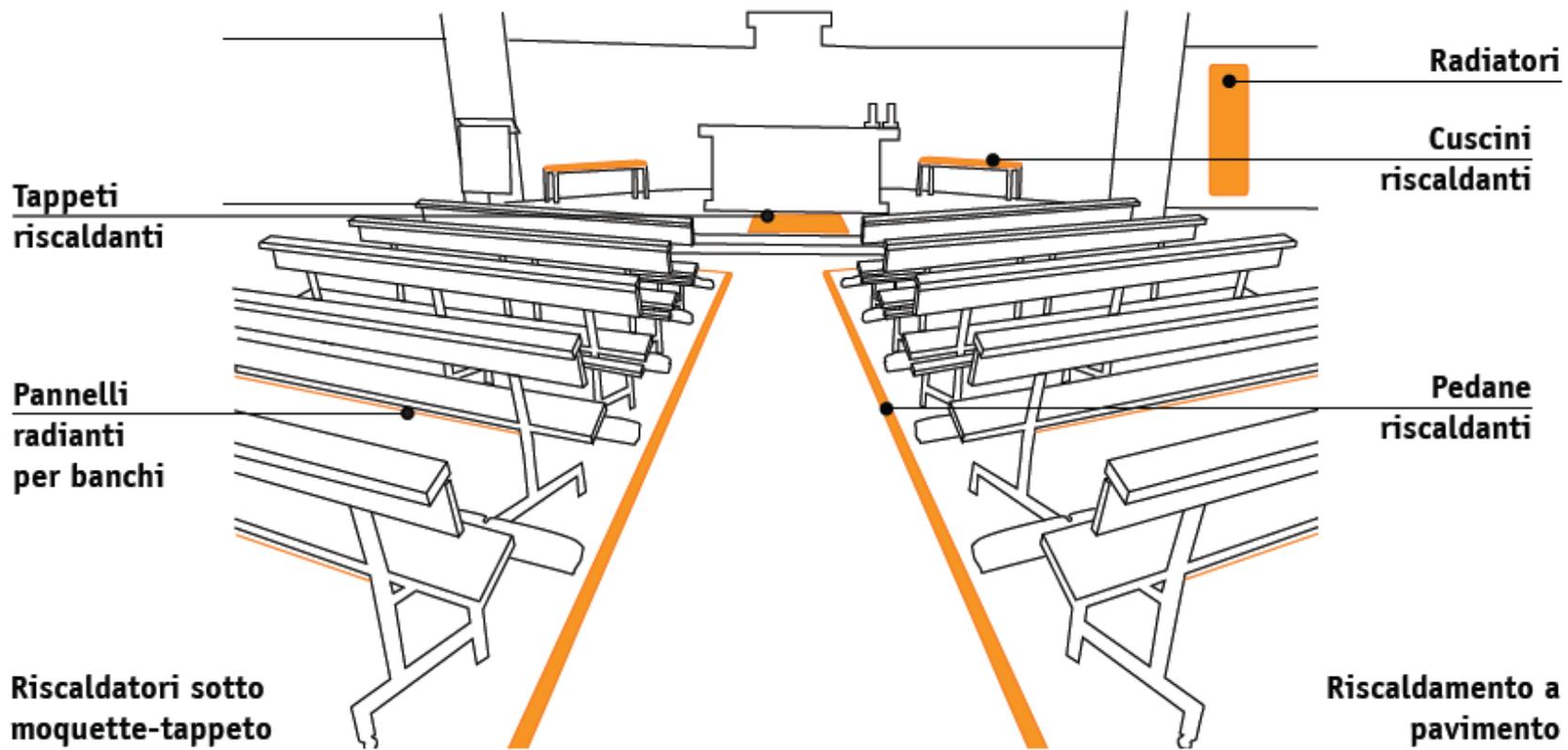


Scalinata ingresso Hotel



Dettaglio ingresso

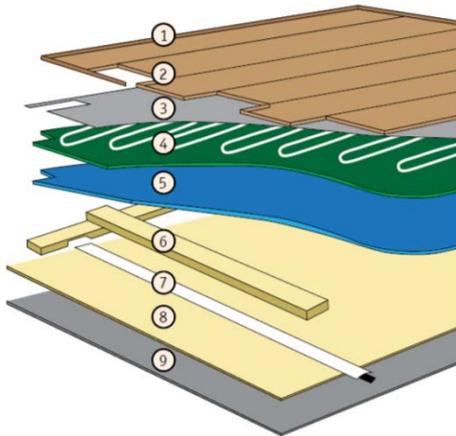
# LUOGHI DI CULTO e MUSEI



## Pedane riscaldanti



### Composizione:



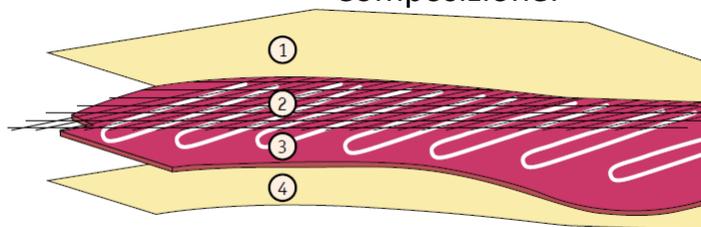
- 1- Profilo di chiusura
  - 2- Pavimento in laminato
  - 3- Diffusore termico in lamiera zincata
  - 4- Materassino riscaldante Genius Carbon®
  - 5- Pannello termoisolante
  - 6- Struttura di supporto in legno
  - 7- Canalina per passaggio fili di collegamento
  - 8- Base in compensato
  - 9- Barriera vapore
- Spessore complessivo: 27mm.

# LUOGHI DI CULTO e MUSEI

## Riscaldamento sotto-moquette o sotto-tappeto



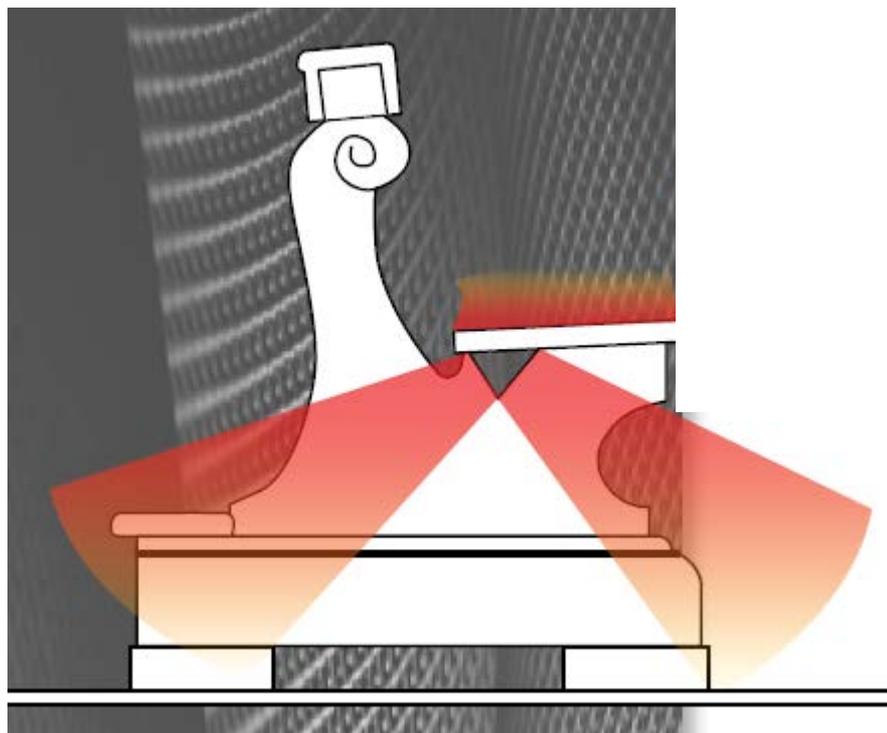
Composizione:

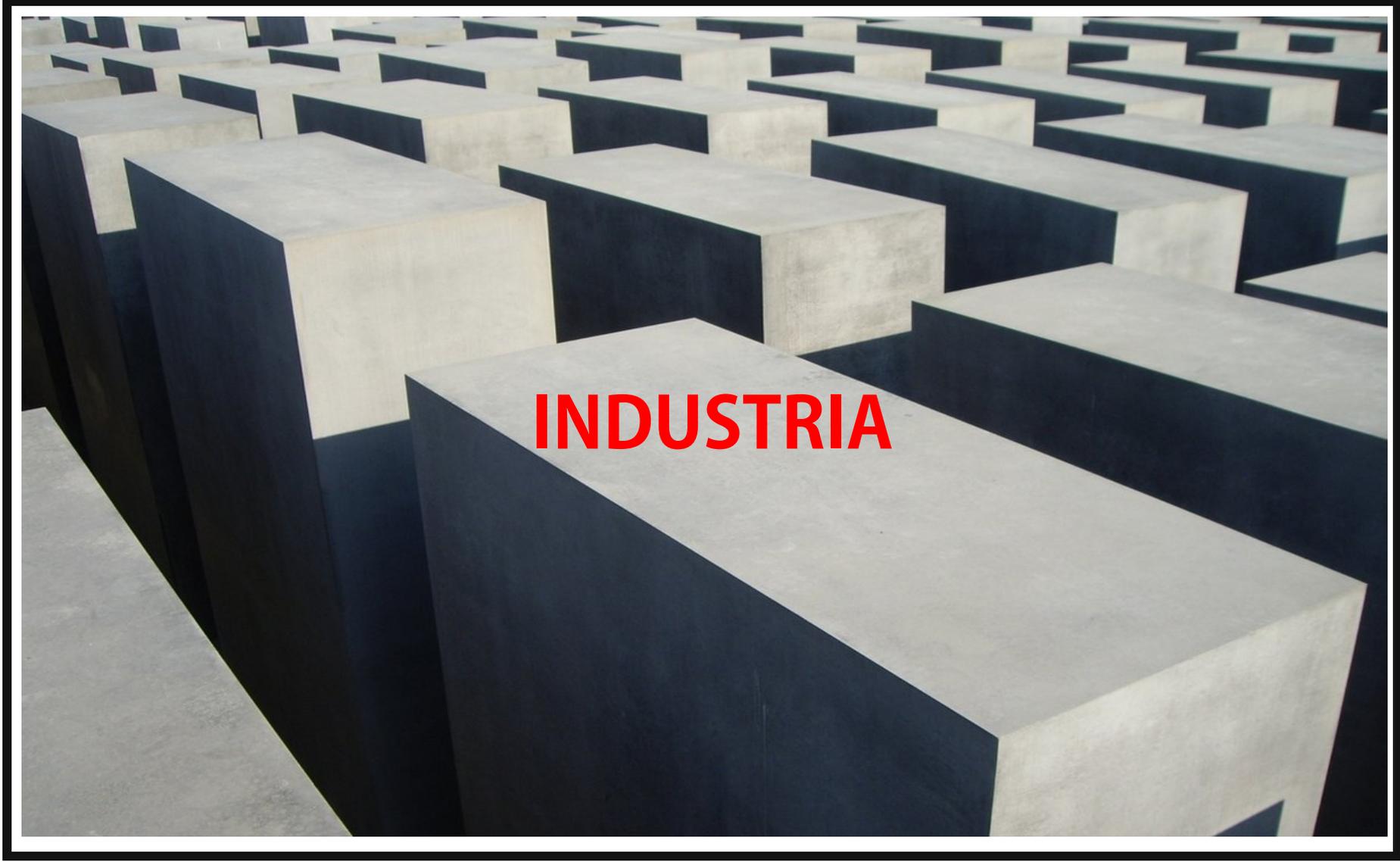


- 1- Tessuto aramidico;
  - 2- Rete metallica collegata a terra;
  - 3- Cavi riscaldanti in Fibra di Carbonio (anti-fiamma);
  - 4- Isolante termico (classe di reazione al fuoco 1);
- Spessore del sotto-moquette: 8,5mm.**

# LUOGHI DI CULTO e MUSEI

Riscaldamento cuscini e banchi



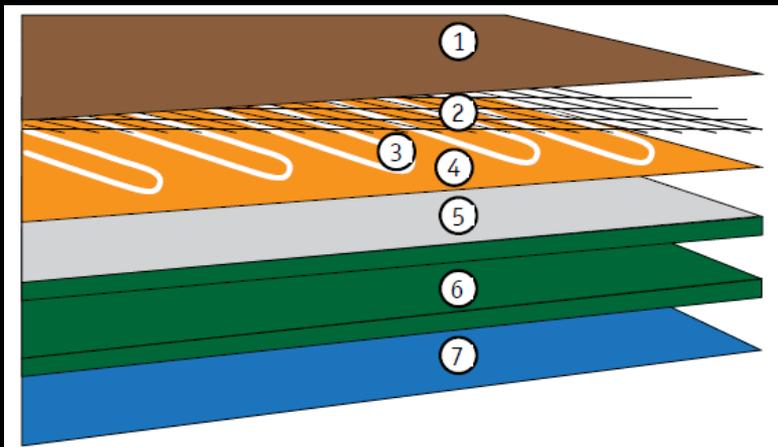


**INDUSTRIA**



## COMPOSIZIONE:

- Tessuto esterno in poliestere teflonato flame-retardant di colore azzurro.
- Fascia di chiusura da 15cm in verticale con inserita centralina di controllo in poliestere colore arancio.
- Fissaggio a velcro con predisposizione a variazioni di diametro fino a 8cm.
- Doppia Coibentazione in feltro ignifugo con lato in alluminio riflettente.
- Rete metallica ultraflessibile per scarico a terra.
- Parte elettrica in tessuto aramidico in doppio strato con inseriti i resistori in Fibra di Carbonio e con trattamento siliconico RTV.



## STRATIGRAFIA:

1. Tessuto Aramidico silconico.
2. Rete metallica collegata a massa.
3. Cavo scaldante.
4. Tessuto aramidico.
5. Isolamento ignifugo aluminizzato.
6. Isolamento ignifugo.
7. Tessuto esterno poliestere.

## DATI TECNICI:

- Alimentazione 230V con cavo in neoprene da 5ml. dotato di una spina industriale 16A.
- Potenza da 440W a 1500W a seconda del modello.
- Resistori in Fibra di Carbonio.
- Controllo temperatura sulla superficie del contenitore con centralina elettronica regolabile da 0°C a 90°C limitatore termico doppio da 90°C, posizionato in due settori.
- Grado di protezione IP 67.
- Certificazioni CE.
- Garanzia 24 mesi salvo uso improprio. (manuale istruzioni)



## SOLUZIONE:

Termocoperta ideale per mantenere in temperatura liquidi usati in processi industriali durante la stagione invernale o per il preriscaldamento di sostanze.

- Tessuto esterno in poliestere pesante teflonato.
- Coibentazione interna a 3 strati in feltro e alluminio.
- Cavo riscaldante in carbonio.
- Superficie a contatto del contenitore in tessuto aramidico.
- Cavo alimentazione in neoprene 0,5ml completo di connettore IP68.
- Chiusura termocoperta tramite velcro con 3 tenditori elastici per far aderire la termocoperta.
- Predisposta per controllore elettronico (sonda temperatura montata su termocoperta di tipo NTC10K).
- Dotata di coperchio superiore coprente la parete verticale per 30cm costruito in poliestere con coibentazione, velcri per il fissaggio sugli angoli e sulla parte centrale.
- Costruita con materiali ignifughi e/o autoestinguenti.
- Indonea per installazioni anche esterne al coperto.



## DATI TECNICI:

- Alimentazione: 230 Vac.
- Assorbimento: 1800 Watt max.
- Temperatura : 0-90 °C ( il controllo di temperatura è fatto sulla termocoperta non sul contenuto).
- Peso: Termocoperta 5 kg, Coperchio 2,5 kg., Centralina 1,5 kg.
- Dimensioni : Termocoperta 410cm\* 105cm;  
Coperchio 123cm\* 103cm \* 30cm.

## CONTROLLORE ELETTRONICO:

- Controllore montato su scatola in materiale plastico da montare a parete o libero
- Cavo alimentazione ml 3 con spina industriale 230 V
- Cavo alimentazione termocoperta ml 4 dotato di connettore IP68
- Peso: 1,5 kg



## DATI TECNICI:

- Alimentazione 230 V con cavo in neoprene 5m senza spina.
- Potenza 310 W.
- Limitatore termico meccanico da 40°C.
- Grado di protezione IP 67.
- Certificazione CE elettromagnetismo.
- Garanzia 24 mesi salvo uso improprio.

## SOLUZIONE:

La fascia riscaldante può essere applicata su tubazione di diametro variabile da 40 mm a 100 mm sia interne che esterne, escluse le zone a rischio. La fascia viene montata attorno al tubo, tenendola in tensione e fissandola nel lato lungo con al velcro maschio/femmina predisposto.

## COMPOSIZIONE:

- Tessuto esterno in poliestere colore azzurro flame-retardant.
- Coibentazione in feltro ignifugo con lato in alluminio riflettente.
- Parte elettrica in tessuto aramidico doppio strato con inseriti i resistori in Fibra di Carbonio con strato in maglia rame coperta in pvc, tutto con trattamento siliconico RTV.



**Esempi di RESA**

## ANALISI RISCALDAMENTO IN DIVERSE SITUAZIONI

Situazioni analizzate:

Materassino Riscaldante + Autolivellante 3cm

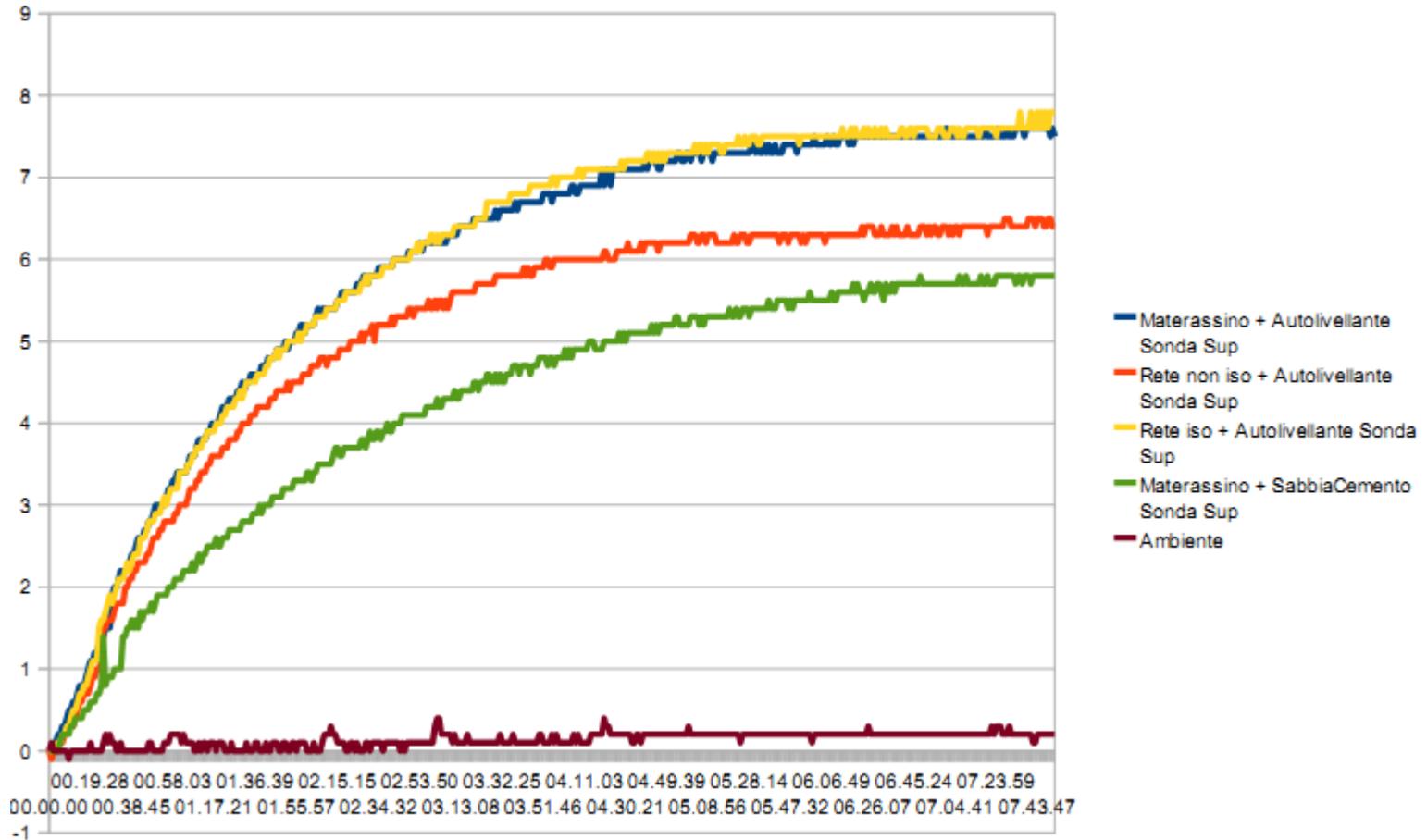
Rete senza banda isolante + Autolivellante 3cm

Rete con banda isolante + Autolivellante 3cm

Materassino Riscaldante + Massetto sabbia/cemento con fluidificante e fibre 4cm



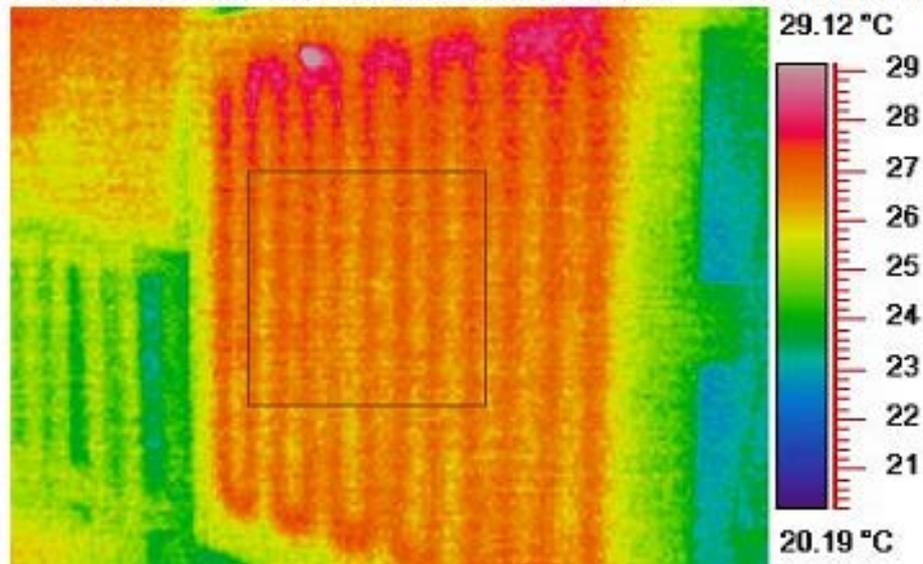
## ANALISI RISCALDAMENTO IN DIVERSE SITUAZIONI



## ANALISI RISCALDAMENTO IN DIVERSE SITUAZIONI

25 minuti dall'accensione (ore 9:20)

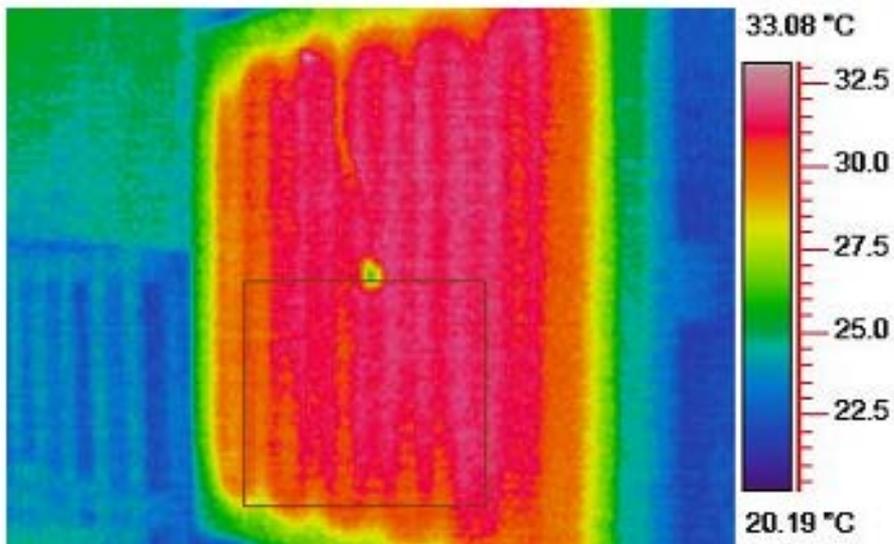
Materassino sotto Autolivellante Media dell'area 27,51°C



## ANALISI RISCALDAMENTO IN DIVERSE SITUAZIONI

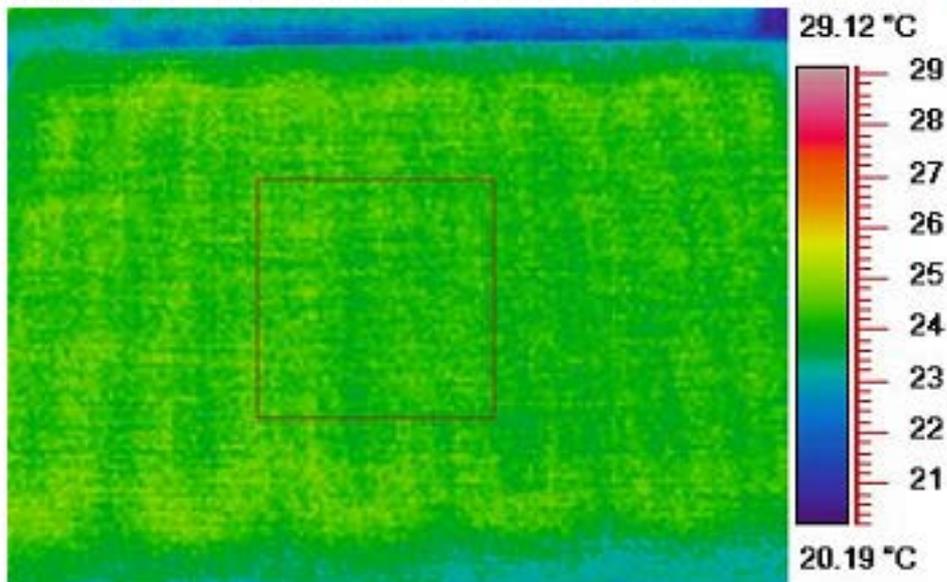
7 ore dall'accensione (ore 18:44)

Materassino sotto Autolivellante Media dell'area 31,95°C



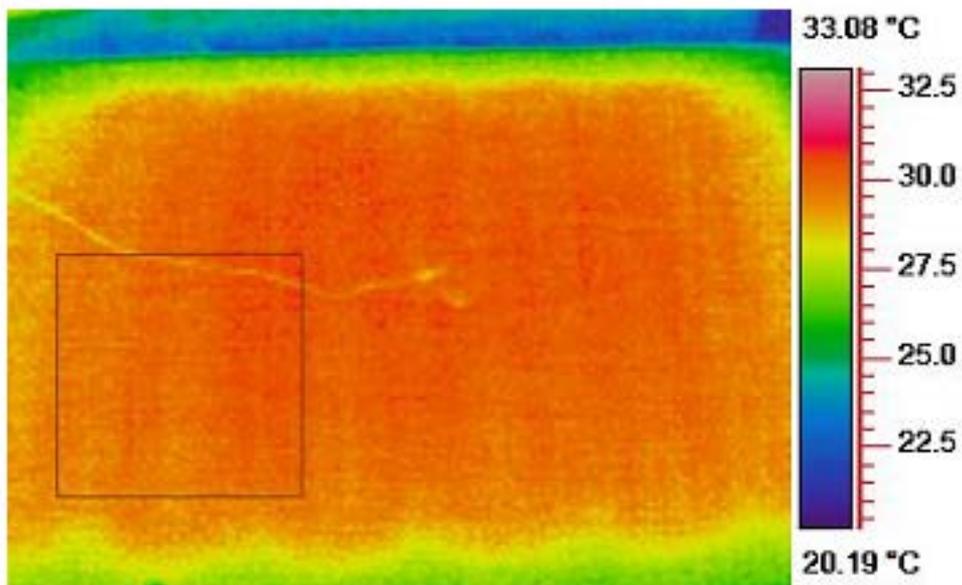
## ANALISI RISCALDAMENTO IN DIVERSE SITUAZIONI

Materassino sotto sabbiamento Media dell'area 24,71°C



## ANALISI RISCALDAMENTO IN DIVERSE SITUAZIONI

Materassino sotto sabbiamento Media dell'area 30,75°C



## 1

## TEST RETE RISCALDANTE 760W

DATA: 23.02.2012

*DATI CAMERA CLIMATICA :*

- superficie 13 mq. Volume 43m<sup>3</sup>
- **dispersione termica 850W totali**
- parete esterna mq. 22

*DATI TEST :*

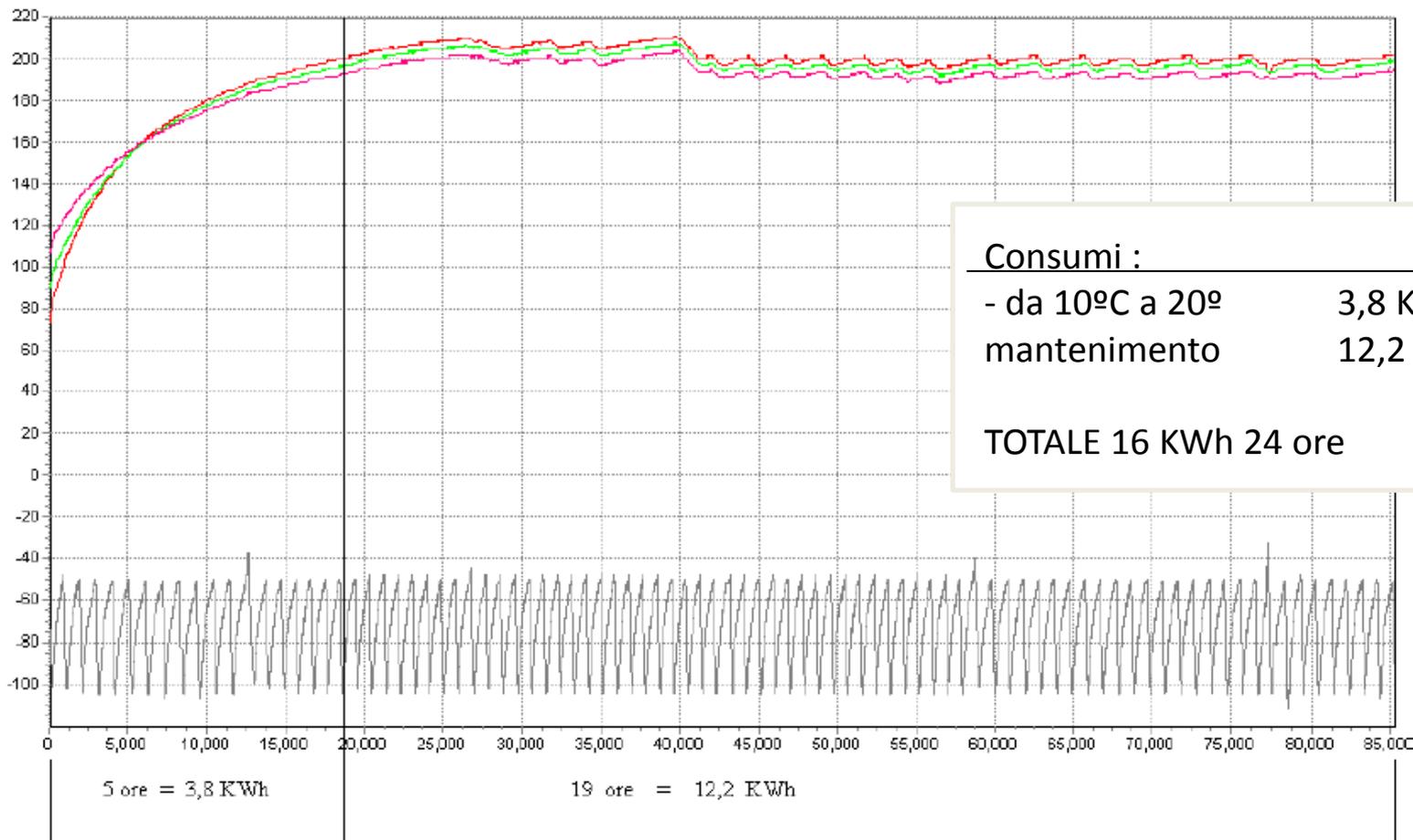
- durata 24 ore
- **temperatura esterna -5°C/-10°C, media -8°C**
- impostazione temperatura ambiente 20°C
- temperatura inizio test 10°C

*POSIZIONE SONDE RILEVAMENTO :*

- colore rosso: su parete a 50 cm. da pavimento
- colore verde: su parete a 100 cm. da pavimento
- colore viola: su parete a 150 cm. da pavimento
- colore grigio: rilevamento temperatura esterna

# 1

## TEST RETE RISCALDANTE 760W



Consumi :		Tempo
- da 10°C a 20°	3,8 KWh	5H-
mantenimento	12,2 KWh	19H
TOTALE 16 KWh 24 ore		

## 2

## TEST RETE RISCALDANTE 760W

DATA: 24.02.2012

*DATI CAMERA CLIMATICA :*

- superficie 13 mq. Volume 43m<sup>3</sup>
- **dispersione termica 755W totali**
- parete esterna mq. 22

*DATI TEST :*

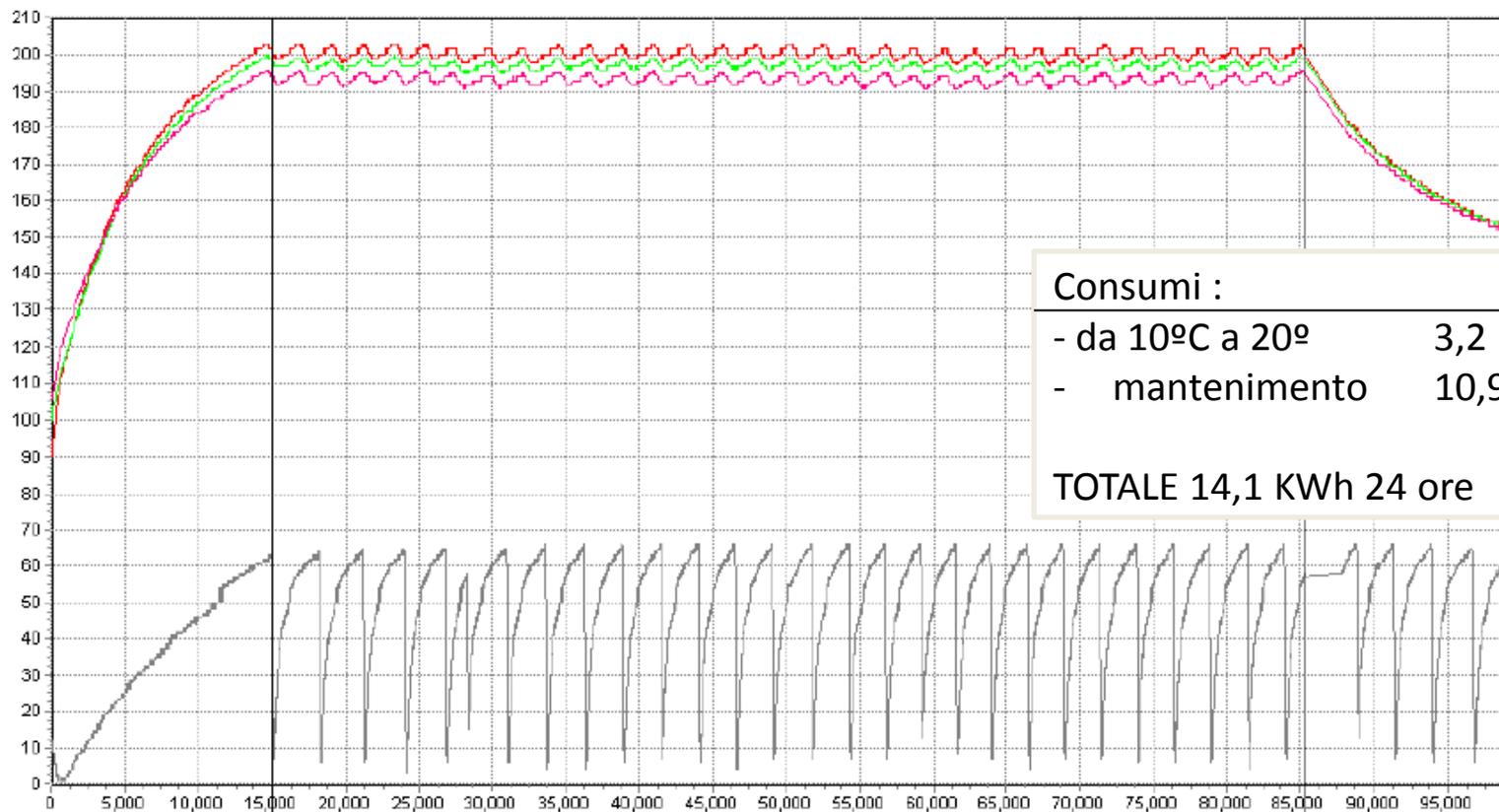
- durata 24 ore
- **temperatura esterna 0,5°C/6,5°C, media 3,5°C**
- impostazione temperatura ambiente 20°C
- temperatura inizio test 10°C

*POSIZIONE SONDE RILEVAMENTO :*

- colore rosso: su parete a 50 cm. da pavimento
- colore verde: su parete a 100 cm. da pavimento
- colore viola: su parete a 150 cm. da pavimento
- colore grigio: rilevamento temperatura esterna

## 2

### TEST RETE RISCALDANTE 760W



Consumi :		Tempo :
- da 10°C a 20°	3,2 KWh	4H 15'
- mantenimento	10,9 KWh	19H 45'
<b>TOTALE 14,1 KWh 24 ore</b>		

4 ore 15 minuti =  
3,20 KWh

19 ore 45 minuti = 10,9 KWh

da 20°C a 15,3°C  
= 3 ore 35 minuti

3

## TEST RADIATORE 150X44 X2 PZ. 780W

DATA: 11.03.2012

*DATI CAMERA CLIMATICA :*

- superficie 13 mq. Volume 43m<sup>3</sup> ; **dispersione termica 850W totali con temperatura -8°C**

*DATI TEST :*

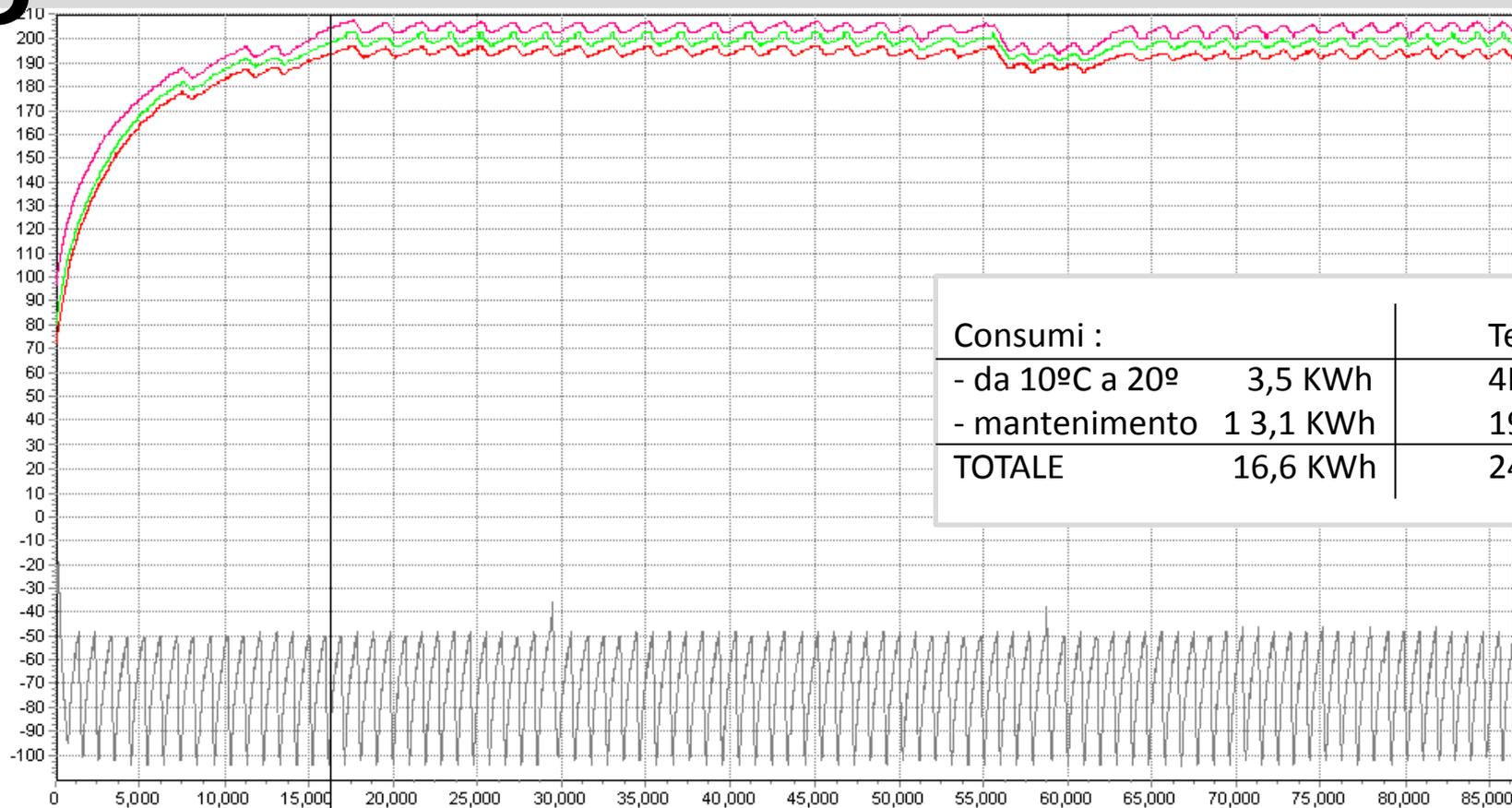
- durata 24 ore ; **temperatura esterna -5°C/-10°C, media -8°C**  
- impostazione temperatura ambiente 20°C ; temperatura inizio test 10°C

*POSIZIONE SONDE RILEVAMENTO :*

- colore rosso: su parete a 50 cm. da pavimento ; colore verde: su parete a 100 cm. da pavimento  
- colore viola: su parete a 150 cm. da pavimento ; colore grigio: rilevamento temperatura esterna

# 3

## TEST RADIATORE 150X44 X2 PZ. 780W



Consumi :		Tempo :
- da 10°C a 20°	3,5 KWh	4H30'
- mantenimento	13,1 KWh	19H 30'
<b>TOTALE</b>	<b>16,6 KWh</b>	<b>24H</b>

4 ore 30 minuti =  
3,5 KWh

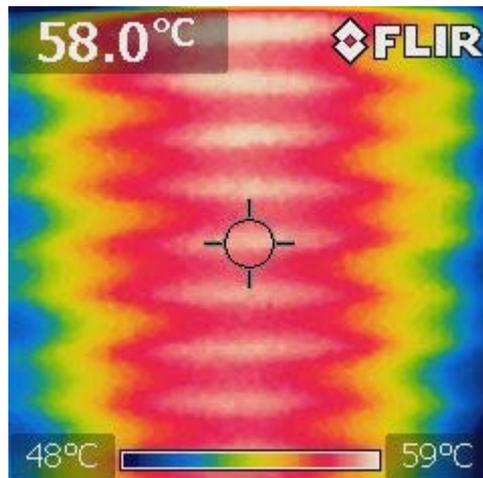
19 ore 30 minuti = 13,1 KWh

3

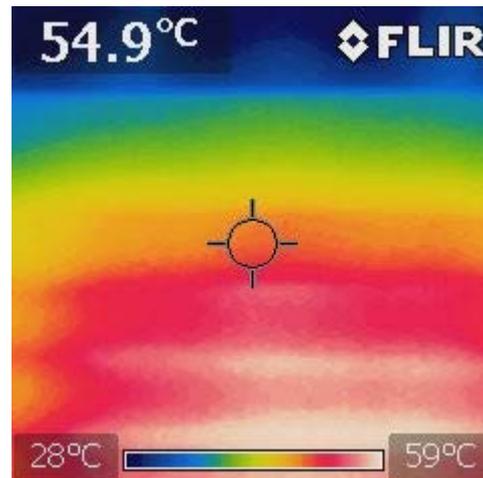
TEST RADIATORE 150X44 X2 PZ. 780W

TERMOGRAFIE

PARTE BASSA



PARTE ALTA



## TEST RADIATORE 150X44 X2 PZ. 780W

### Performance e comparazione tra sistemi



#### Radiatore Thermal Technology



da 10°C a 20°C  
mantenimento 20°C

**Performance**

1h 16' 11" = 0,774 kWh  
6h 44' 43" = 0,790 kWh  
8h 00' 54" = 1,564 kWh

	Radiatore Thermal Technology	Radiatore Concorrenza	Differenza
Tensione alimentazione durante la prova	230 V a.c. 50 Hz	230 V a.c. 50 Hz	-
Temperatura ambiente iniziale camera climatica [°C]	10 °C	10 °C	-
Temperatura ambiente raggiunta con termostato manuale impostato a 20 °C all'interno della camera a 1,40 m di altezza	20 °C	20°C	-
Tempo per giungere alla temperatura di set point (20 °C) hh.mm.ss	1h 16' 11"	2h 46' 59"	<b>A</b> - 1h 30' 48"
kWh assorbiti per raggiungere la temperatura di set point (20°C)	0,774	2,003	<b>B</b> - 1,229
Tempo di ciclo in mantenimento (20°C) in hh.mm.ss	6h 44' 43"	5h 12' 51"	-
kWh assorbiti per mantenere la temperatura a 20°C	0,79	0,808	<b>C</b> - 0,018
kWh medi per mantenere la temperatura a 20°C	0,117	0,155	<b>D</b> - 0,038
Corrente assorbita dispositivo [A]	2,7 A	3,2 A	-
Potenza assorbita dispositivo [W]	610 W	720 W	-

Dimensione Camera climatica di TEST (lxhxd): 3x2,2x2,1 m  
Tot m<sup>3</sup> 13,8 m<sup>3</sup>

**A | B = - tempo - consumo    C | D = + tempo - consumo**

**I Radiatori THERMAL TECHNOLOGY in 8 ore, consumano 1,247 kW in meno per un risparmio del 44,36 %**



#### Altro Radiatore



da 10°C a 20°C  
mantenimento 20°C

**Performance**

2h 46' 59" = 2,003 kWh  
5h 12' 51" = 0,808 kWh  
7h 59' 10" = 2,811 kWh



## Confronto tra Fibra di Carbonio e Rame

### PROPRIETÀ FISICHE

	CARBONIO	RAME	CONCETTO
$\alpha$ (°C -1)	-0,0005	0,0043	coefficiente di temperatura
D (Kg/m <sup>3</sup> )	2260	8920	densità
S (m <sup>2</sup> )	0,0000025	0,0000025	sezione del cavo
$\rho$ ( $\Omega$ *m)	0,000035	0,000000017	resistenza
Ce (J/Kg*m)	710	384,4	calore specifico

## Confronto tra Fibra di Carbonio e Rame

Se partiamo dalla legge della conservazione dell'energia, dove l'energia elettrica si trasforma in energia termica, possiamo affermare che :

$$E_e = R \times I^2 \times t$$

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Comparando le due espressioni:

$$E_e = R \times I^2 \times t = m \times C_e \times \Delta T = Q$$

e effettuando una serie di complesse operazioni matematiche possiamo ottenere la seguente espressione:

$$i = \sqrt{\frac{D \times C_e}{\rho} \times \left(\frac{1}{\alpha}\right) \times \ln\left(\frac{\left(\frac{1}{\alpha} - 20\right) + T_2}{\left(\frac{1}{\alpha} - 20\right) + T_1}\right)} \times S$$

Con la quale si può dimostrare che, se fissiamo le temperature T1 e T2 come temperature iniziale e finale, per un sistema di riscaldamento elettrico con resistenze in rame ed un altro con resistenze in carbonio, per un periodo di tempo dato, il sistema a carbonio consuma meno energia elettrica che quello in rame.

## Confronto tra Fibra di Carbonio e Rame

Il valore della intensità elettrica è molto più bassa per lo stesso intervallo di tempo

Adesso, se esprimiamo l' equazione in funzione del tempo:

$$t = \frac{D \times C_e \times S^2}{\rho} \times \frac{1}{i} \times \left(\frac{1}{\alpha}\right) \times \ln \left( \frac{\left(\frac{1}{\alpha} - 20\right) + T_2}{\left(\frac{1}{\alpha} - 20\right) + T_1} \right)$$

Se adesso fissiamo la temperatura iniziale e finale si osserva che il carbonio arriva alla temperatura desiderata in tanto meno tempo rispetto al rame.

Il tempo necessario per arrivare alla temperatura desiderata è minore nel caso del carbonio rispetto ad altri sistemi di riscaldamento

## Confronto tra Fibra di Carbonio e Rame

In condizioni uguali di temperatura e sezione del conduttore:

- La densità del carbonio è minore rispetto a quella di rame del 25%.
- Il calore specifico è maggiore nel caso del carbonio rispetto a quello del rame del 54%
- La resistività del carbonio è tanto maggiore rispetto al rame, concretamente è 2.058,82 volte più grande, per cui ha una resistenza tanto più alta paragonata a quella del rame.
- Questa ultima proprietà fa del carbonio uno dei più efficienti materiali usati in un sistema di riscaldamento.

**L'effetto Joule è più accentuato su un materiale con una grande resistenza elettrica**

Per esempio, per 1 metro di conduttore alimentato con 10 Ampere:

Sappiamo che:

## Confronto tra Fibra di Carbonio e Rame

$$R = \rho \times \frac{\text{longitud}}{\text{Sección}}$$

$$P = R \times I^2$$

Effetto Joule			
	Resistenza ( $\Omega \cdot m$ )	Intensità	Potenza (W)
C	14,00000	10	1400
Cu	0,00680	10	0,68

Dovuto ad un'alta resistenza elettrica, per la stessa intensità della corrente si produce più calore per l'effetto Joule.

E, dovuto alla grande capacità di trasmissione termica e la rapidità nel dissipare l'energia calorica prodotta per effetto Joule, questo sistema di riscaldamento si dimostra una soluzione efficiente e semplice da usare per una costruzione sostenibile, con un grande rispetto per l'ambiente.

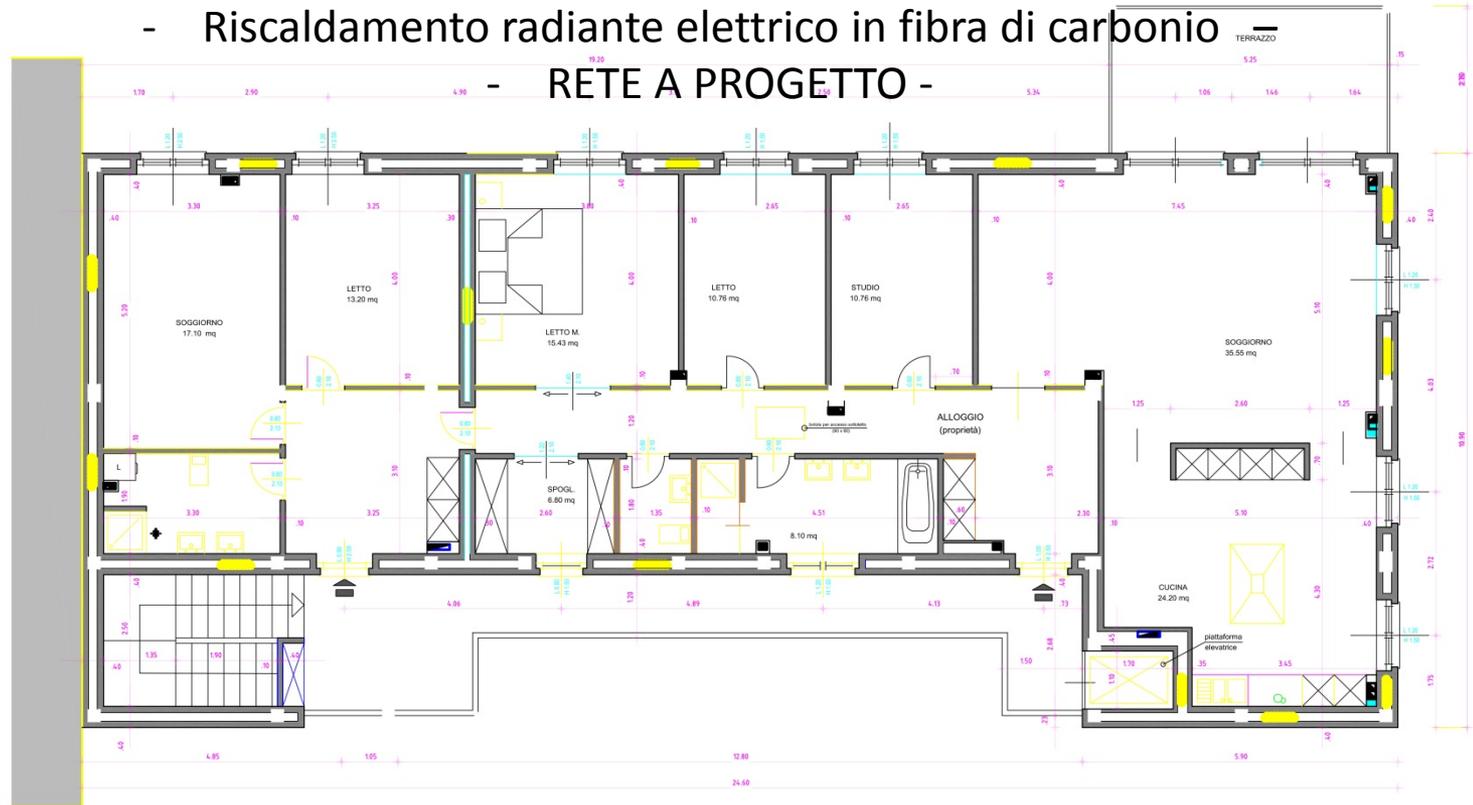
Ora, per generare 100 W di calore con il rame è necessaria un'intensità di corrente 45 volte superiore a quella richiesta dal carbonio.

Fissando la Potenza			
	Potenza (W)	Resistenza ( $\Omega \cdot m$ )	Intensità
C	100	14,00000	2,67
Cu	100	0,00680	121,27

## PROGETTAZIONE

- Riscaldamento radiante elettrico in fibra di carbonio

- RETE A PROGETTO -



COMUNE DI VINOVO (TO)  
 CENTRO IPICO "LA MADONNINA"  
 FABBRICATO PER L'ACCOGLIENZA RESIDENZIALE PERSONALE ADDETTO E PROPRIETÀ  
 PIANTA PIANO SECONDO scala 1/100  
 STUDIO ASSOCIATO N. AR. d. Ruffino & C. INGEGNERIA ED. ARCHITETTURA  
 Via Marconi 11 - 10046 VINOVO (TO) e-mail: info@studiorar.it  
 giugno 2012

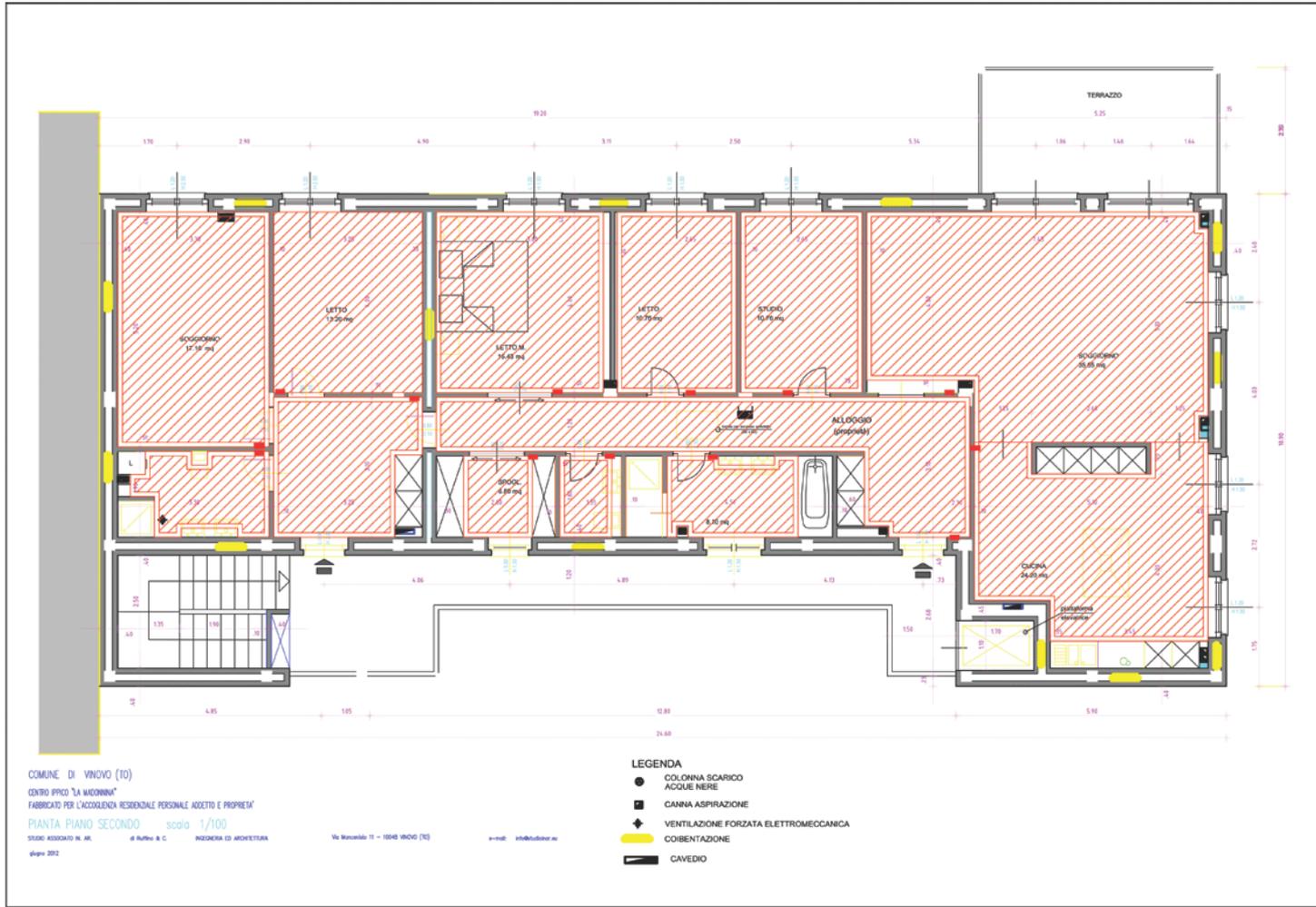
- LEGENDA
- COLONNA SCARICO ACQUE NERE
  - CANNA ASPIRAZIONE
  - ◆ VENTILAZIONE FORZATA ELETTROMECCANICA
  - ▬ COIBENTAZIONE
  - ▬ CAVEDIO

## 1. Analisi caratteristiche edificio:

- Tipologia edificio
- Intervento previsto (ristrutturazione, nuova costruzione, ...)
- Planivolumetria
- Classe energetica

## 2. Analisi ex-L.10

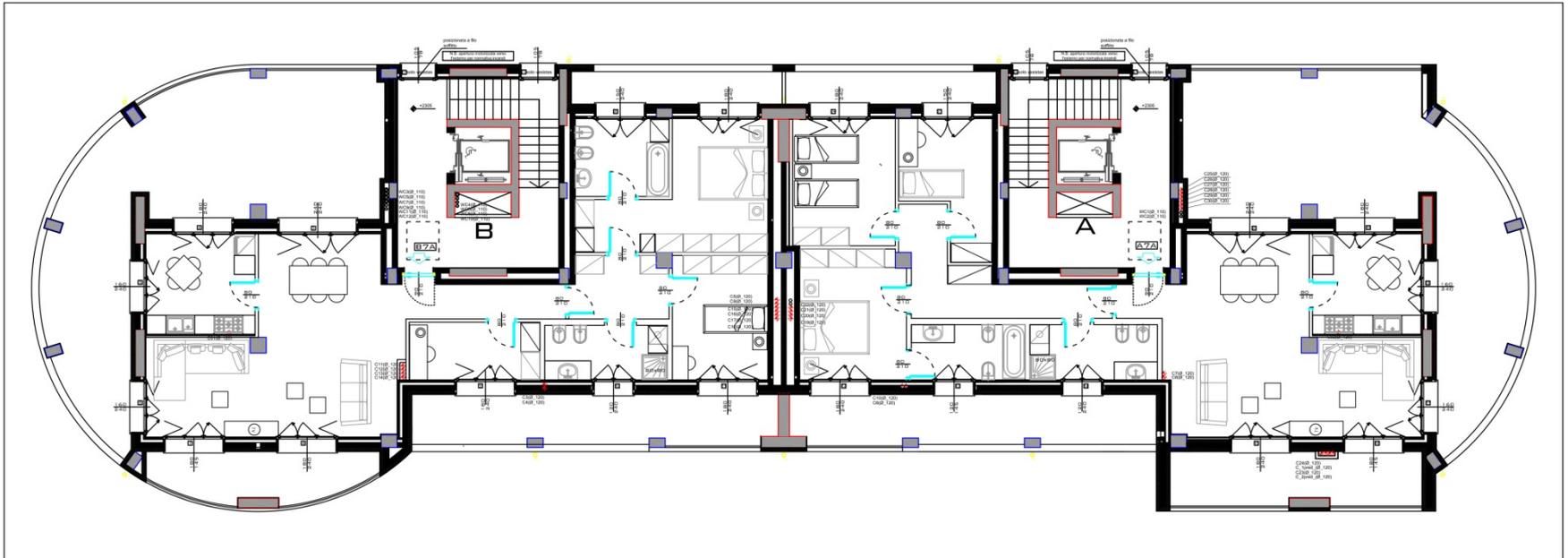






## PROGETTAZIONE

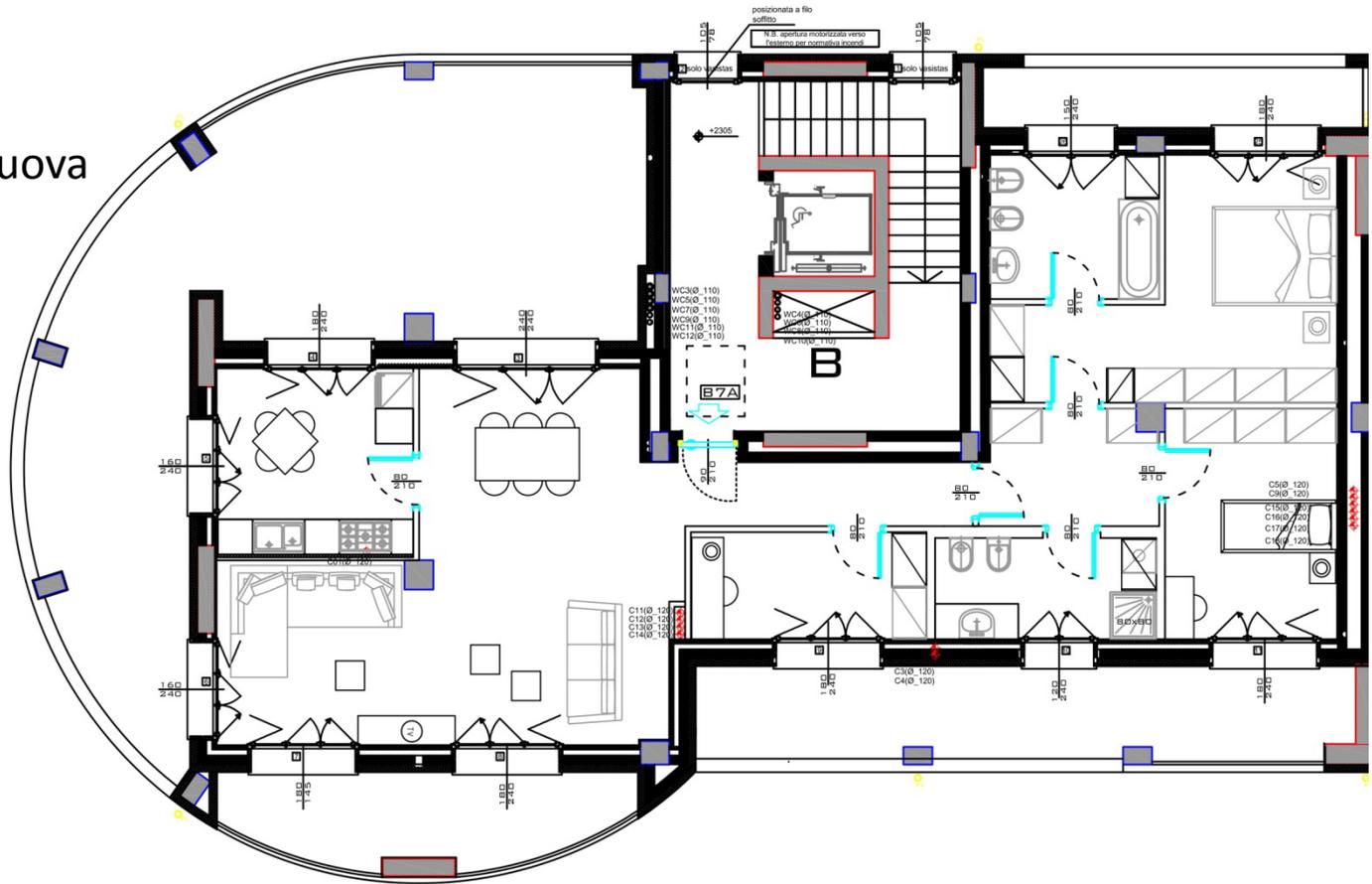
- Riscaldamento radiante elettrico in fibra di carbonio -
- ELEMENTI MODULARI -



## 1. Analisi caratteristiche edificio:

- Tipologia edificio
- Intervento previsto (ristrutturazione, nuova costruzione, ...)
- Planivolumetria
- Classe energetica

## 2. Analisi ex-L.10







**LEGGE 10 – Risparmio energetico****GENERATORE:** Generatore - Riscaldamento appartamenti

Generatore Nuovo - Pompa di calore con produzione di ACS	
Volume lordo riscaldato	384.60 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente totale (*)	201.06 m <sup>2</sup>
Superficie Utile	81.96 m <sup>2</sup>
Superficie Vetrate	13.32 m <sup>2</sup>
Potenza Nominale Utile del Generatore	3.00 kW
Energia elettrica per gli ausiliari	0.00 W
C.O.P. della pompa di calore	1.00
Caratteristiche costruttive dell'Edificio: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili	
Volume di ACS giornaliero in litri/giorno	245.55 l/g
Fabbisogno Energia Primaria per ACS (annuale)	11 351.00 MJ
Fabbisogno dalla rete elettrica nazionale per riscaldamento calcolato in regime continuo	1 053.39 kWh
Fabbisogno dalla rete elettrica nazionale per ACS (annuale) calcolato in regime continuo	1 135.41 kWh
Sistema di distribuzione ACS autonomo di potenza < 35 kW senza tubazione di ricircolo	
(*) Superficie disperdente totale = Superficie che delimita verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, il volume lordo riscaldato	

## LEGGE 10 – Risparmio energetico

QL	2 267	3 524	4 566	4 922	4 103	3 594	2 378	25 354
Qv	612	1 137	1 554	1 700	1 395	1 156	667	8 221
Qas	1 197	839	1 018	971	1 078	1 022	910	7 035
Qi	1 315	1 273	1 315	1 315	1 188	1 315	1 273	8 994
Qh	124	1 359	2 172	2 573	1 784	1 211	306	9 529
QhEf	9	1 123	1 842	2 207	1 497	982	186	7 846
Qhr	135	1 475	2 357	2 792	1 935	1 313	332	10 339
QhrEf	10	1 219	1 999	2 395	1 624	1 065	202	8 514
Qpr	606	2 470	3 419	3 873	2 887	2 333	639	16 227
QprEf	534	2 203	3 047	3 459	2 563	2 074	572	14 452
Qr	606	2 470	3 419	3 873	2 887	2 333	639	16 227
QrEf	534	2 203	3 047	3 459	2 563	2 074	572	14 452
QsRSC	77	1 537	2 455	2 909	2 016	1 368	173	10 535
QsACS	529	933	964	964	871	964	467	5 692

Valori riferiti a mesi interi con Unità di Misura in MJ: QL = Dispersione per Trasmissione e Ventilazione; Qv = Dispersione per Ventilazione; Qas = Apporti Solari; Qi = Apporti Interni; Qh = Fabbisogno Utile IDEALE in regime CONTINUO; QhEf = Fabbisogno Utile IDEALE in regime EFFETTIVO; Qhr = Fabbisogno Utile REALE in regime CONTINUO; QhrEf = Fabbisogno Utile REALE in regime EFFETTIVO. Valori riferiti ai giorni della effettiva stagione di riscaldamento con Unità di Misura in MJ: Qpr = Energia Termica REALE fornita dal Generatore in regime CONTINUO; QprEf = Energia Termica REALE fornita dal Generatore in regime EFFETTIVO; Qr = Fabbisogno REALE di Energia primaria in regime CONTINUO; QrEf = Fabbisogno REALE di Energia primaria in regime EFFETTIVO; QsRSC = Fabbisogno REALE Energia Primaria per il RISCALDAMENTO in regime CONTINUO; QsACS = Fabbisogno REALE Energia Primaria per ACS in regime CONTINUO.

### Rendimenti

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
etaP	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale; etaP = Rendimento Produzione espresso in percentuale.

### VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Progetto	verifica
EPI	80.4685	35.7030	Verificato
etaP	-----	100.00	NON Richiesta
etaG	66.43	86.16	Verificato
etaU	84.95	100.00	Verificato
FEN	-----	11.3896	NON Richiesta

EPI = Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'edificio espresso in; etaP = Rendimento Produzione Medio Stagionale espresso in percentuale; etaG = Rendimento Globale Medio Stagionale espresso in percentuale; etaU = Rendimento Termico Utile in condizioni nominali riferito all'energia primaria espresso in percentuale; FEN = Fabbisogno Energetico Normalizzato espresso in kJ/(m²g°C);

## LEGGE 10 – Risparmio energetico

Zona: Appartamento B16

Elemento	Confin. / Orient.	Umed	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
<b>B16-1-MONOLOCALE (PIANO PRIMO)</b>					
Muro	B17-1-SOGGIORNO (Appartamento B17)		0.2292		(7) $U \leq U_{lim}$
Muro	B17-1-SOGGIORNO (Appartamento B17)		0.2292		(7) $U \leq U_{lim}$
Muro	VANO SCALA		0.2292		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Pilastro	VANO SCALA		0.3801		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Muro	B15-1-SOGGIORNO (Appartamento B15)		0.2292		(7) $U \leq U_{lim}$
Muro	B15-1-SOGGIORNO (Appartamento B15)		0.2292		(7) $U \leq U_{lim}$
Muro	B15-1-SOGGIORNO (Appartamento B15)		0.2292		(7) $U \leq U_{lim}$
Muro	B15-2-ANTI (Appartamento B15)		0.2292		(7) $U \leq U_{lim}$
Muro	SudOvest		0.2349		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Finestra	SudOvest		1.2346	1.1003	(1c) $U_w \leq U_{lim}+30\%$ ; (1c) $U_g \leq U_{lim}+30\%$
Muro	SudEst		0.2349		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Muro	SudOvest		0.2349		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Pilastro	SudOvest		0.2514		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Pilastro	SudOvest		0.2514		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Muro	NordOvest		0.2349		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Pilastro	NordOvest		0.2514		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$
Finestra	NordOvest		1.3208	1.1003	(1c) $U_w \leq U_{lim}+30\%$ ; (1c) $U_g \leq U_{lim}+30\%$
Solaio superiore	Unità confinante		0.2825		(7) $U \leq U_{lim}$
Solaio inferiore	Unità confinante		0.2718		(7) $U \leq U_{lim}$
Eccezione Solaio superiore	ESTERNO		0.2089		(1c) $U \leq U_{lim}+30\%$

## LEGGE 10 – Risparmio energetico

Temperatura	20.00 °C
Temperatura a Generatore spento	16.00 °C
Umidità Relativa	50 %
Volume Netto	217.81 m <sup>3</sup>
Superficie Utile Calpestable	81.96 m <sup>2</sup>
Numero Ricambi Aria (24 ore) riscaldati / (24 ore) SENZA ventilazione Forzata	0.50 1/h
Numero Ricambi d'Aria riscaldati (ore riscaldamento) / (ore riscaldamento) SENZA ventilazione Forzata	0.50 1/h
Numero Ricambi Aria (24 ore) / (24 ore) SENZA ventilazione Forzata	0.50 1/h
Numero Ricambi Aria (LIMITE)	0.50 1/h
Funzionamento: intermittente	12.00 ore
Funzionamento: ore di spegnimento tra le ore 8 e le 16	4.00 ore
Funzionamento: ore di spegnimento tra le ore 16 e le 8	8.00 ore
Apporti Interni: Appartamenti fino a 100 m <sup>2</sup>	4.50 W/m <sup>2</sup>
Dispersione MASSIMA per trasmissione	1 682 W
Dispersione MASSIMA per ventilazione	652 W
Dispersione MASSIMA per trasmissione e ventilazione	2 634 W
Tipo terminale: Pannelli radianti annessi a pavimento	
Regolazione: Climatico + singolo ambiente con Regolatore modulante (banda proporzionale 1 °C)	
Destinazione d'uso: Abitazione	
Volume di ACS giornaliero	245.55 litri/giorno
Salto termico ACS	25.00 °C
Fabbisogno Utile IDEALE per ACS annuale in regime CONTINUO (Q <sub>hw</sub> )	9 383 MJ
Energia Termica REALE annuale fornita dal Generatore per ACS in regime CONTINUO (Q <sub>pw</sub> )	11 351 MJ

## LEGGE 10 – Risparmio energetico

VANI DELLA ZONA

VANO	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Qcd	Qcdv	Qmax
B16-1-MONOLOCALE	38.21	103.17	593	45	1 045
B16-2-ANTI	2.56	6.92	12	30	42
B16-3-BAGNO	4.21	11.37	134	50	184

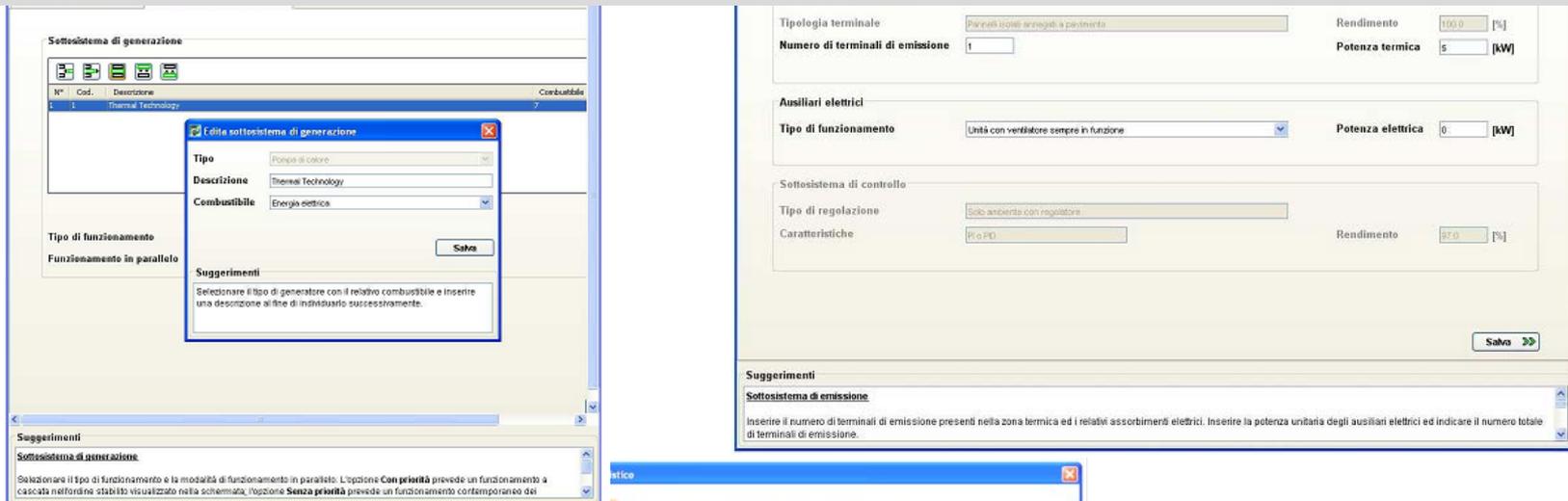
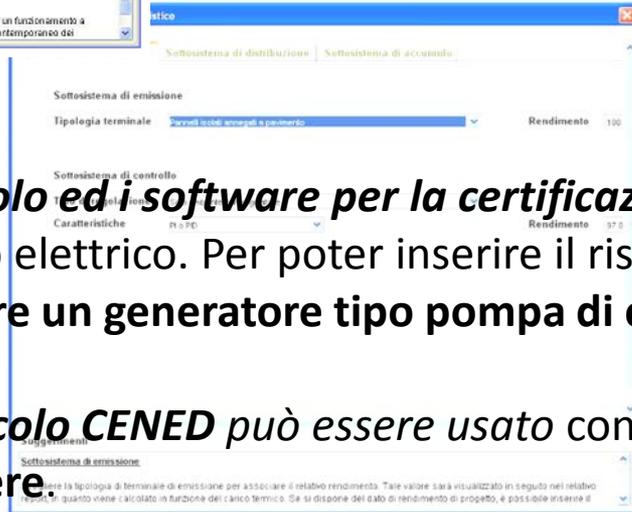
Pag. 156

Copyright: - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504

VANO	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Qcd	Qcdv	Qmax
B16-4-SOTTOTETTO	16.40	42.63	385	187	571
B16-5-SOTTOTETTO	3.57	9.28	134	41	175
B16-6-SOTTOTETTO	10.86	28.23	301	124	425
B16-7-SOTTOTETTO	6.15	15.99	123	70	193

m<sup>2</sup> = Superficie Utile Calpestabile; m<sup>3</sup> = Volume Netto; Qcd = Dispersione MASSIMA per trasmissione espresso in W; Qcdv = Dispersione MASSIMA per ventilazione espresso in W; Qmax = Dispersione MASSIMA per trasmissione e ventilazione espresso in W. Qmax può essere utilizzato per il proporzionamento dei terminali di erogazione (radiatori, etc.). Si consiglia di incrementare tale valore del 10%-20% per tener conto del funzionamento reale dell'impianto (Interruzione e/o attenuazione).

## LEGGE 10 – Risparmio energetico

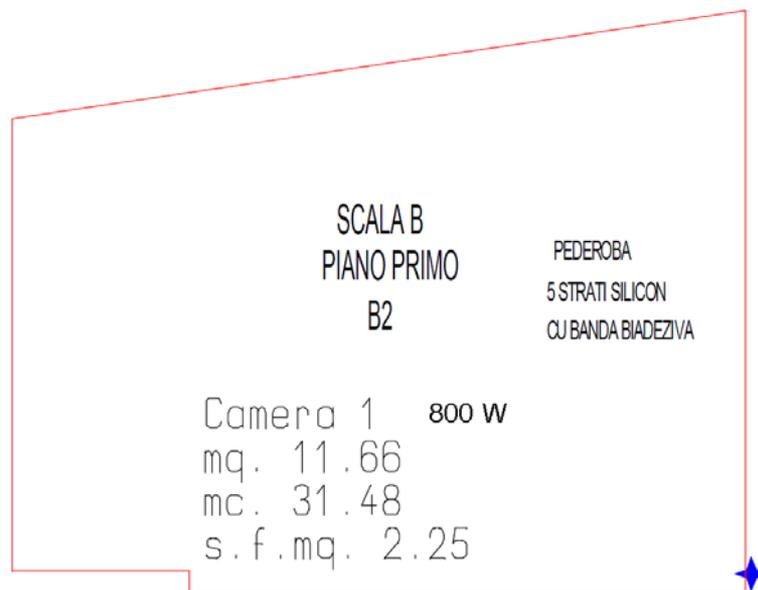
NOTA: I programmi di calcolo ed i software per la certificazione energetica non prevedono il riscaldamento elettrico. Per poter inserire il riscaldamento Thermal Technology si può impostare un generatore tipo pompa di calore con gli opportuni parametri.

Anche il programma di calcolo CENED può essere usato con la opportuna compilazione delle maschere.

Assieme al riscaldatore viene fornito **un foglio di riepilogo**.

Su questo documento, in particolare, viene indicato:

- tipo di prodotto
- superficie
- punto di alimentazione
- potenza

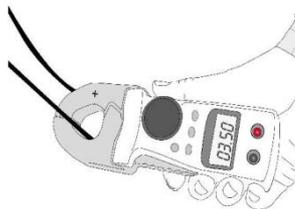


Dare tensione e verificare che l'assorbimento coincida con l'assorbimento nominale indicato nel foglio di riepilogo.

La corrente assorbita se il riscaldatore ha una potenza di 800W sarà di  $800 / 230 = 3,47$  A

Con una tolleranza del +/- 10%

Eseguire la medesima procedura anche a pavimento finito.





Elenco certificazioni:

- Certificato stabilimento produttivo ISO 9001
- Autocertificazione CE per i prodotti
- Certificato TUV Consumi radiatori
- Certificato TUV Rilevamento emissioni elettromagnetiche
- Diploma Klimahouse 2010 per il costruttore ecosostenibile
- Emissioni elettromagnetiche Materassino/Rete
- Conformità RHOS
- Certificato di Conformità Radiatori TUV
- Certificato TUV Materassino
- Certificato TUV Rete

<http://www.thermoeasy.it/default.php#!certificazioni.php?id=11>

A photograph of a dark, stormy sky filled with numerous bright, jagged lightning bolts striking across the horizon. The lightning is a mix of white and yellow, creating a dramatic and powerful visual effect against the dark purple and black clouds.

**ELETTROMAGNETISMO**

## TEST per VERIFICARE L'ASSENZA dell'ELETTROMAGNETISMO



Laboratorio



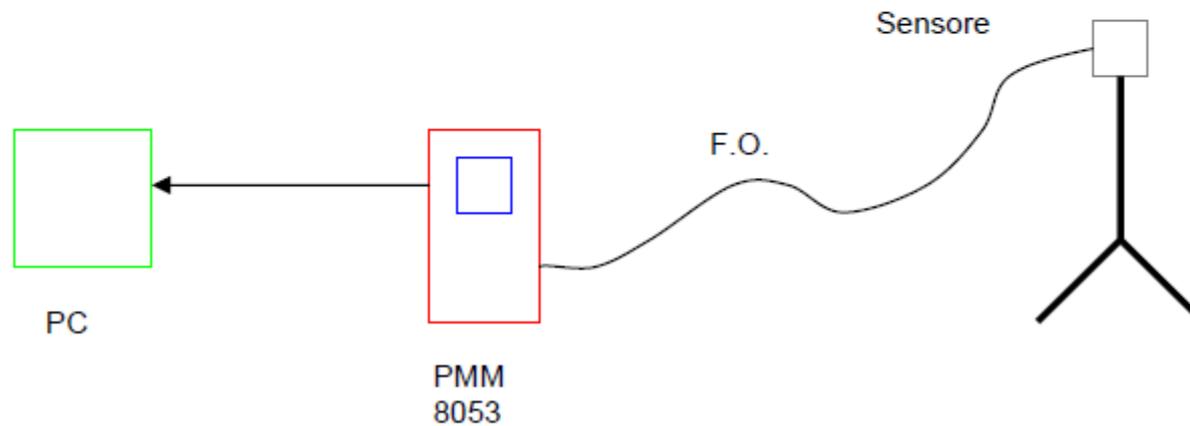
**Rapporto di Prova n° 120620MCM0**

<b>Richiedente</b>	Thermal Technology s.r.l. Via Montello, 67 31031 Caerano di San Marco (TV) – ITALY
<b>Tipo di misura</b>	Misura di emissione del campo magnetico
<b>Luogo di misura</b>	Appartamento A1 Via Roma 31057 Silea TV – ITALY  Appartamento Via Baffle, 52 30016 Jesolo VE – ITALY
<b>Legislazione considerata</b>	EN 62233:2008 CEI 211-6:2001 CEI 211-7:2001 D.P.C.M. del 08/07/2003 (G.U. n°200 del 29/08/2003)
<b>Data emissione rapporto</b>	07/05/2010

## TEST per VERIFICARE L'ASSENZA dell'ELETTROMAGNETISMO

### Configurazione di prova

Misura di campo nell'intervallo di frequenza 5Hz – 100kHz



## TEST per VERIFICARE L'ASSENZA dell'ELETTROMAGNETISMO

### 7.3 Foto e caratteristiche dei punti di misura

Appartamento A1  
Via Roma  
31057 Silea TV – ITALY

Vano di misura	Superficie del Vano (m <sup>2</sup> )	Potenza dell'elemento riscaldante installata (W)
Soggiorno Cucina	19.20 m <sup>2</sup>	720W
Camera Matrimoniale	13.5 m <sup>2</sup>	492
Camera Singola	9.0 m <sup>2</sup>	369
Bagno	4.92 m <sup>2</sup>	269



I pallini rossi indicano i punti nei quali si è svolta la misura



CONSUMI → G-173

## Analisi proprietà fisiche

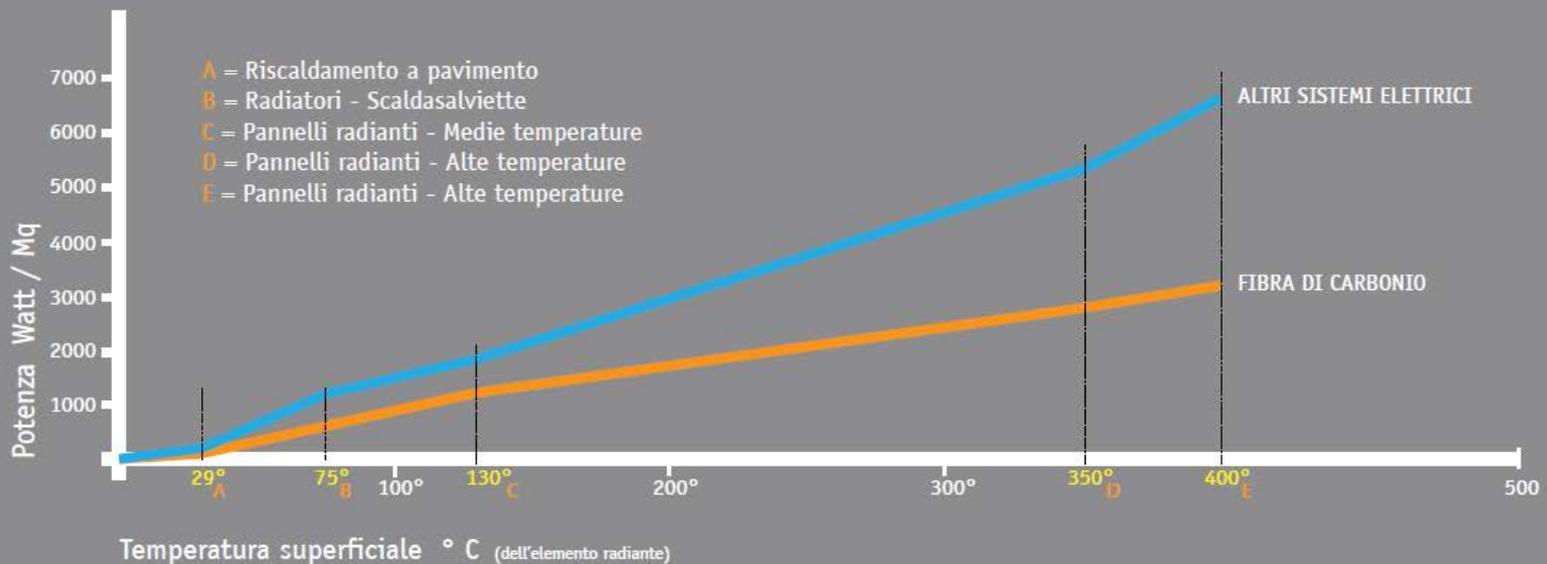
PROPRIETA' FISICHE	FIBRA DI CARBONIO	RAME	MANGANINA(*)
Coefficiente di temperatura $\alpha$	-0,0005 °C <sup>-1</sup>	0,0039 °C <sup>-1</sup>	inesprimibile
Densità D	2.260 Kg/m <sup>3</sup>	8.920 Kg/m <sup>3</sup>	8.400 Kg/m <sup>3</sup>
Resistività	0,000035 $\Omega$ m 2.058 volte più del rame	0,00000017 $\Omega$ m 2.058 volte meno del carbonio	0,00000046 $\Omega$ m 27 volte più del rame
Calore specifico (ce)	710 J/kg*m	384,4 J/kg*m	408 J/kg*m
Coefficiente di dilatazione termica	1*10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	1,7*10 <sup>-5</sup> °C <sup>-1</sup>	15*10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Tempo necessario per aumentare la temperatura di 50°C con 1 A	2,3 s	10,085 s	
Energia necessaria per aumentare la temperatura di 50 °C	80,23 J	171.344 J	

(\*) La manganina è una lega formata all'86% da rame, 12% magnesio e 2% nichel

## Analisi proprietà fisiche

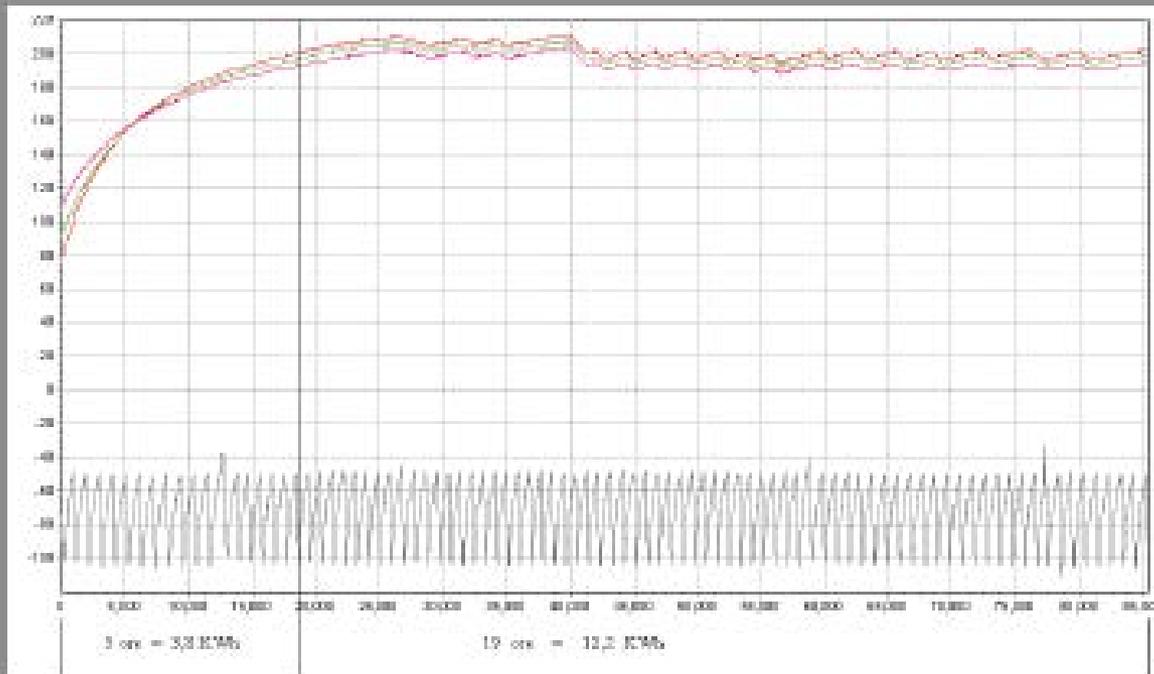
### Confronto tra sistemi di riscaldamento in FIBRA DI CARBONIO ed ALTRI SISTEMI ELETTRICI

I SISTEMI DI RISCALDAMENTO IN FIBRA DI CARBONIO CONSUMANO MENO ENERGIA PER RAGGIUNGERE LA STESSA TEMPERATURA SUPERFICIALE DELL'ELEMENTO DA RISCALDARE RISPETTO AD ALTRI SISTEMI ELETTRICI



## Analisi proprietà fisiche

Temperatura esterna -5°C/-10°C, **media -8°C** Potenza installata: 760W  
 Dissipazione termica: 850W complessivi



Consumi	Tempo
- da 10°C a 20°C	5h
- mantenimento	19h (1)
<b>Totale</b>	<b>24h</b>

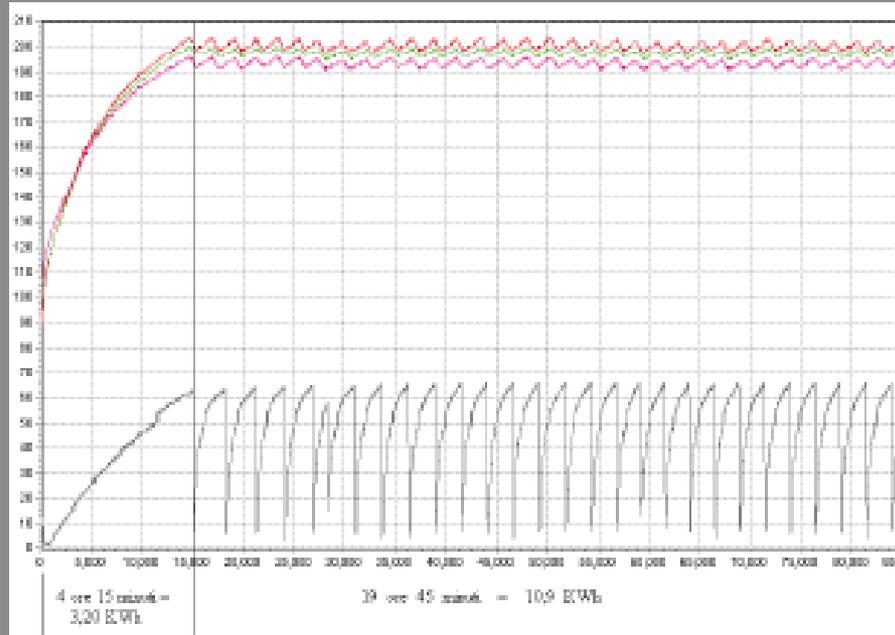
(1) Consumo orario effettivo kWh 0,642  
 (rendimento effettivo superiore del 30% rispetto al fabbisogno).

## Analisi proprietà fisiche

Test reti riscaldanti Thermal Technology®

Temperatura esterna 0,5°C/6,5°C, **media 3,5°C** Potenza installata: 760W

Dispersione termica 755W: complessivi



Consumo:

- da 10°C a 20°C

3,2kWh

- mantenimento

12,2kWh

Totale

14,1kWh

Tempo:

4h15'

16h45' (1)

24h

(1) Consumo orario effettivo kWh 0,552  
 (rendimento effettivo superiore del 36%  
 rispetto al fabbisogno).

## Calcolo del RENDIMENTO degli IMPIANTI ai fini normativi

Impianto radiante elettrico in Fibra di Carbonio Thermal Technology®

Fabbisogno Energetico Ambientale	Tipologia Impianto	Rendimento di Generazione	Rendimento di Distribuzione	Rendimento di Emissione	Rendimento di Regolazione	Energia Erogata	Fattore di Conversione in En. Primaria	Energia Primaria
kWh/(m <sup>2</sup> anno)						kWh/(m <sup>2</sup> anno)		kWh/(m <sup>2</sup> anno)
35	Impianto TT	1,30	1,00	0,98	0,99	27,75	2,18	59,30
						Energia gratuita da Imp. Fotovoltaico (2% dell'energia erogata) 0,55		
						Prelievo da Rete nazionale <del>27,75-0,56</del> 27,20		

## Calcolo del RENDIMENTO degli IMPIANTI ai fini normativi

Gruppo termico a condensazione - Impianto idronico

Fabbisogno Energetico Ambientale	Tipologia Impianto	Rendimento di Generazione	Rendimento di Distribuzione	Rendimento di Emissione	Rendimento di Regolazione	Energia Erogata	Fattore di Conversione in En. Primaria	Energia Primaria	
kWh/(m <sup>2</sup> anno)						kWh/(m <sup>2</sup> anno)		kWh/(m <sup>2</sup> anno)	
35	Impianto idronico	0,80	0,94	0,95	0,94	51,57	1,00	59,68	
						3,72	×	8,11	
						Apparecchi accessori elettrici (7%)		Fattore conversione en. elettrica 2,18	

## CONFRONTO TRA TIPI DI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO Abitazione di 100mq netti in classe energetica 'A'

IMPIANTO TRADIZIONALE CON POMPA DI CALORE + SOLARE TERMICO	IMPIANTO AD ENERGIA ELETTRICA + SOLARE TERMICO + IMPIANTO FOTOVOLTAICO
<b>costi di installazione</b>	
<b>POMPA DI CALORE</b> e centrale tecnologica =€ 14.500	<b>IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO RADIANTE ELETTRICO IN FIBRA DI CARBONIO</b> (materassino/rete), sistema di regolazione, arredobagno, boiler per integrazione =€ 9.500
<b>IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO</b> sistema di regolazione, arredobagno =€ 8.500	<b>IMPIANTO A PANNELLI SOLARI</b> =€ 3.500
<b>IMPIANTO A PANNELLI SOLARI</b> =€ 3.500	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 5,5 kWp</b> =€ 13.500
<b>totale € 26.500</b>	<b>totale € 26.500</b>
<b>costi annui di gestione</b>	
<b>FABBISOGNO ENERGIA TERMICA</b> - kWh 4.100 / 2,7 (c.o.p.) = kWh 1520 x 0,20 =€ 304	<b>FABBISOGNO ENERGIA TERMICA</b> - kWh 4.100 / 1,30 (2) kWh 3.154
<b>RESISTENZA ELETTRICA INTEGRATIVA</b> - kWh 1,5 x 6h x 30gg kWh 270 x € 0,20 =€ 54	<b>BOILER PER INTEGRAZIONE</b> - energia elettrica kWh 800
<b>ELETTROPOMPE CIRCUITI</b> - funzionamento pompe kWh 650 x € 0,20 =€ 130	<b>PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA</b> da impianto fotovoltaico (x1,15) kWh -6.300
<b>INTEGRAZIONE PRODUZIONE A.C.S.</b> - energia elettrica kWh 800 / 3,3 (c.o.p.) = kWh 242 x € 0,20 =€ 48 =€ 536	kWh -2.346 x € 0,20 =€ -469
<b>MANUTENZIONI E AMMORTAMENTI</b> - libretto e manutenzione pompe di c. (3) € 80 - manutenzione dell'impianto (3) € 70 - ammortamento pompa di calore (3) € 400 totale € 550 =€ 550	<b>MANUTENZIONI E AMMORTAMENTI</b> - manutenzione e assicurazione impianto fotovoltaico e solare termico € 200 =€ 200
<b>totale costi annui / 1.086</b>	<b>totale costi annui € -269</b>
<b>VANTAGGIO ECONOMICO ANNUO DEL SISTEMA RADIANTE ELETTRICO IN FIBRA DI CARBONIO GENIUS CARBON</b>	
<b>RISPARMIO ANNUO (€ 1.086 + 269)</b>	<b>€ 1.355</b>
<b>CONTRIBUTO VENTENNALE "CONTO ENERGIA" kWh 6.300 x €/kWh 0,247(4) = € 1.550</b>	
<b>€ 2.905 / anno</b>	

## CONFRONTO TRA TIPI DI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO Abitazione di 100mq netti in classe energetica 'A'

IMPIANTO TRADIZIONALE A GAS METANO + SOLARE TERMICO	IMPIANTO AD ENERGIA ELETTRICA + SOLARE TERMICO + IMPIANTO FOTOVOLTAICO
<b>costi di installazione</b>	<b>costi di installazione</b>
<b>IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO</b> centrale termica, canna fumaria, sistema di regolazione, arredobagno =€ 16.300	<b>IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO RADIANTE ELETTRICO IN FIBRA DI CARBONIO</b> (materassino/riveli), sistema di regolazione, arredobagno, boiler per integrazione =€ 9.500
<b>IMPIANTO A PANNELLI SOLARI</b> =€ 3.500	<b>IMPIANTO A PANNELLI SOLARI</b> =€ 3.500
<b>ALLACCIAMENTO RETE GAS-METANO</b> =€ 2.000	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 3,5 kWp</b> =€ 8.800
<b>totale € 21.800</b>	<b>totale € 21.800</b>
<b>costi annui di gestione</b>	
<b>FABBISOGNO ENERGIA TERMICA</b> - kWh 4.100 / 0,8 (1) = kWh 5.125	<b>FABBISOGNO ENERGIA TERMICA</b> - kWh 4.100 / 1,30 (2) kWh 3.154
<b>GAS-METANO PER RISCALDAMENTO</b> - kWh 5.125 / 9,5 = mc. 540 mc. 540 x €/mc 0,85 =€ 460	<b>BOILER PER INTEGRAZIONE</b> - energia elettrica kWh 800
<b>ENERGIA ELETTRICA CIRCUITI</b> - funzionamento pompe kWh 650 x € 0,20 =€ 130	<b>PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA</b> da impianto fotovoltaico ( x1,15) kWh -4.000
<b>INTEGRAZIONE PRODUZIONE A.C.S.</b> - gas-metano =€ 100	kWh -46 x € 0,20 =€ -9
<b>MANUTENZIONI E AMMORTAMENTI</b> - libretto e manutenzione caldaia € 150 - sostituzione parti elettriche e interventi € 150 - ammortamento caldaia -15 anni € 300 totale € 600 =€ 600	<b>MANUTENZIONI E AMMORTAMENTI</b> - manutenzione e assicurazione impianto fotovoltaico e solare termico € 200 =€ 200
<b>totale costi annui / 1.290</b>	<b>totale costi annui € 191</b>
<b>VANTAGGIO ECONOMICO ANNUO DEL SISTEMA RADIANTE ELETTRICO IN FIBRA DI CARBONIO GENIUS CARBON</b>	
<b>RISPARMIO ANNUO (€ 1.290 - 191)</b>	<b>€ 1.099</b>
<b>CONTRIBUTO VENTENNALE "CONTO ENERGIA" kWh 4.000 x €/kWh 0,247(4) = € 990</b>	
<b>€ 2.089 /anno</b>	

**Confronto fra le tre 3 tipologie impiantistiche con costi di installazione, esercizio, manutenzione e accantonamento per la sostituzione del generatore proporzionati ai dati rilevati:**

1. impianto centralizzato a pompa di calore geotermica con acqua di falda;
2. impianto autonomo a pompa di calore aria/acqua;
3. impianto radiante elettrico a pavimento Thermal Technology®.

### **Caso studio**

Fabbricato residenziale di 25 unità immobiliari con Su totale pari a 1.800 mq.

- Fabbisogno energetico RISCALDAMENTO: 76000 kWh
- Fabbisogno energetico RAFFRESCAMENTO: 55000 kWh
- Fabbisogno energetico ACQUA CALDA SANITARIA: 18000 kWh

Descrizione del sistema	Costo installazione impianto in €	Costo produzione energia primaria in €/kWh	Costo esercizio pompa di circolazione in €/kWh	Spesa per manutenzione in €/kWh	Spesa accantonamento per sostituzione generatore in €/kWh	Totale in €/kWh
impianto centralizzato a pompa di calore geotermica	385.000,00	0,048 (39%)	0,024 (21%)	0,022(*) (20%)	0,023(*) (20%)	0,117
impianto autonomo a pompa di calore aria/acqua;	422.000,00	0,080 (43%)	0,010 (5%)	0,012(*) (7%)	0,082(*) (45%)	0,184
impianto radiante elettrico a pavimento Thermal Technology®	205.000,00	0,130 (100%)	/	/	/	0,130