



# Uponor

**Unire al comfort il risparmio energetico**  
**Impianti Radianti**  
**Radiant heating and cooling**

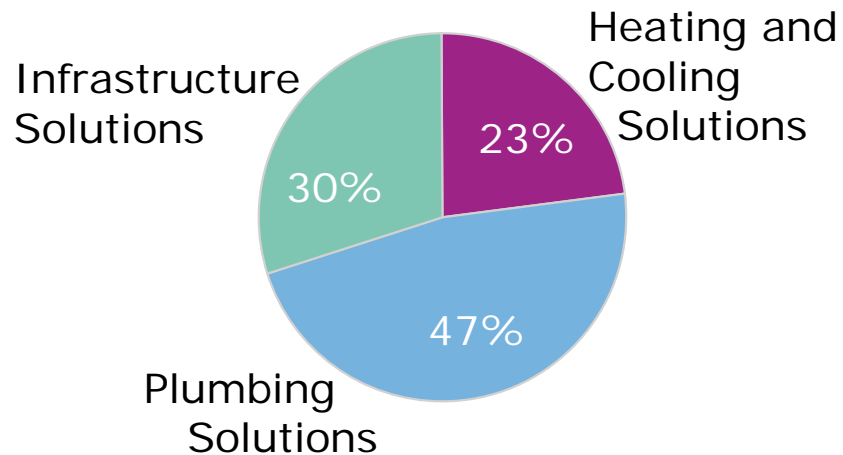


Uponor

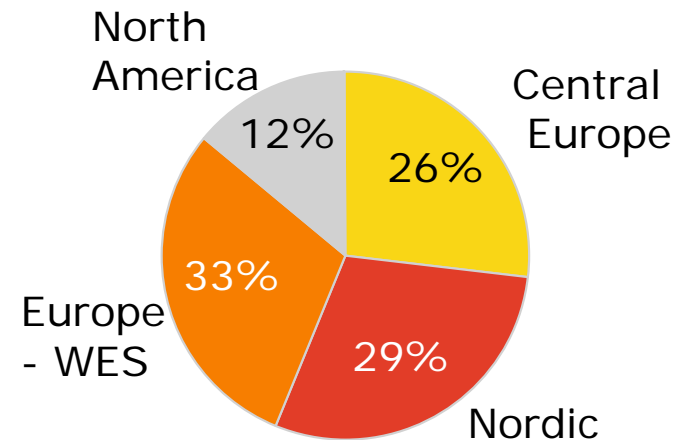
# Uponor in Breve



## Business groups



## Regions



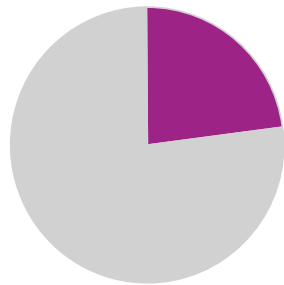
- Net sales for 2008: EUR 1,219 million
- Sales to 100 countries
- 17 factories, in 11 countries
- Personnel: c. 4,500

# Uponor business groups



## Housing solutions

Heating and cooling solutions



### Radiant heating and cooling systems

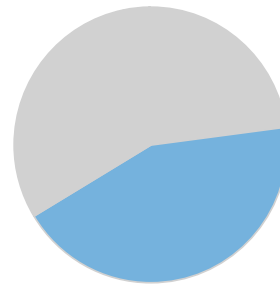
- For residential, industrial, and commercial construction
- For new buildings and renovations

### Customers

- Installation companies
- Distribution channel
- Construction companies

[www.uponor.it](http://www.uponor.it)

Plumbing solutions



### Plumbing systems

- Tap water and other indoor plumbing
- Solutions to bring clean water from the source to the tap

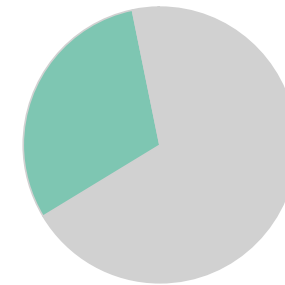
### Customers

- Installation companies
- Distribution channel
- Construction companies

© Uponor 2008

## Infrastructure

Infrastructure solutions



### Pipe systems and services

- Wastewater and rainwater management
- Water and gas distribution
- Solutions for cable protection
- Renovation systems

### Customers

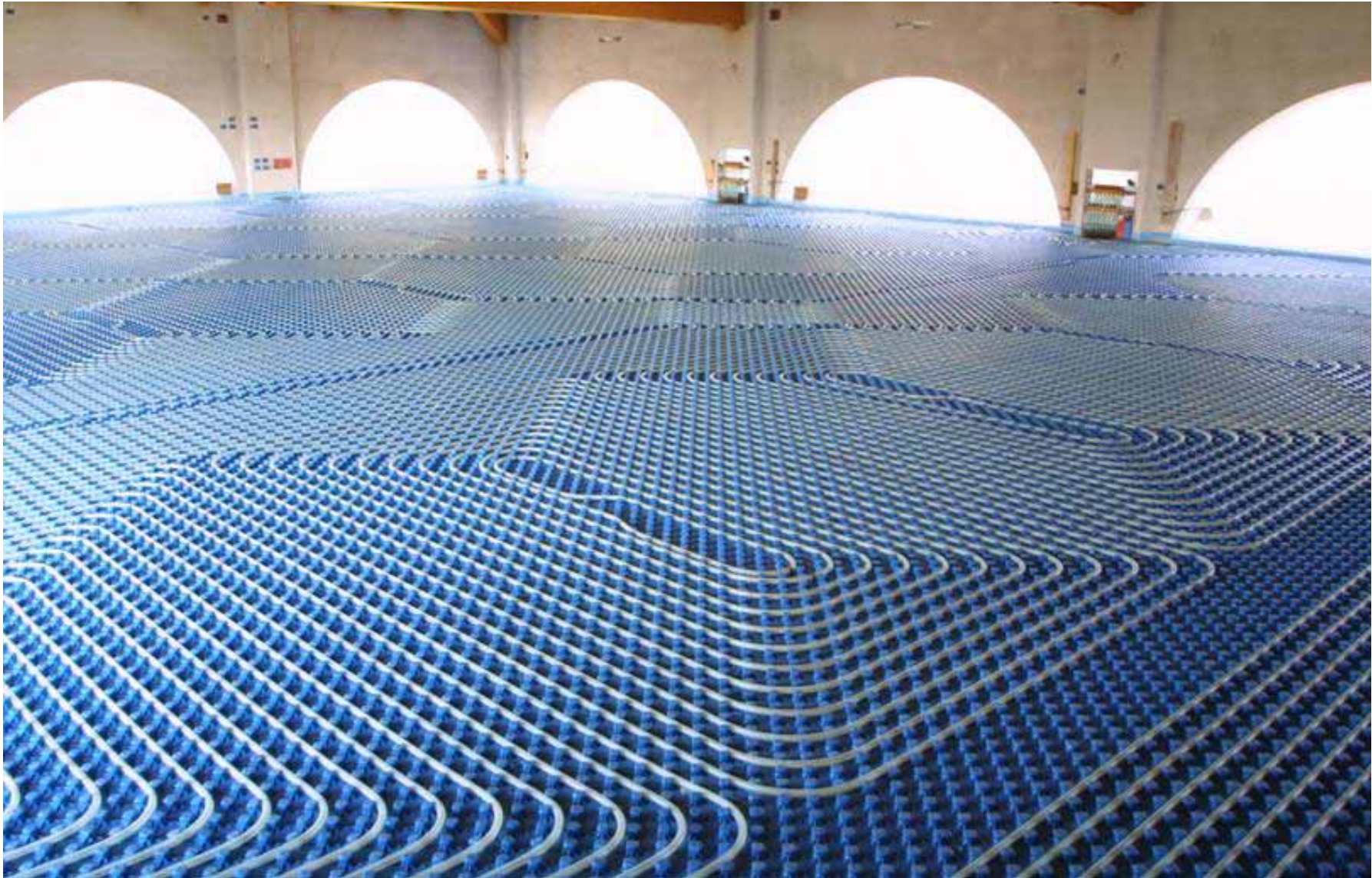
- Municipalities
- Utility companies (water and gas)

Page 3

# Impianti Radianti

## Radiant heating and cooling

Uponor

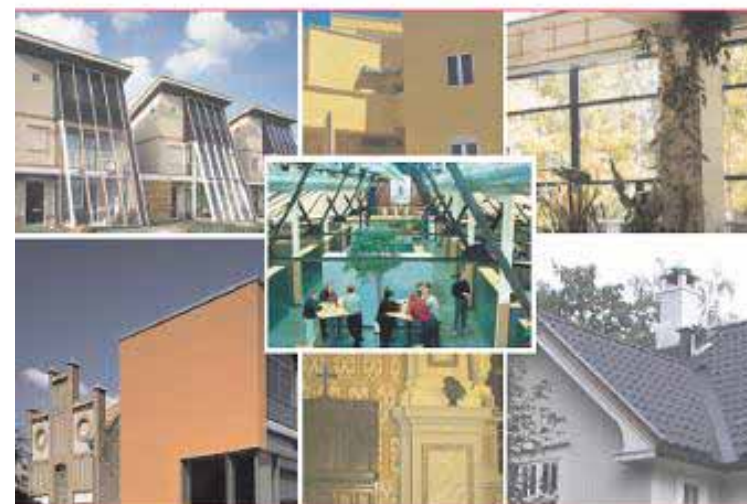


# Il concetto di Exergia

- L'Exergia rappresenta una misura della qualità energetica nei sistemi e nelle trasformazioni:
- L'Exergia combina la quantità e la qualità di energia
- le analisi di Exergia sono una pratica consolidata nell'ottimizzazione della potenza richiesta negli edifici
- **L'Exergia in pratica**  
Far corrispondere la quantità di energia fornita alla qualità richiesta dal punto di vista dell'utente



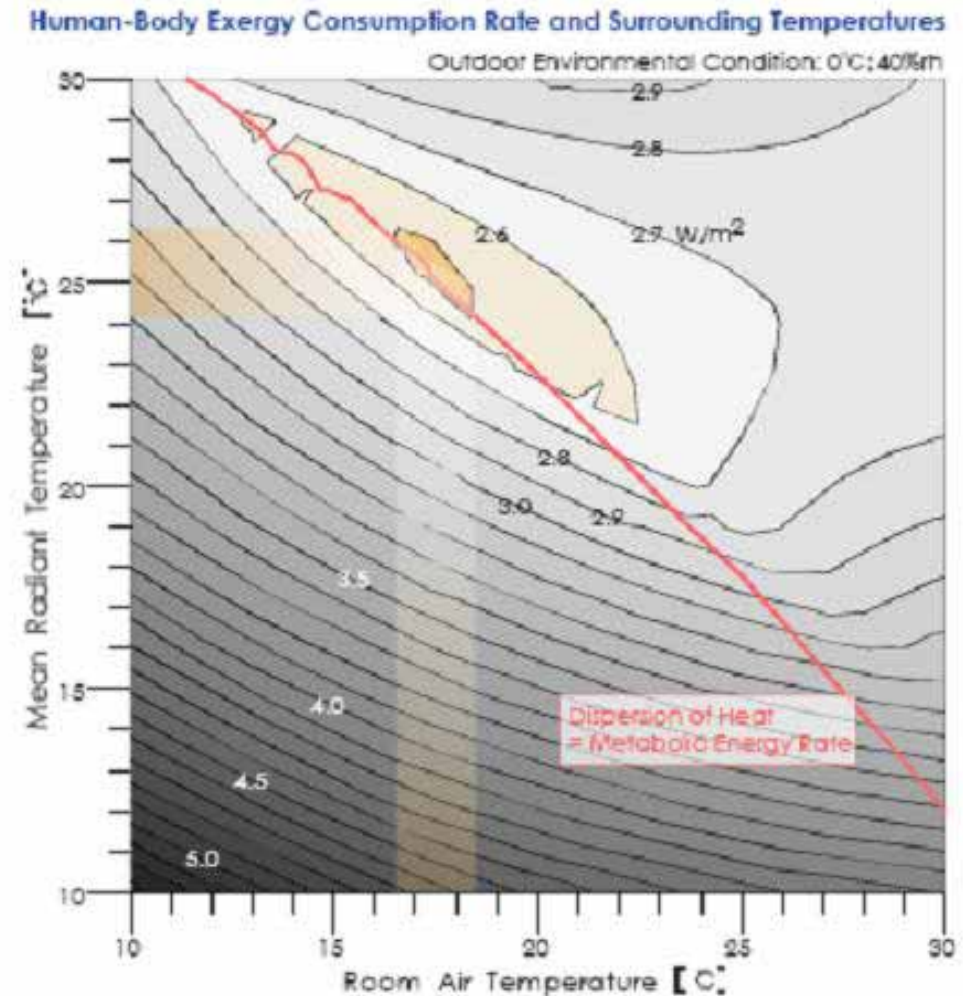
HEATING AND COOLING WITH FOCUS ON  
INCREASED ENERGY EFFICIENCY AND IMPROVED COMFORT



# Comfort ambientale ed Exergia

Uponor

- Il livello minimo di Exergia che il corpo umano consuma si ha quando la media delle temperature delle superfici è maggiore della temperatura media dell'aria ambiente
  - Che si traduce anche in comfort termico
- Le strategie di bassa Exergia e alto comfort sono basate su:
  - Isolamenti efficienti
  - Utilizzo di fonti di energia alternative
  - Riscaldamento **radiante** di una vasta superficie a bassa temperatura



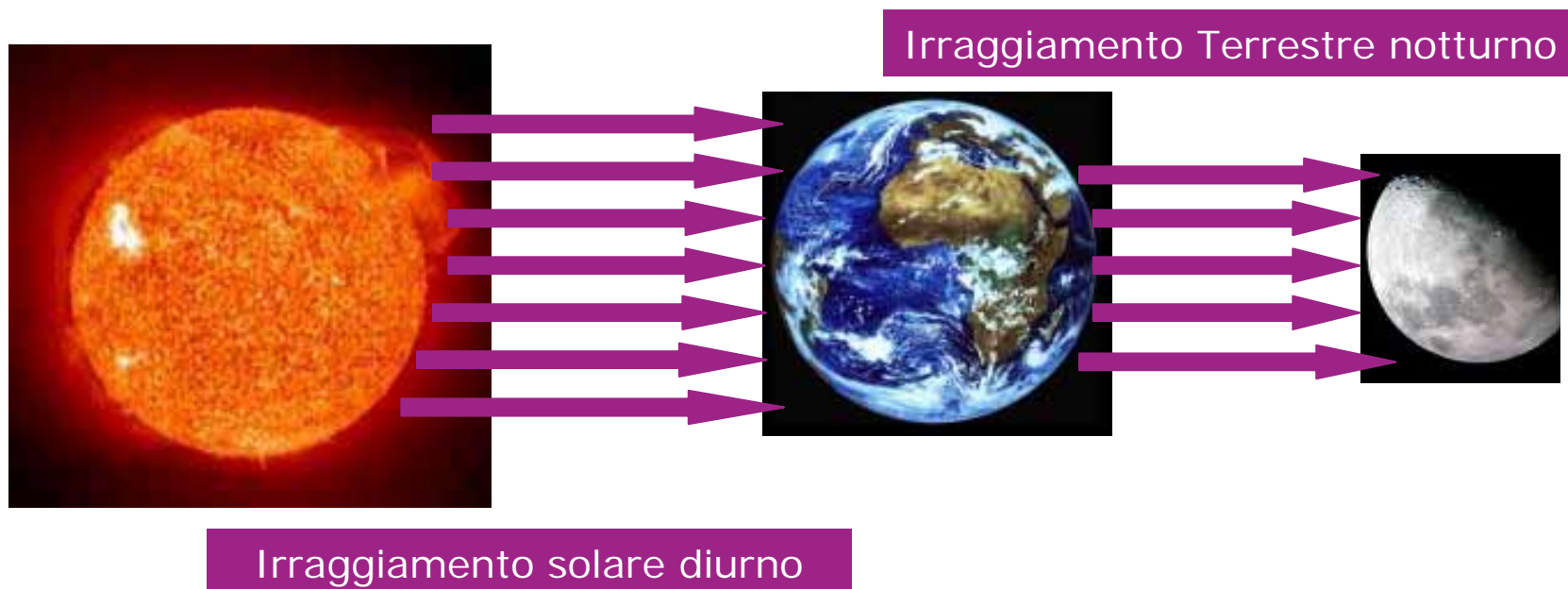
Source: Musashi Institute of Technology, Japan

# Radiant heating and cooling

## La trasmissione dell'energia

### L'irraggiamento termico

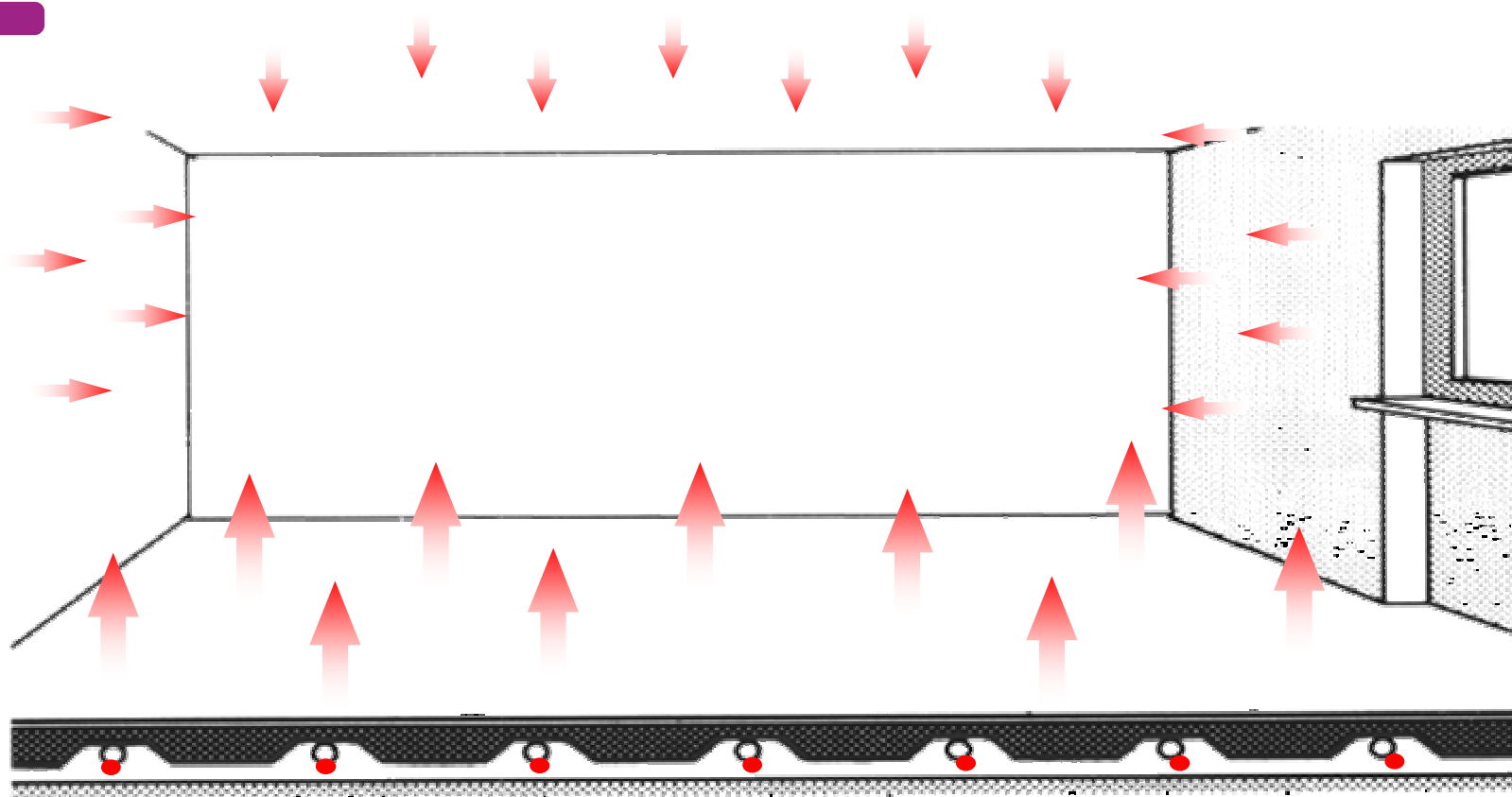
La trasmissione di calore per irraggiamento avviene per effetto di onde, senza nessun contatto tra i corpi.



L'energia emessa da un corpo e incidente su di un altro è in parte riflessa e in parte assorbita

# Radiant heating and cooling la trasmissione dell'energia

Uponor



Gli impianti radianti cedono la loro energia fino all'80% per **irraggiamento**.

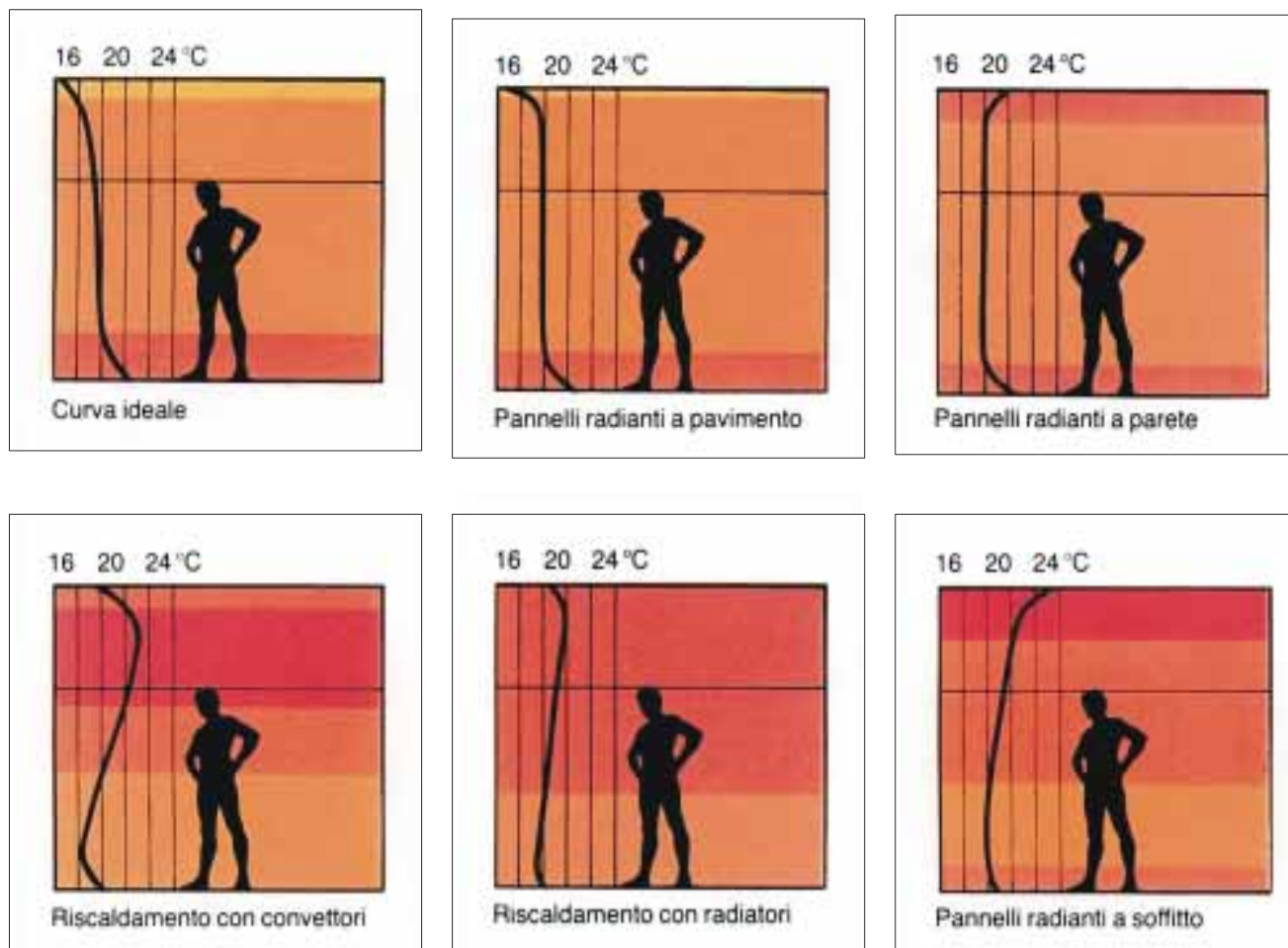
Attraverso l'impianto di riscaldamento a pavimento si alza la temperatura media della superficie circoscritta (temperatura media radiante)



# Radiant heating and cooling

## La distribuzione del calore

Uponor

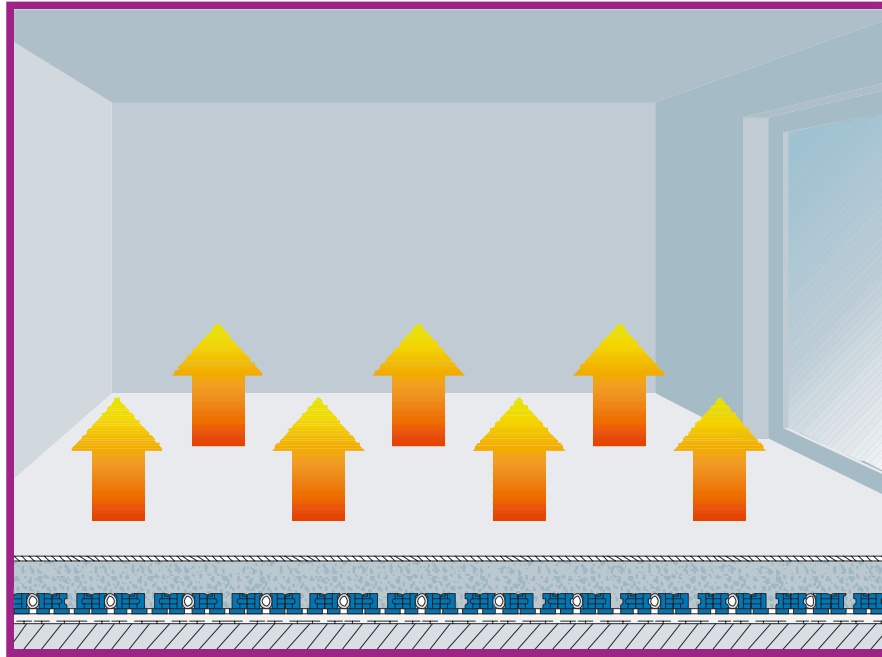


Gli impianti a pannelli a pavimento, cedendo calore per irraggiamento, consentono di ottenere una temperatura a livello dei piedi leggermente più elevata che a livello della testa

# Radiant heating and cooling

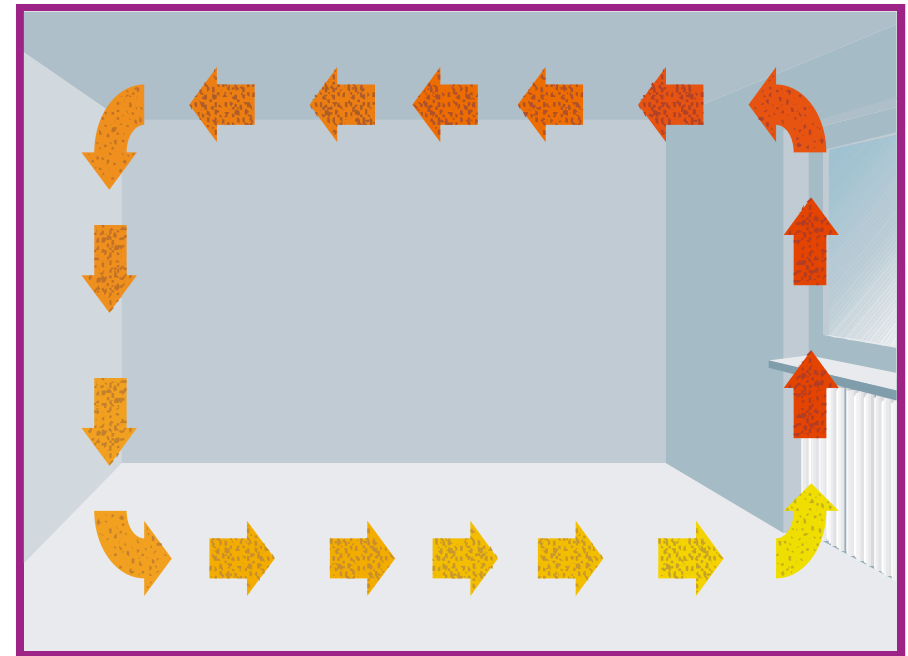
## La distribuzione del calore

uponor



Negli **impianti a pannelli** non si ha stratificazione della temperatura, né movimento d'aria

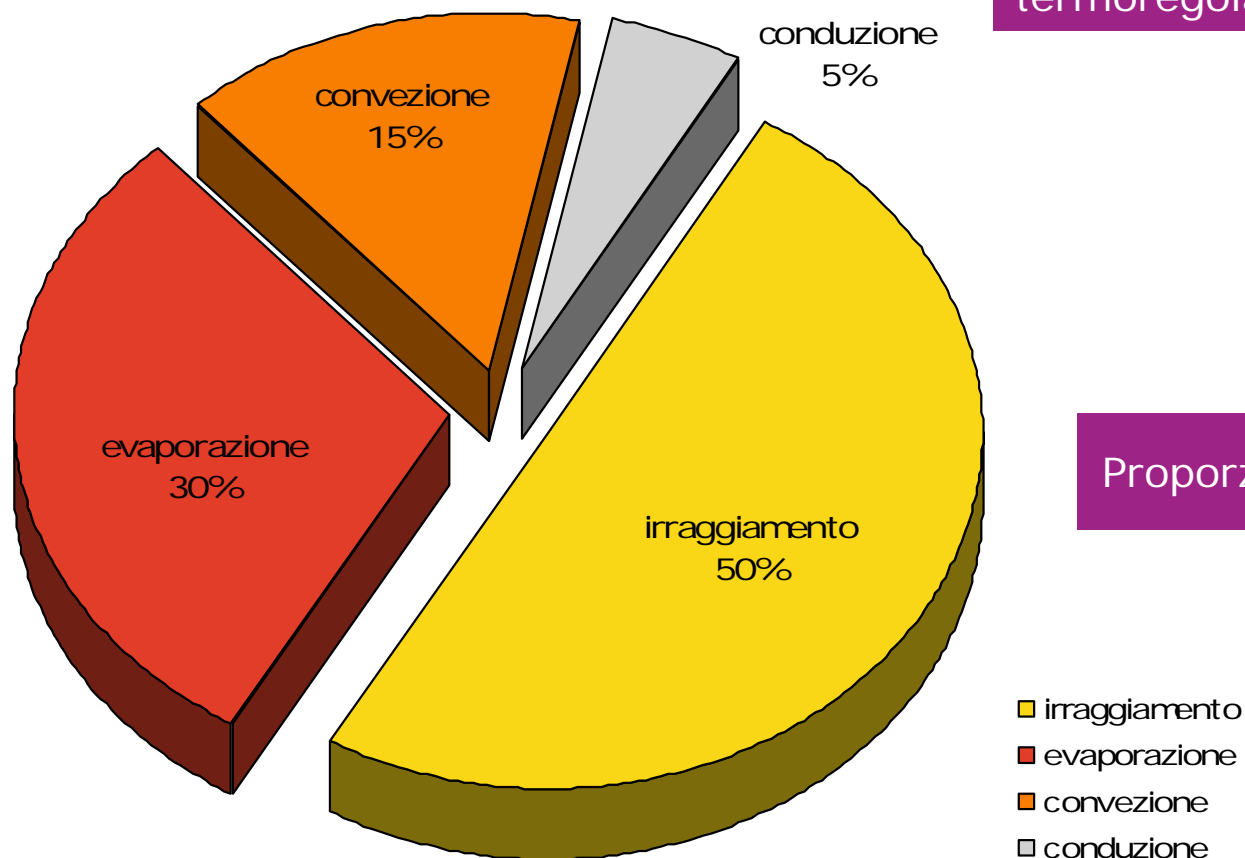
Negli impianti ad aria o a radiatori si ha una stratificazione della temperatura, con **valori piu' elevati a soffitto che a pavimento**



# Il Comfort Termico

Uponor

Il **benessere termico** è rappresentato da quelle condizioni in cui l'organismo riesce a mantenere l'equilibrio termico (omeotermia) senza l'intervento del sistema di termoregolazione propria.



Proporzioni di scambio termico Ideali

# Il Comfort Termico

Le variabili del benessere termico

- Temperatura dell'aria °C
- Temperatura delle pareti °C
- Umidità relativa %
- Velocità dell'aria **m/s**
- Attività svolta **met**
- Abbigliamento **clo**

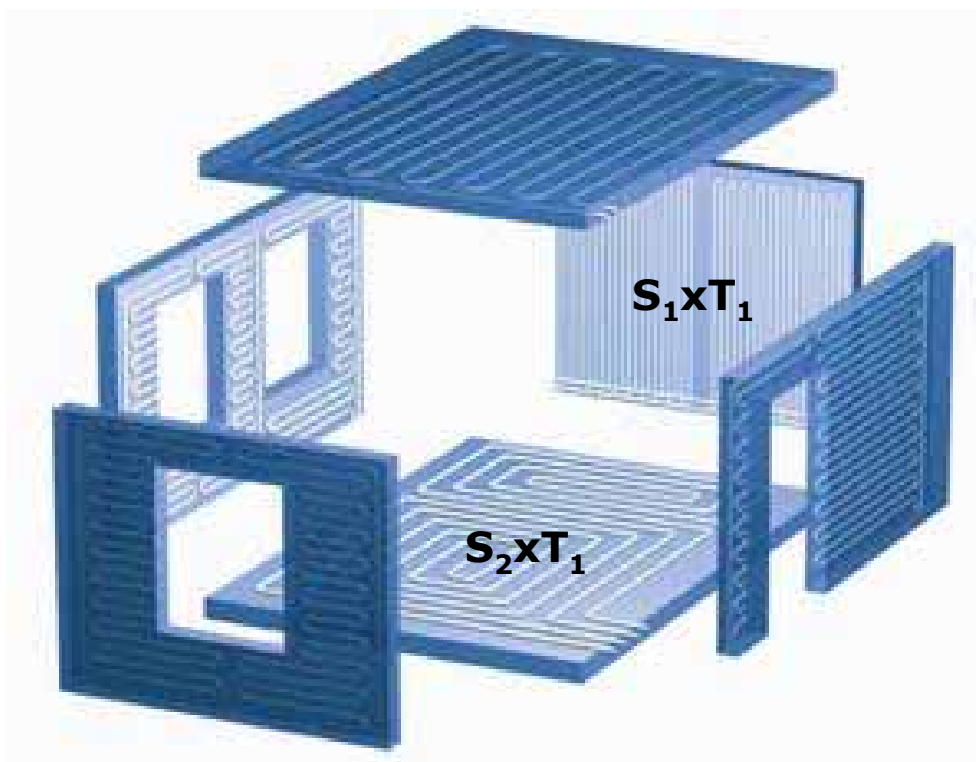
Temperatura media operante °C

?

# Il Comfort Termico

Temperatura media radiante

La temperatura media radiante è data dalla media ponderata delle temperature delle superfici di un ambiente.



$$\frac{(S_1 \times T_1) + (S_2 \times T_2) + \dots + (S_n \times T_n)}{\text{Superficie totale}}$$

# Il Comfort Termico

Temperatura media operante

La Temperatura media operante **TO** è la media tra **TMR** e temperatura dell'aria **TA**.

$$TO = \frac{TMR + TA}{2}$$



E' la temperatura  
che il corpo percepisce

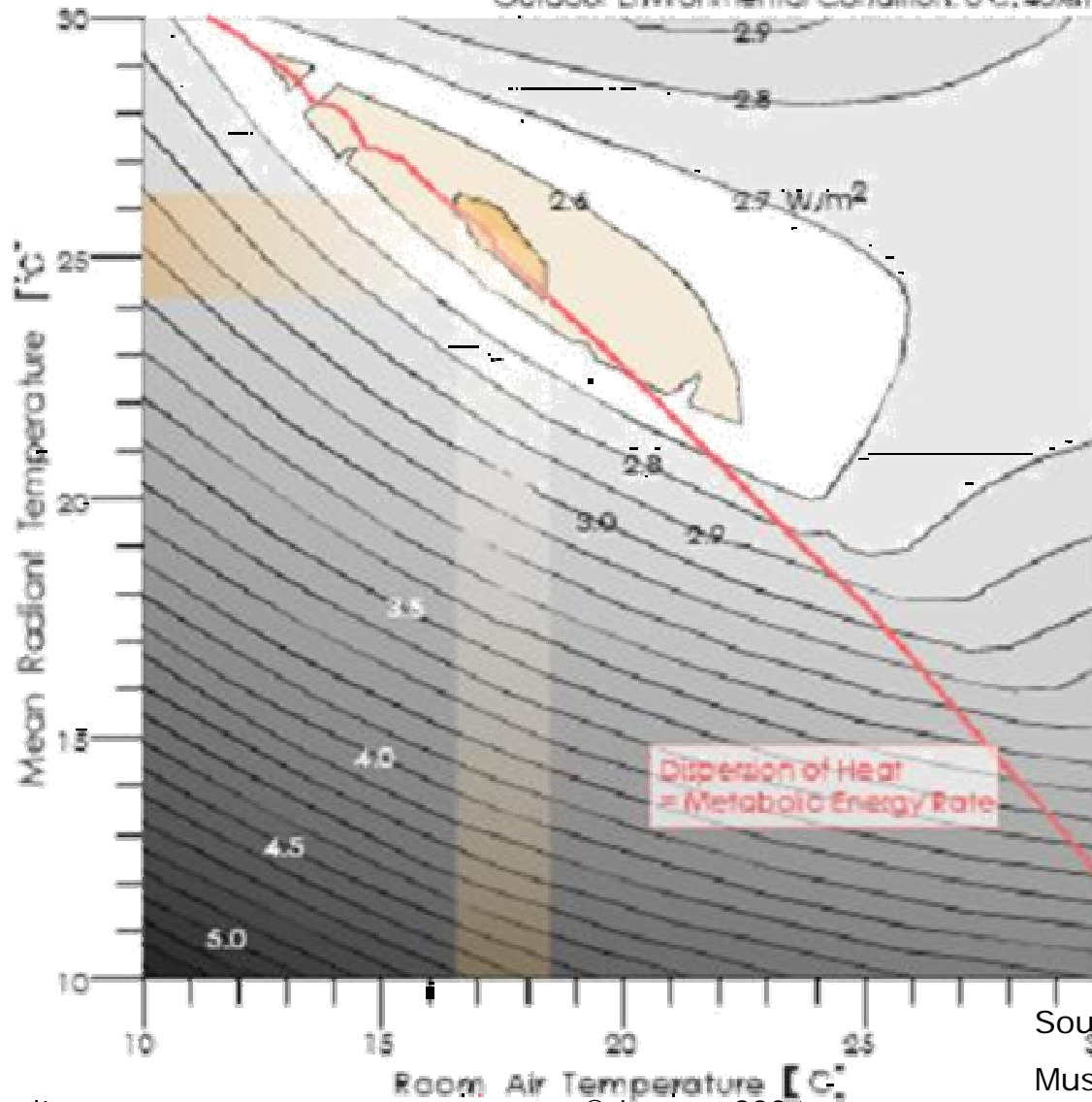
# Radiant heating and cooling

## Comfort ambientale ed Exergia



Human-Body Exergy Consumption Rate and Surrounding Temperatures

Outdoor Environmental Condition: 0°C; 40%rh



Source:

Musashi Institute of Technology, Japan

Page 15

# Radiant heating and cooling

## Invisible Comfort

uponor

- **Comfort Interno Superiore**
  - Nessuna corrente d'aria, la sensazione termica ambientale è uniforme
  - Silenzio, nessuna fonte di rumore
- **Eccellente efficienza energetica**
  - Dispersioni termiche minimizzate
  - Migliori possibilità di abbinamento a fonti energetiche alternative e rinnovabili
  - Efficienza energetica incrementata potenzialmente del 5...25...40 % comparata a soluzioni standard
- **Valore aggiunto**
  - Efficienza dei costi di costruzione, di utilizzo e di manutenzione grazie all'integrazione di riscaldamento e raffrescamento radiante.



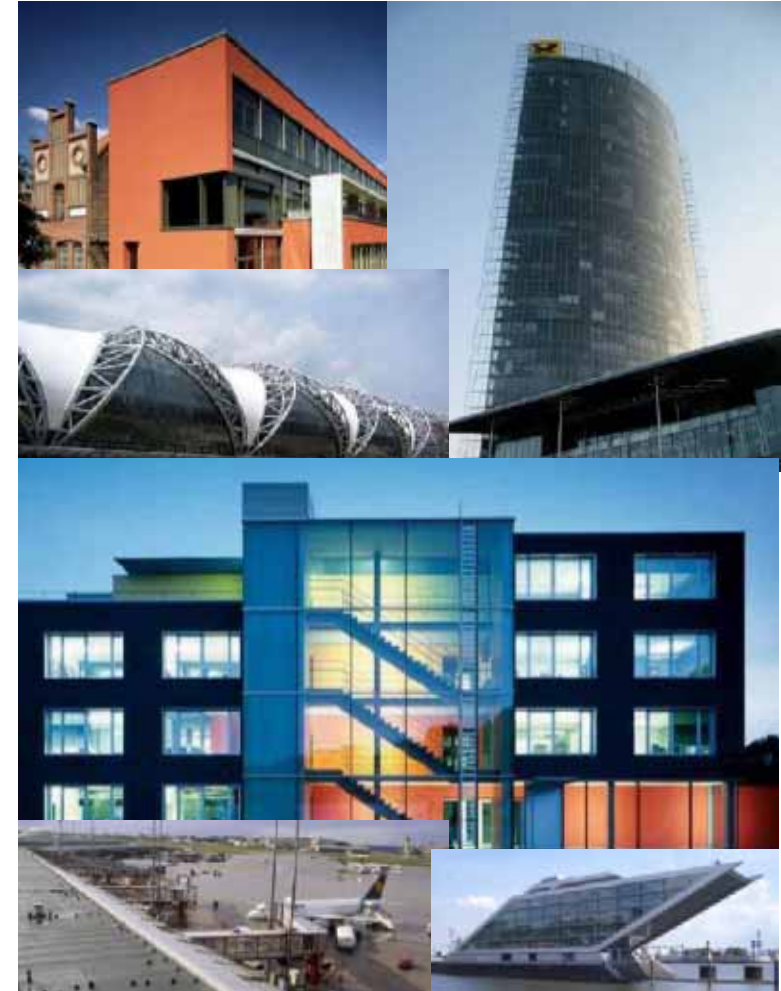


# Radiant heating and cooling

## Igiene, Pulizia

Uponor

- L'assenza di correnti d'aria evita il movimento della polvere che può essere causa di fenomeni allergici.
- L'impianto a pavimento riduce la presenza di acari.
- Il riscaldamento della superficie del pavimento diminuisce il rischio di umidità e condensa su pareti e tappezzerie e prevenendo così la formazione di muffe.
- E' eliminato l'annerimento delle pareti in corrispondenza dei corpi scaldanti



Un ambiente riscaldato o raffrescato in questa maniera diviene quindi un luogo adatto anche al soggiorno di persone allergiche, anziane o con salute precaria (ospedali), bambini (scuole e abitazioni) per le sue caratteristiche di igiene

# Radiant heating and cooling

## Estetica

Uponor

- Avere a disposizione ambienti liberi da corpi scaldanti esalta la possibilità di arredare liberamente consentendo di sfruttare tutto lo spazio in maniera razionale.

- Negli edifici di valore storico artistico come **chiese, castelli o complessi di rilievo architettonico**, la presenza di corpi scaldanti può compromettere l'equilibrio delle forme.



# Radiant heating and cooling Risparmio Energetico

Uponor

In termini di risparmio energetico basta pensare che ad ogni grado in meno della temperatura dell'aria corrisponde un risparmio del 7-8% di energia quindi:

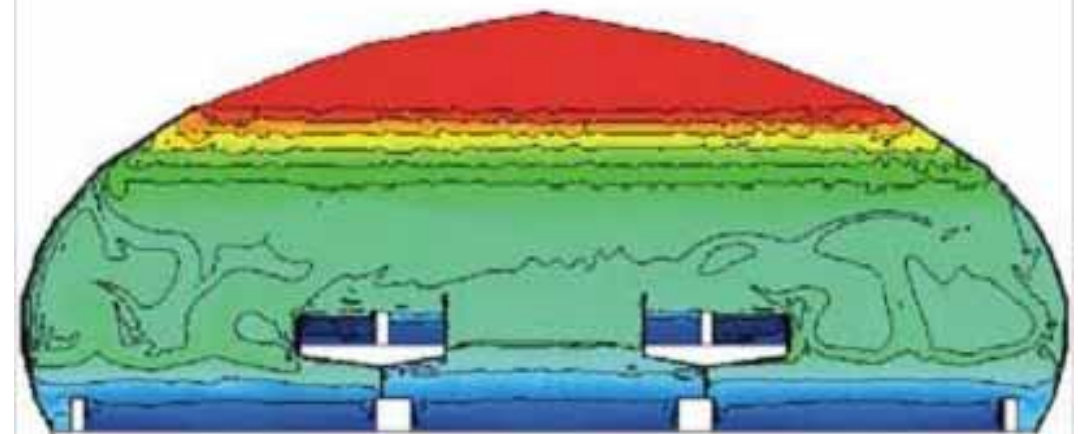
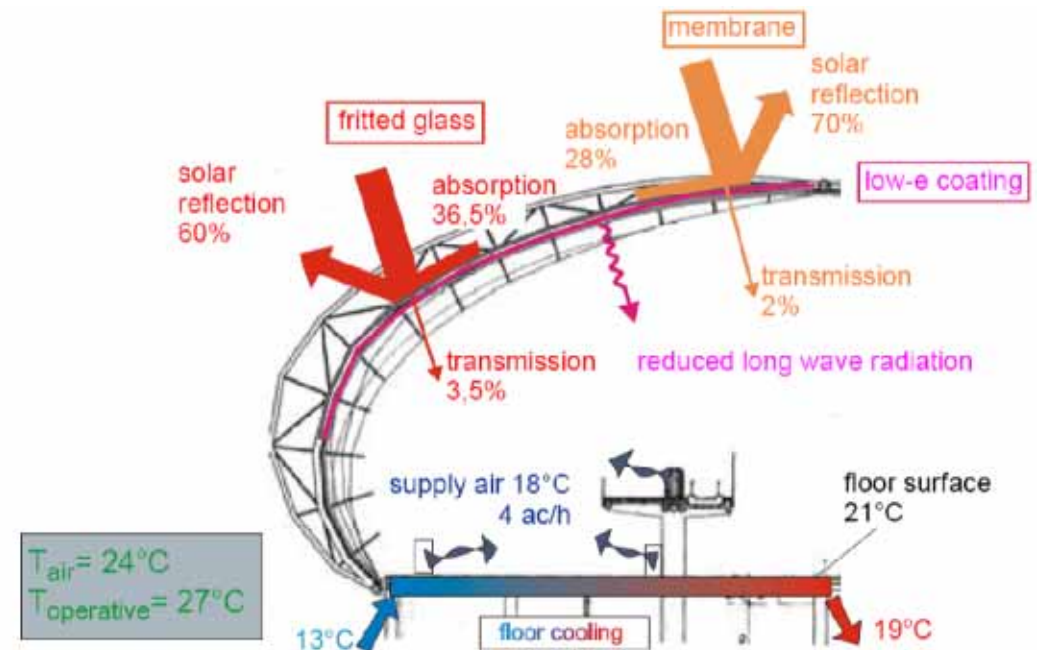
## Un risparmio di circa il 14-16 %

e se abbinato a sistemi con maggiore efficienza energetica o a fonti di energia rinnovabile quali: caldaie a condensazione, pompe di calore, solar termico, geotermia, etc...

## Il risparmio sale al 30-35 %

In edifici di notevole altezza quali **chiese e capannoni** si può ottenere

## Un risparmio di circa il 35-45 %

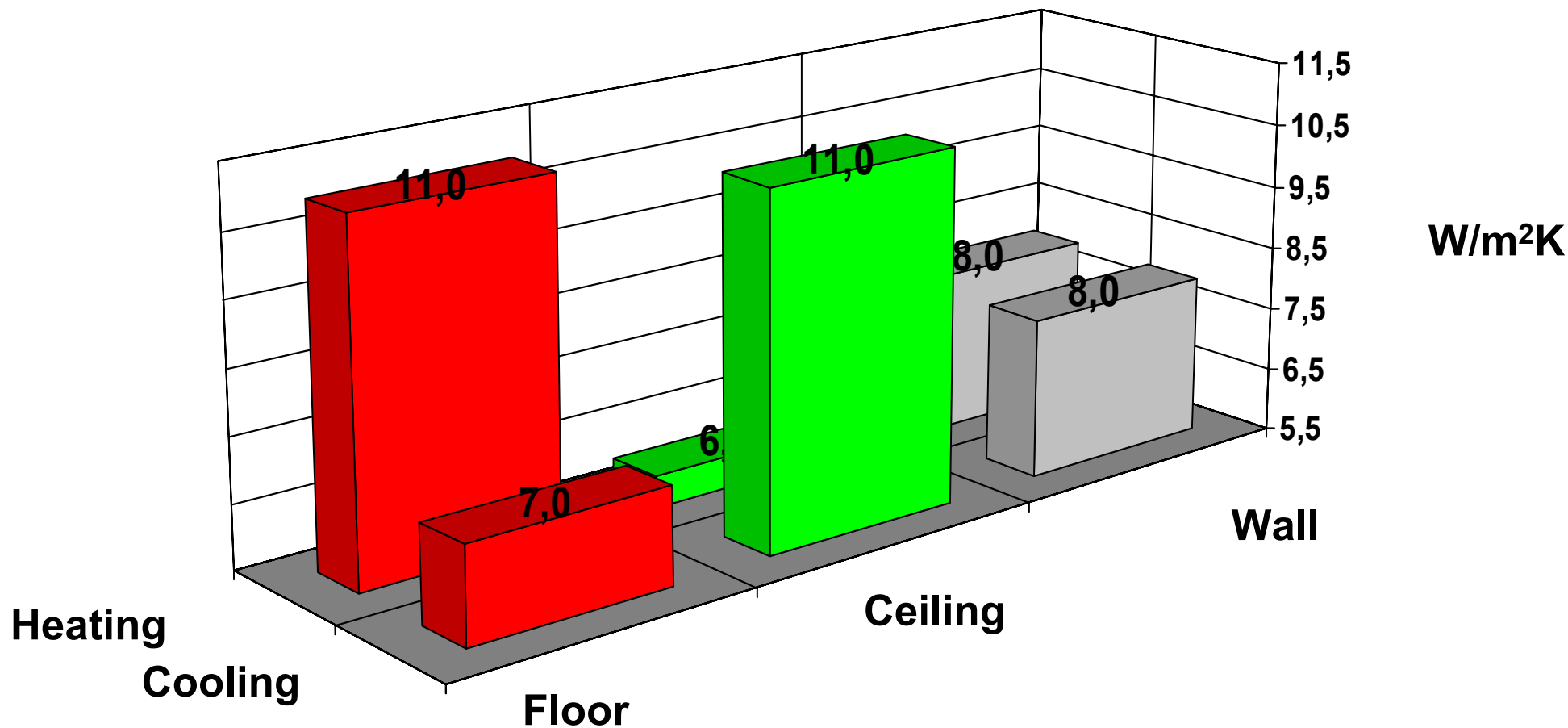


# Radiant heating and cooling

## Coefficienti di scambio termico

uponor

Coefficienti di scambio termico tra superficie e ambiente



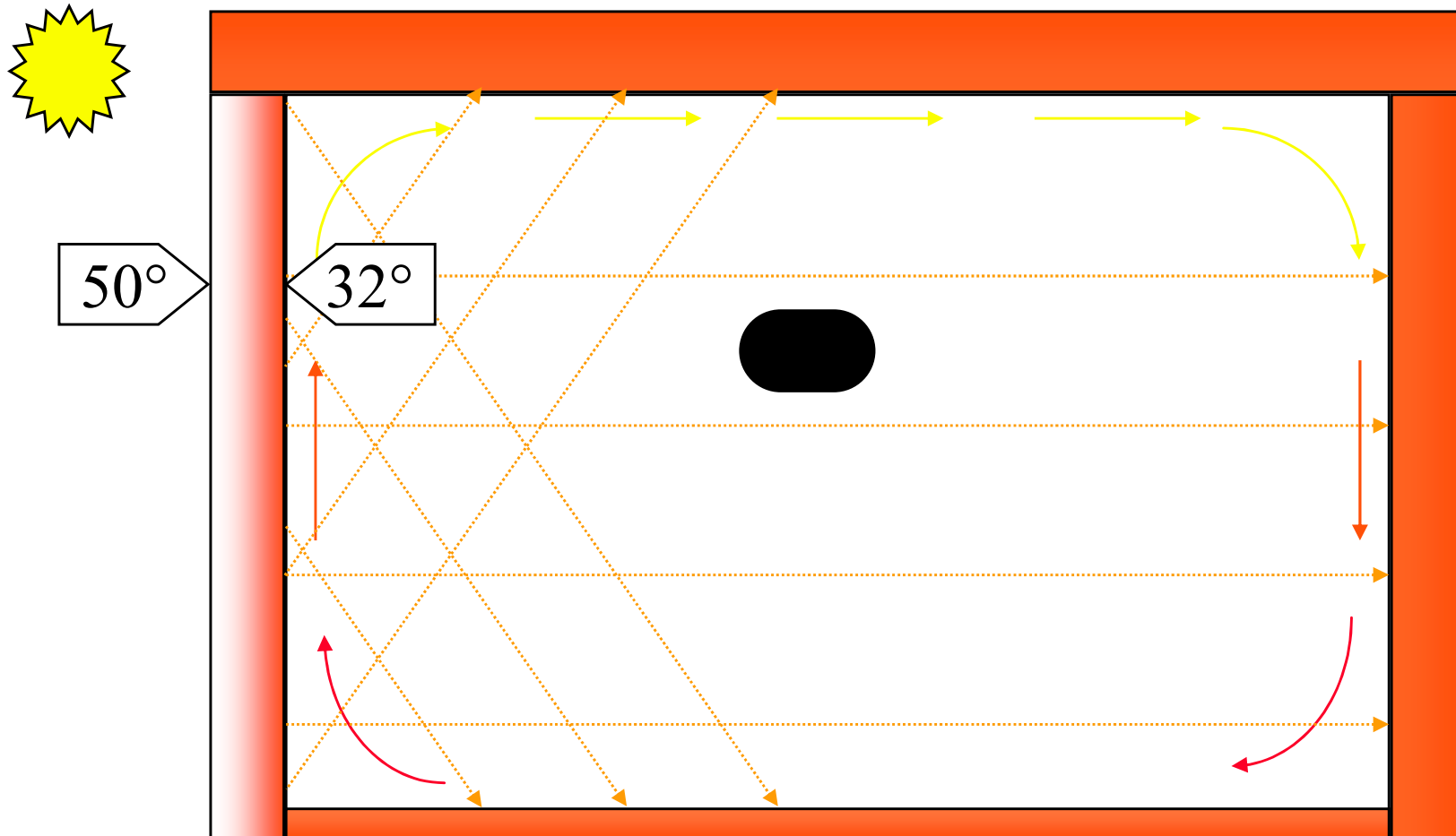
# Radiant heating and cooling Rese



		Total heat exchange coefficient W/m <sup>2</sup> .K		Acceptable surface temperature °C		Maximum capacity W/m <sup>2</sup>	
		Heating	Cooling	Max. Heating	Min. Cooling	Heating	Cooling
Pavimento	Perimetro	9-11	7	35	20	165	42
	Zona Occupata	9-11	7	29	20	99	42
Parete		8	8	~40	17	160	72
Soffitto		6	9-11	~27	17	42	99

# Raffrescamento Radiante

Struttura energeticamente carica senza climatizzazione



# Raffrescamento Radiante

Struttura energeticamente carica senza climatizzazione

Scambio evaporativo con alta temperatura radiante senza climatizzazione – 1,2 met

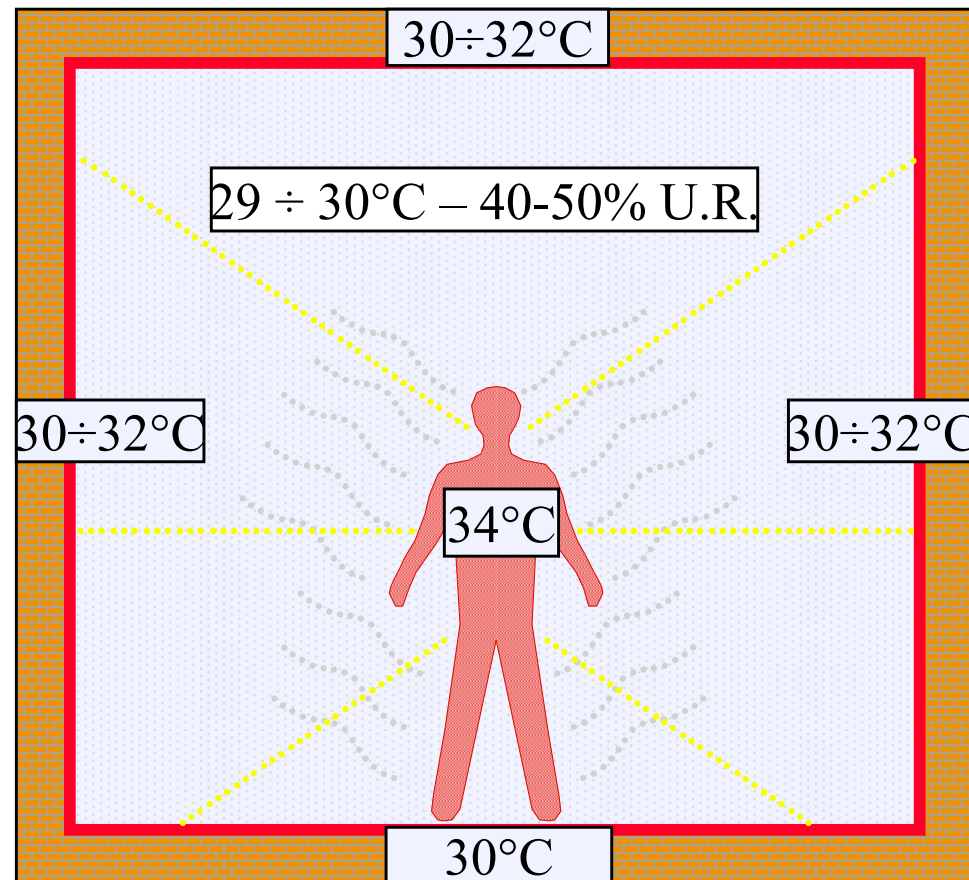
In queste condizioni risulta difficile per il nostro organismo garantire lo smaltimento della giusta quantità di calore metabolico.

**Evaporazione 65-70%**

**Convezione 10-15%**

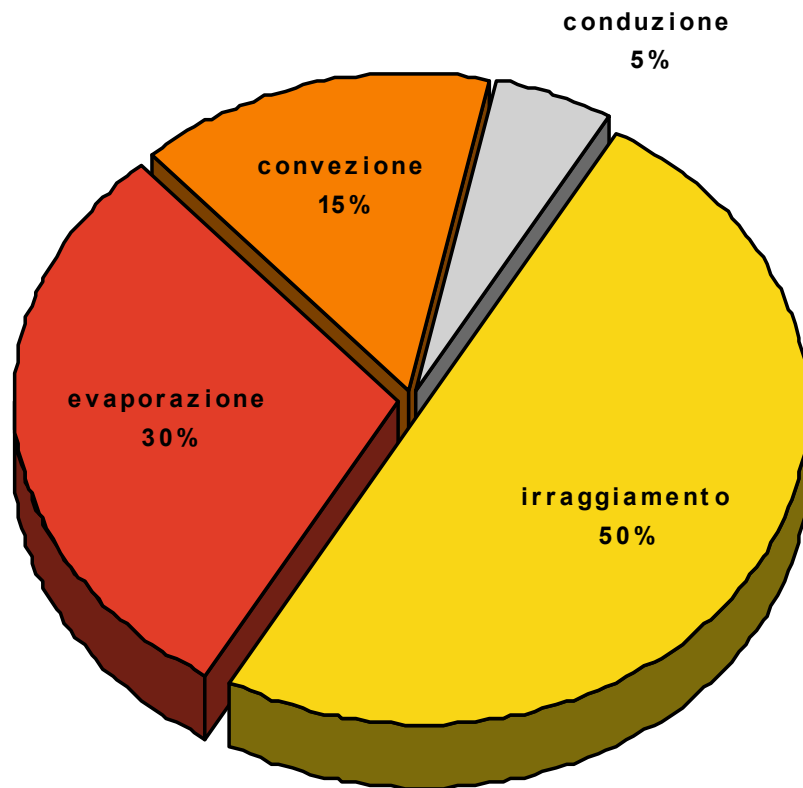
**Irraggiamento 20%**

**Conduzione < 1%**

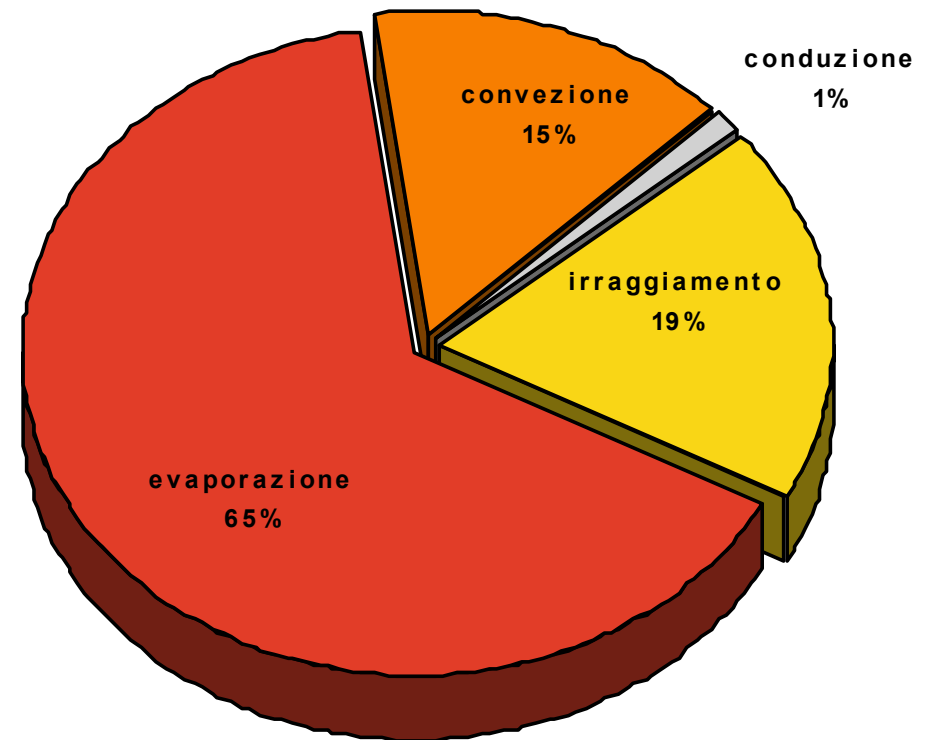


# Raffrescamento Radiante

Scambio Ideale



Scambio con struttura energeticamente carica senza climatizzazione

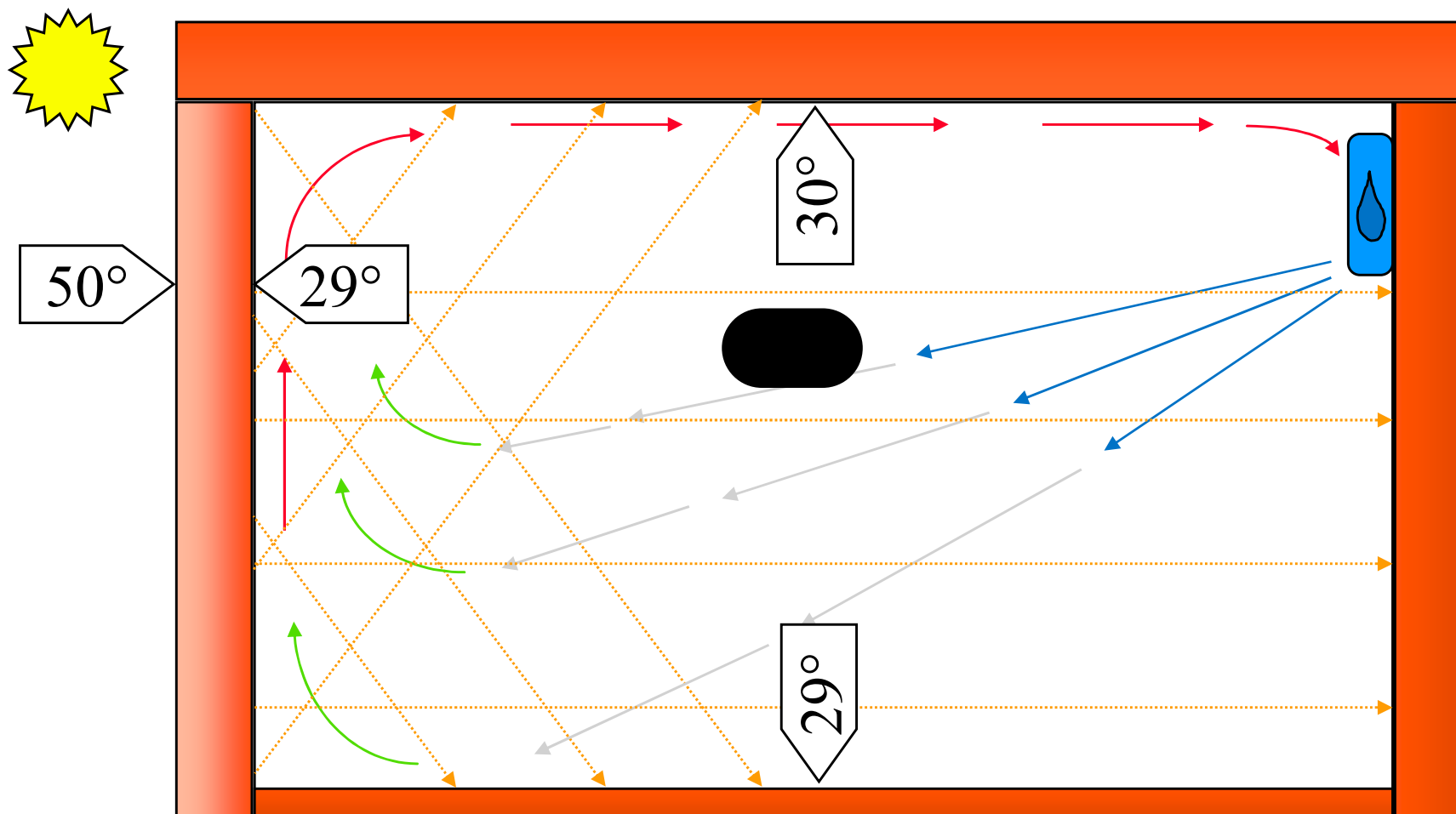


**La sensazione di comfort non è soddisfacente**



# Raffrescamento Radiante

Struttura con climatizzazione "tradizionale" ad aria



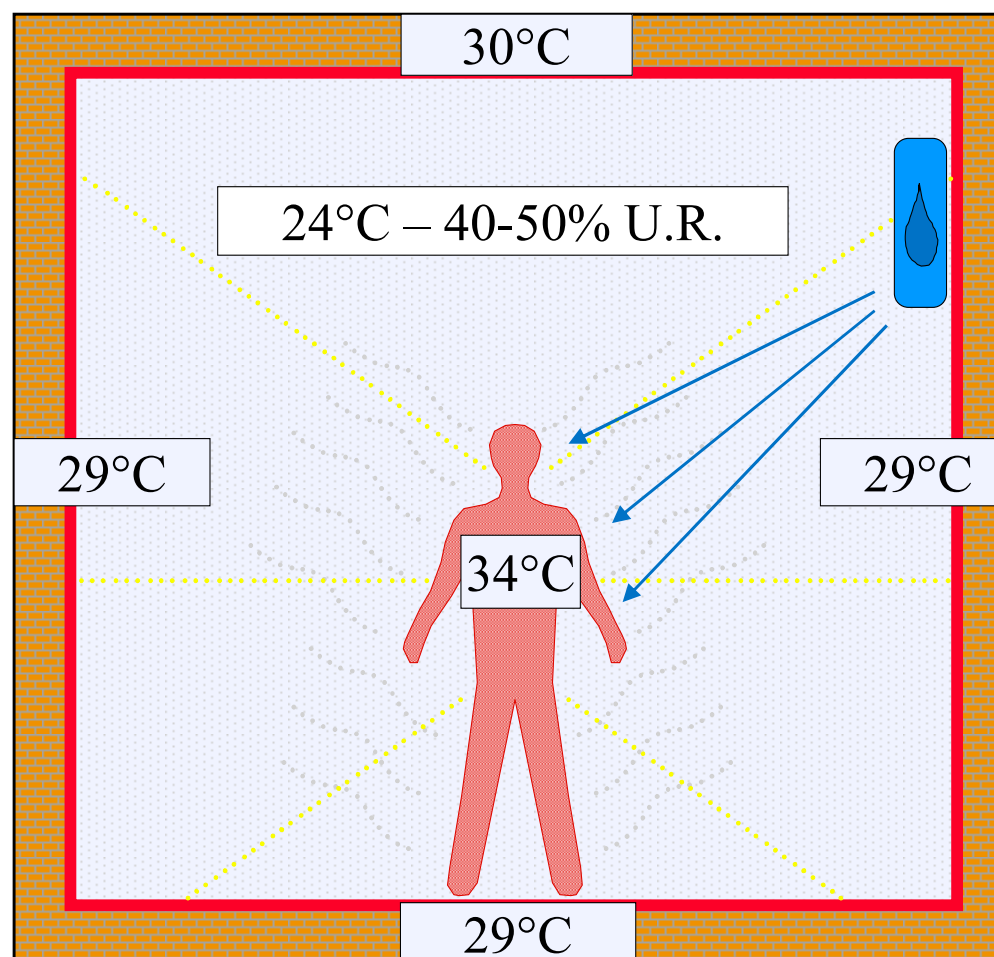
# Raffrescamento Radiante

## Struttura con climatizzazione "tradizionale" ad aria

Immettendo aria fredda all'interno dell'ambiente si abbassa la temperatura della massa d'aria (che ha un calore specifico basso). La struttura è ancora energeticamente carica, difatti se si spegne per qualche minuto l'impianto si avverte rapidamente l'energia radiante trasmessa dalle superfici ambiente.

Per questo motivo gli impianti a split/ventilconvettori non riescono a sfruttare efficacemente le dinamiche di scambio radiante.

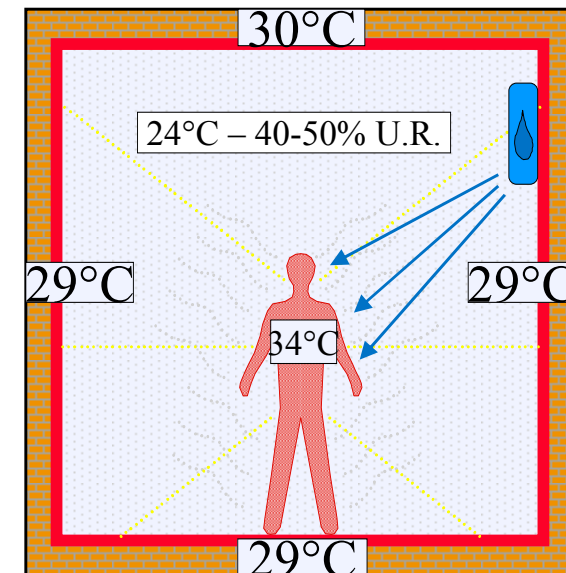
- Evaporazione 50%
- Convezione 30%
- Irraggiamento 19%
- Conduzione 1%



# Raffrescamento Radiante

Struttura con climatizzazione "tradizionale" ad aria

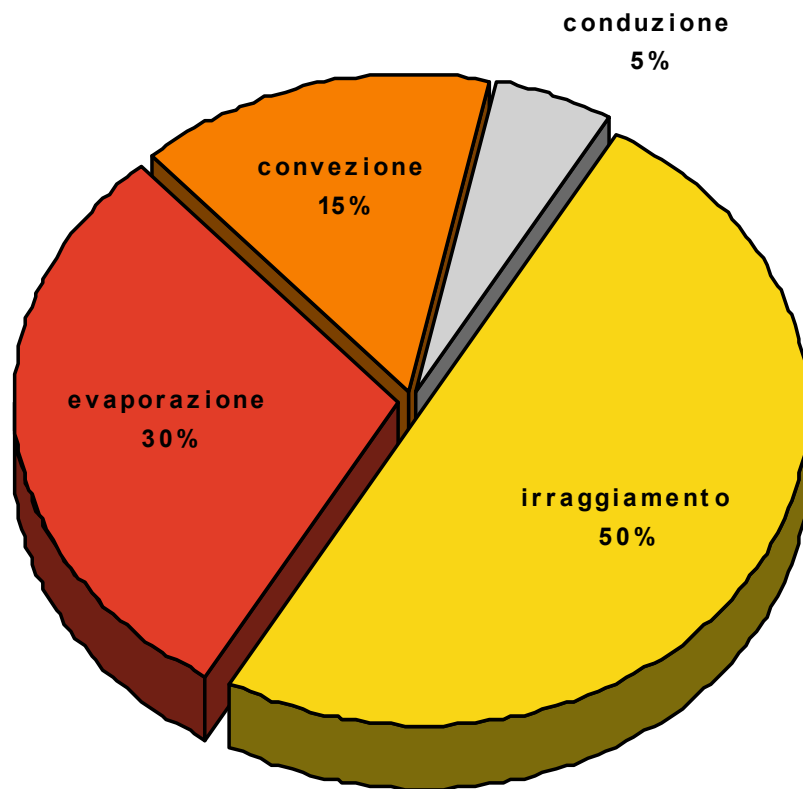
Siamo ancora in una situazione sbilanciata verso lo scambio convettivo: Il nostro organismo cerca di abbassare la temperatura della pelle aumentando l'evaporazione; fisiologicamente questo meccanismo risulta però sfavorito dalla bassa temperatura dell'aria ambiente rispetto alla temperatura interna dei nostri polmoni.



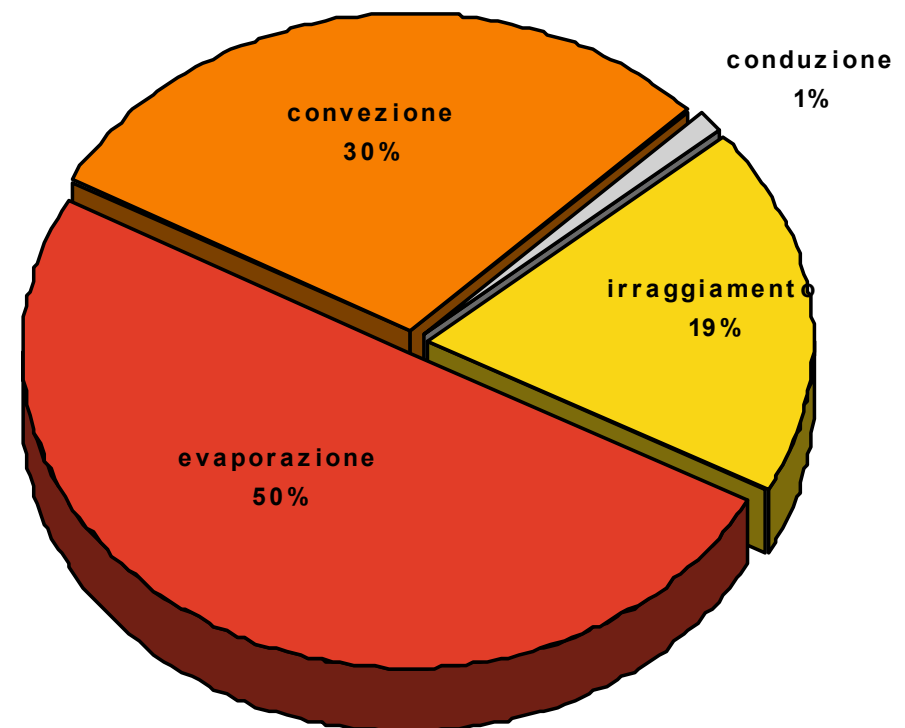
Per favorire l'evaporazione del sudore è necessario tenere una U.R. più bassa, in modo da non sentire una sgradevole sensazione di umido sulla pelle. Se la struttura edilizia è leggera questi inconvenienti sono molto evidenti; se invece siamo in presenza di strutture murarie pesanti, che reagiscono molto più lentamente alle condizioni climatiche esterne, si possono anche ottenere delle condizioni di comfort accettabili.

# Raffrescamento Radiante

Scambio Ideale



Scambio con struttura climatizzazione ad aria



**La sensazione di comfort non è soddisfacente**

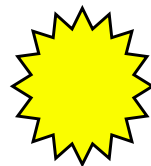
# Raffrescamento Radiante

Uponor

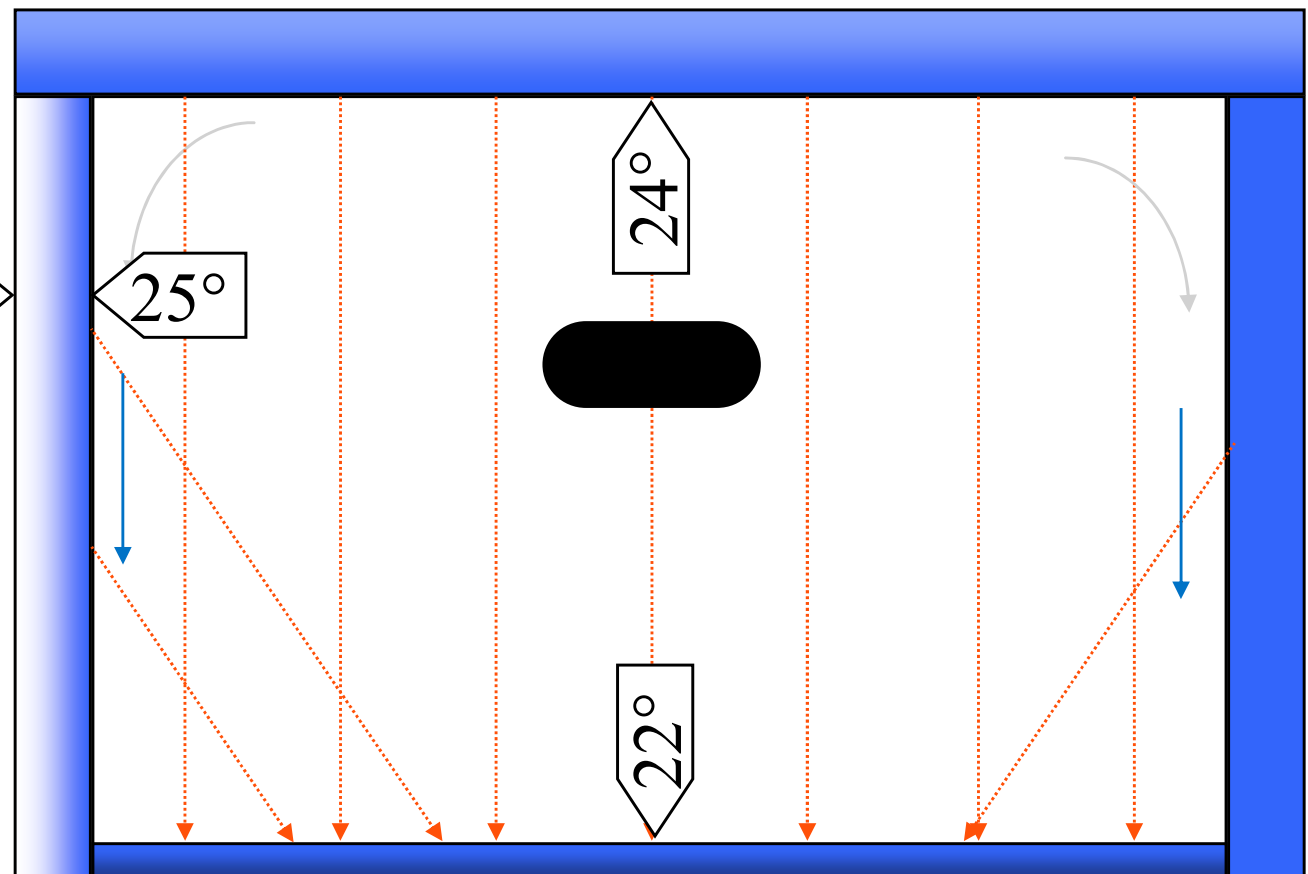
## Struttura con Raffrescamento Radiante

### La struttura è energeticamente scarica.

Con una temperatura radiante più bassa il corpo è in grado di irraggiare di più e conseguentemente di evaporare di meno. Per avere una gradevole sensazione di asciutto sulla pelle è sufficiente una U.R. del 55-60% che, a livello di impianto, è energeticamente meno oneroso da ottenere.



47°



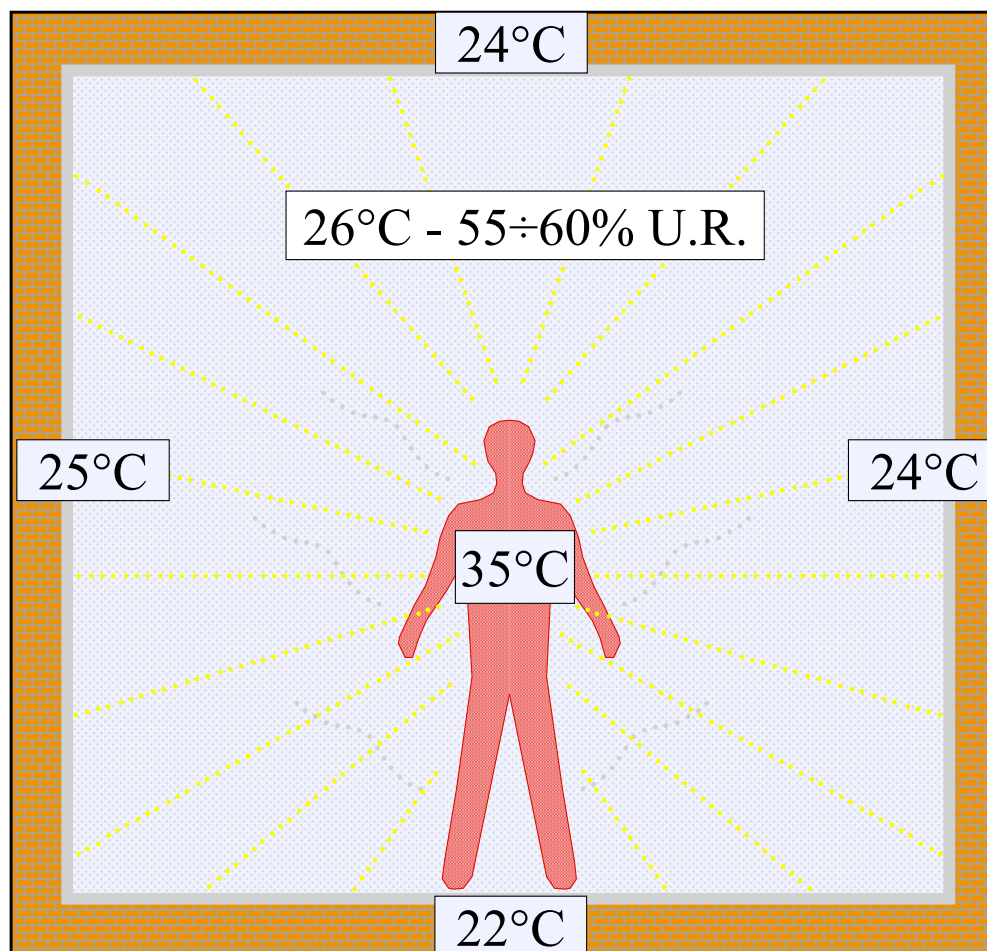
# Raffrescamento Radiante

Scambio evaporativo con bassa temperatura radiante a 1,2 met

La temperatura dell'aria è più alta di quella delle superfici (temperatura radiante). In queste condizioni abbiamo circa 8°C di salto termico rispetto alla temperatura superficiale del nostro corpo

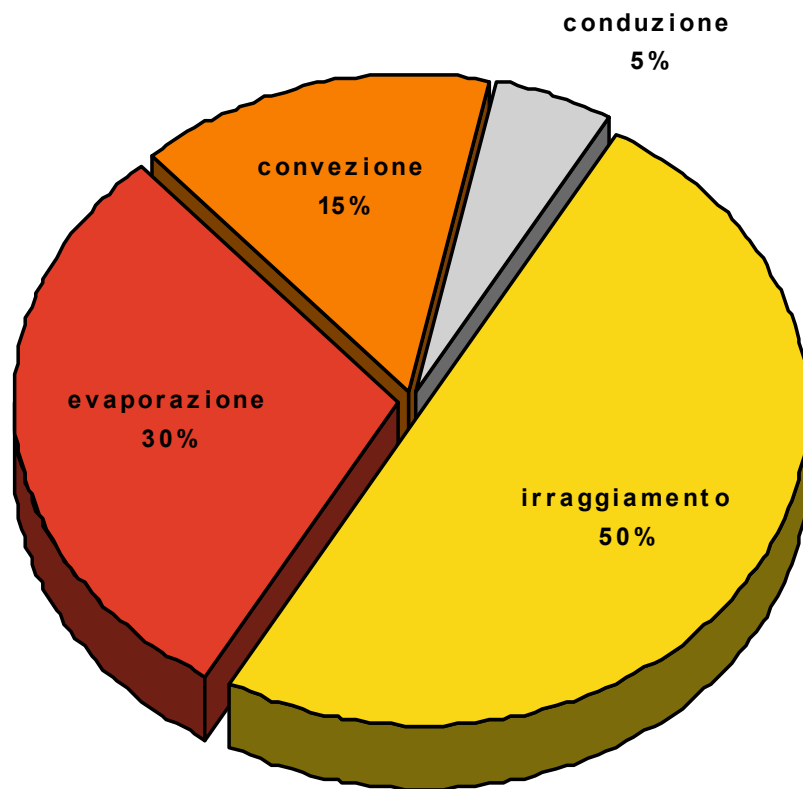
Questo permette di avere uno scambio termico equilibrato.

Evaporazione	35%
Convezione	18%
Irraggiamento	40-50%
Conduzione	2%

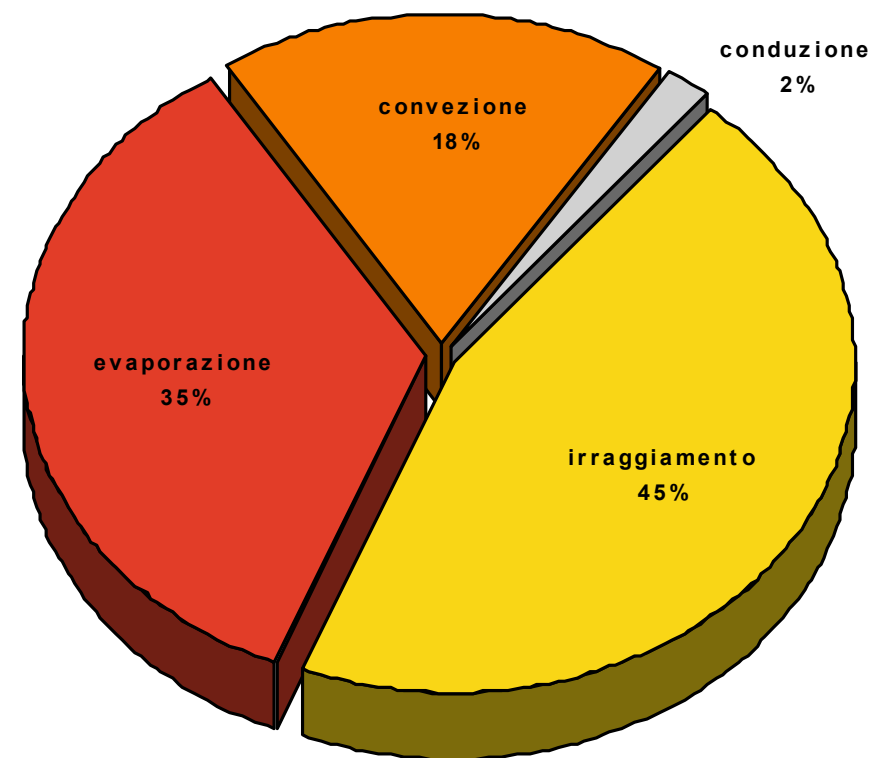


# Raffrescamento Radiante

Scambio Ideale



Scambio con Raffrescamento Radiante

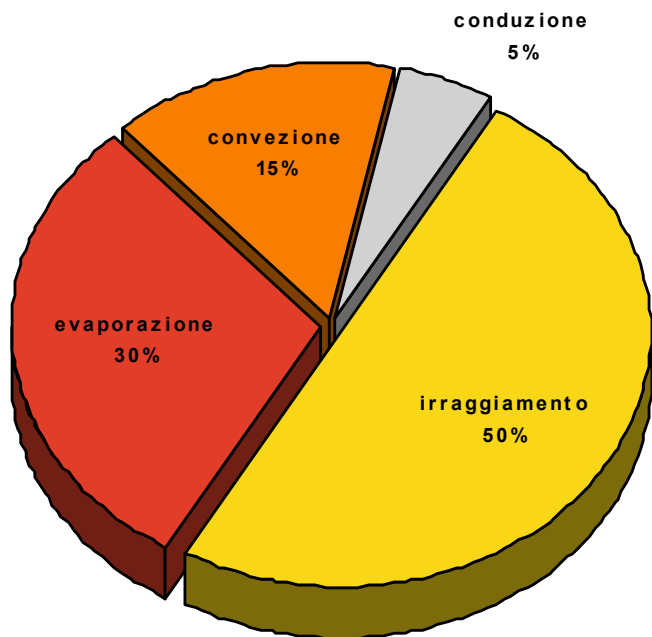


**La sensazione di comfort è soddisfacente**

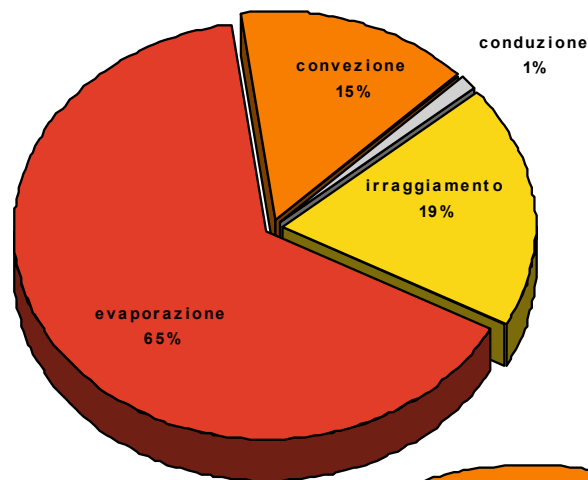
# Raffrescamento Radiante



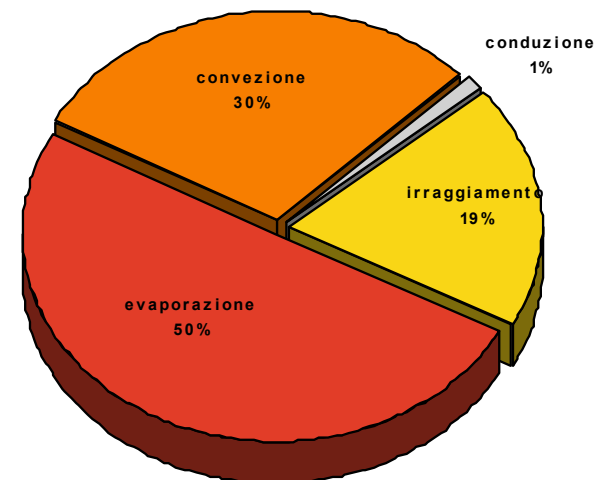
Scambio Ideale



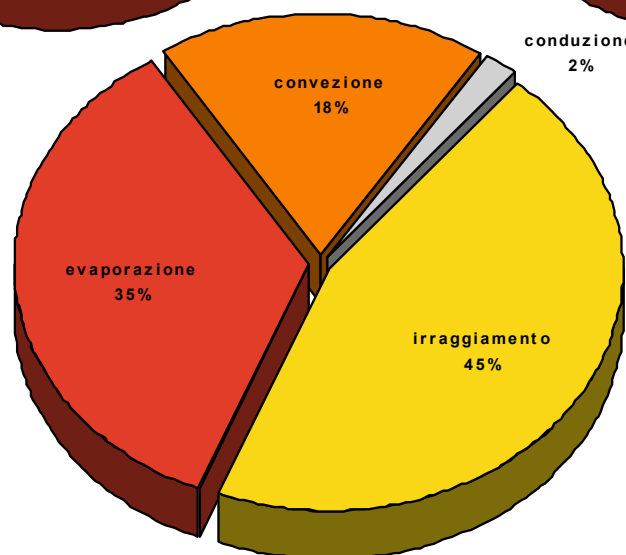
Scambio con struttura energeticamente carica senza climatizzazione



Scambio con struttura climatizzazione ad aria



La condizione più vicina all'equilibrio termico dello scambio ideale è quella con il **Raffrescamento Radiante**



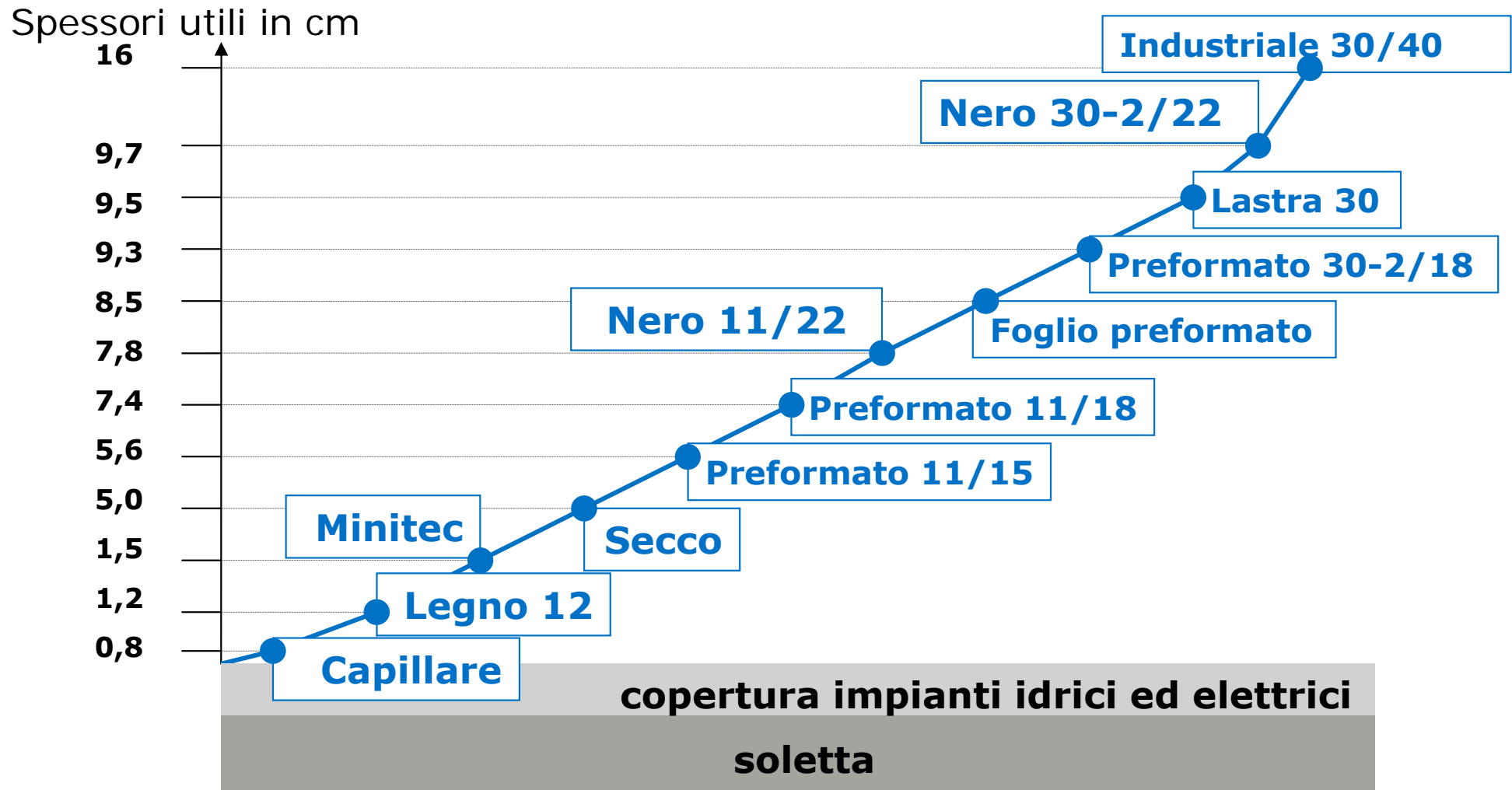
Scambio con Raffrescamento Radiante



# Radiant heating and cooling

## Spessori necessari

Uponor





Uponor

The logo features the word "Uponor" in a bold, white, rounded sans-serif font. Below it, the tagline "simply more" is written in a smaller, white, serif font. The background is a solid blue gradient that transitions into a layer of white, fluffy clouds at the bottom.

simply more