

# SEMINARIO TECNICO SISTEMI VRF



CLIMATIZZAZIONE



## AGENDA

- UNI TS 11300-4: Dati prestazionali delle pompe di calore
- D. lgs 28/2011: Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- SPF Tool: Calcolo delle prestazioni annuali del Sistema VRF
- UNI EN 378: Come approcciarla correttamente
- RMI: Remote Monitoring Interface

## DEFINIZIONE VRF

**VARIABLE REFRIGERANT FLOW**

**FLUSSO REFRIGERANTE VARIABILE**

Il **VRF** è un sistema di climatizzazione ad espansione diretta che, attraverso un fluido rigenerante (R410a), trasporta **energia termica o frigorifera**, generata dall' unità esterna, alle unità terminali presenti nei vari ambienti interni dell'edificio.

Questa tecnologia si avvale di compressori **scroll** gestiti da elettronica **inverter**, in grado di modulare in maniera continua, il flusso del gas refrigerante, **«spostando»** l'energia necessaria, in funzione dei carichi termici negli ambienti.

Il sistema è adatto alla gestione della climatizzazione estiva ed invernale e la produzione di acqua calda sanitaria

## GAMMA SISTEMI



**SISTEMI A POMPA DI CALORE**



**SISTEMI A RECUPERO DI CALORE**



**SISTEMI Y/R2 CONDENSATI AD ACQUA**

## Definizione dei sistemi Y

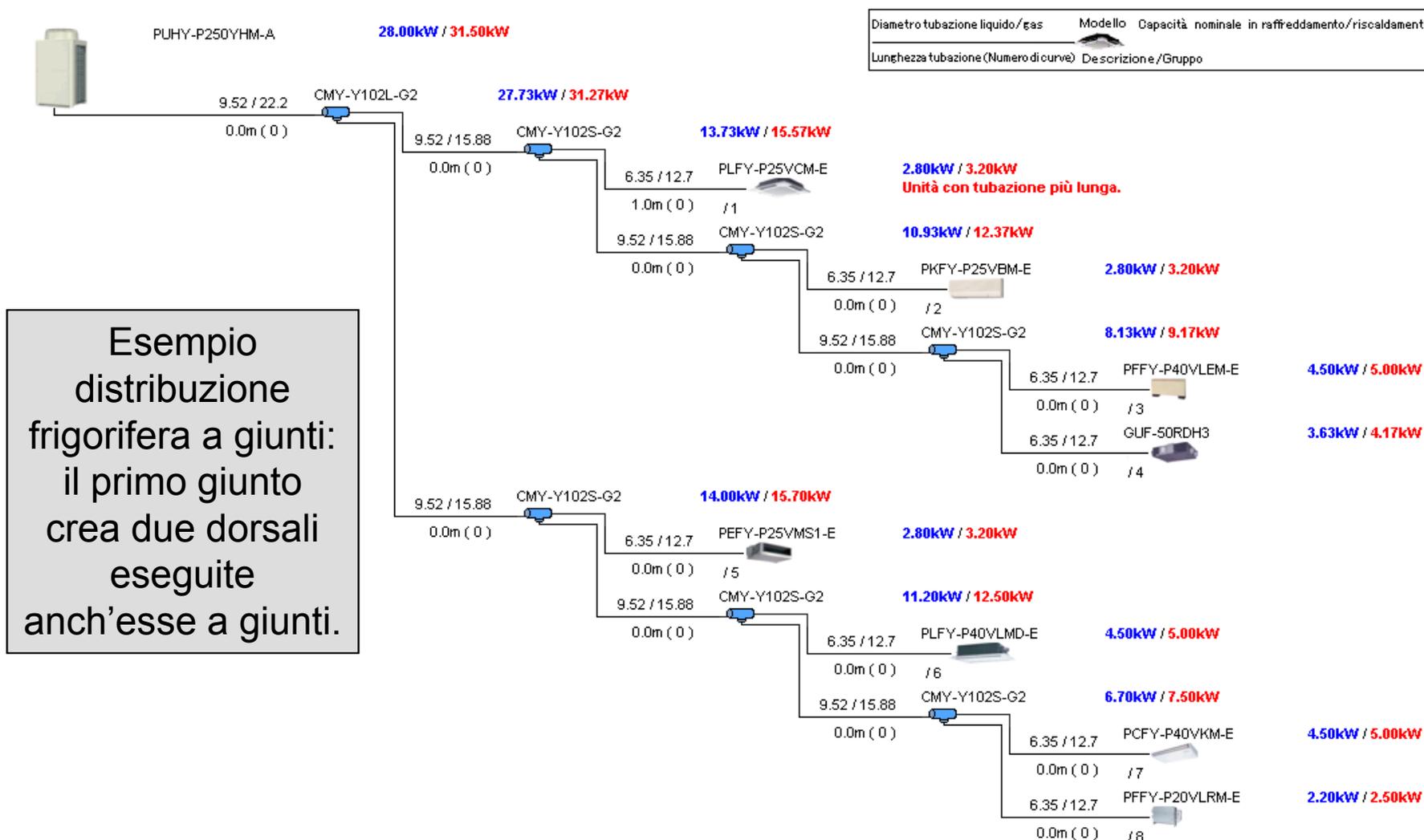
### Sistemi a pompa di calore (Y/WY)

Sistemi che forniscono **raffreddamento d'estate riscaldamento in inverno** (classica commutazione estate/inverno degli impianti a 2 tubi)

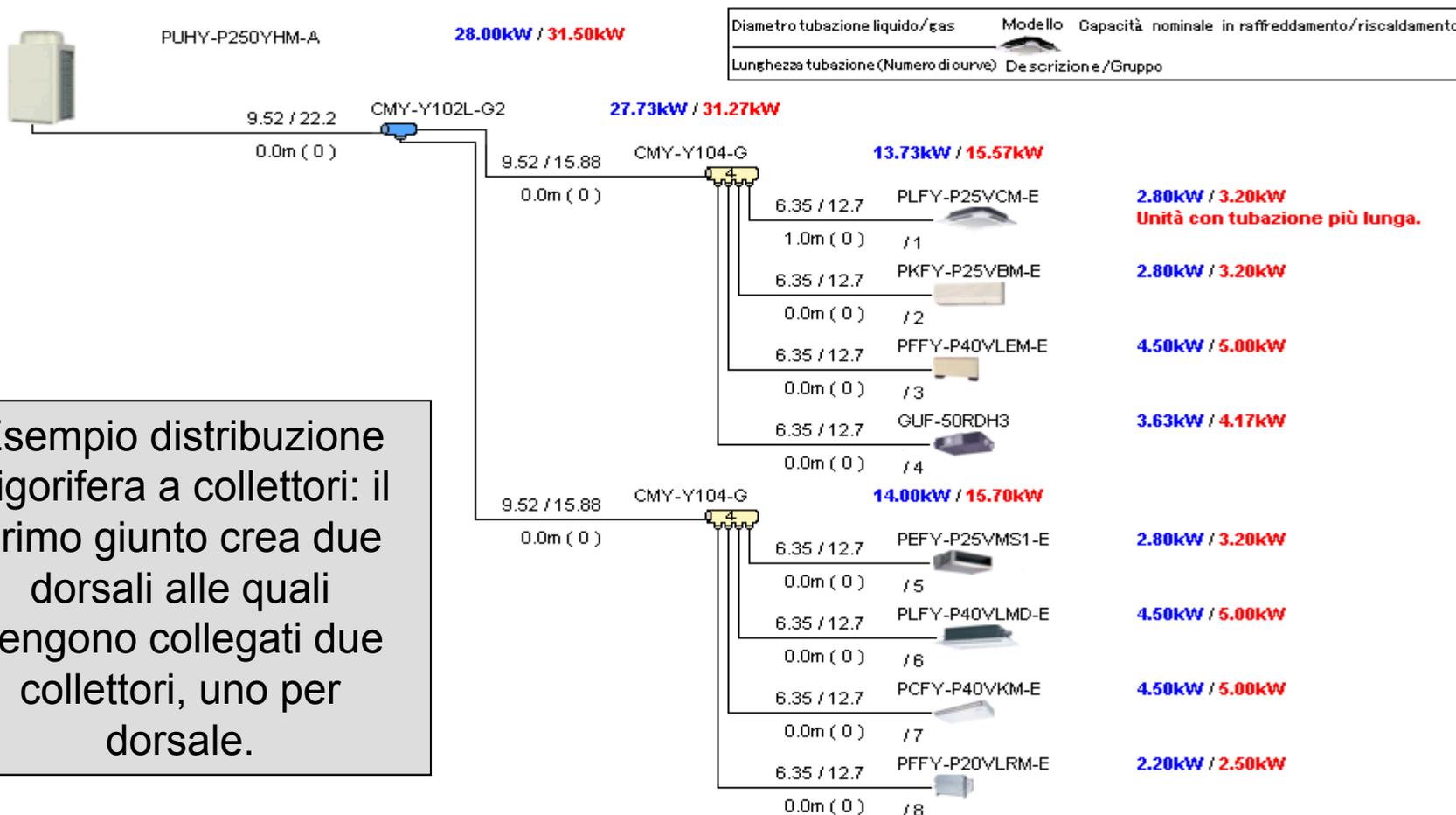
Le unità interne di questi sistemi funzionano o tutte in freddo o tutte in caldo

Si possono collegare unità interne dal **50%** al **130%** della capacità dell'unità esterna

## Distribuzione frigorifera a giunti



## Distribuzione frigorifera a collettori



Esempio distribuzione frigorifera a collettori: il primo giunto crea due dorsali alle quali vengono collegati due collettori, uno per dorsale.

## Definizione dei sistemi R2

Sistemi di **raffreddamento e riscaldamento** simultanei a **recupero di calore a due tubi (R2/WR2)**

Sistemi che forniscono sia **raffreddamento che riscaldamento simultaneamente in tutte le stagioni** (impianti di massimo comfort detti a **4 tubi** nell'impiantistica tradizionale)

Le unità interne di questi sistemi possono funzionare individualmente sia in freddo che in caldo e commutare automaticamente

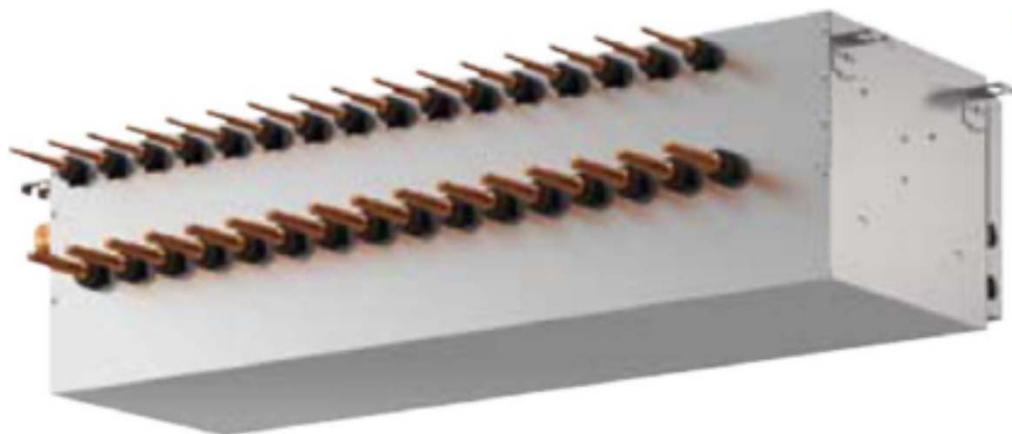
Nei funzionamenti misti si ha il **recupero di calore**, che è massimo quando la potenza richiesta in freddo e quella richiesta in caldo si equivalgono

Si possono collegare unità interne dal **50%** al **150%** della capacità dell'unità esterna

# Distributore Sistema a recupero di calore R2

Riscaldamento = refrigerante gas

Raffreddamento = refrigerante liquido



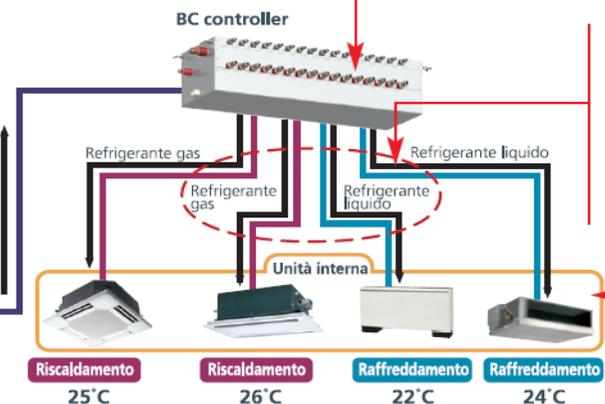
**1** L'alta pressione e la bassa pressione decidono la frequenza del compressore e la modalità dello scambiatore di calore e controllano anche il volume dello scambio termico.



## 2 CIRCUITO DI REFRIGERAZIONE R2/RW2

Il refrigerante a due fasi gas-liquido dall'unità esterna viene diviso in refrigerante gas e in refrigerante liquido dal separatore gas-liquido nel controller BC.

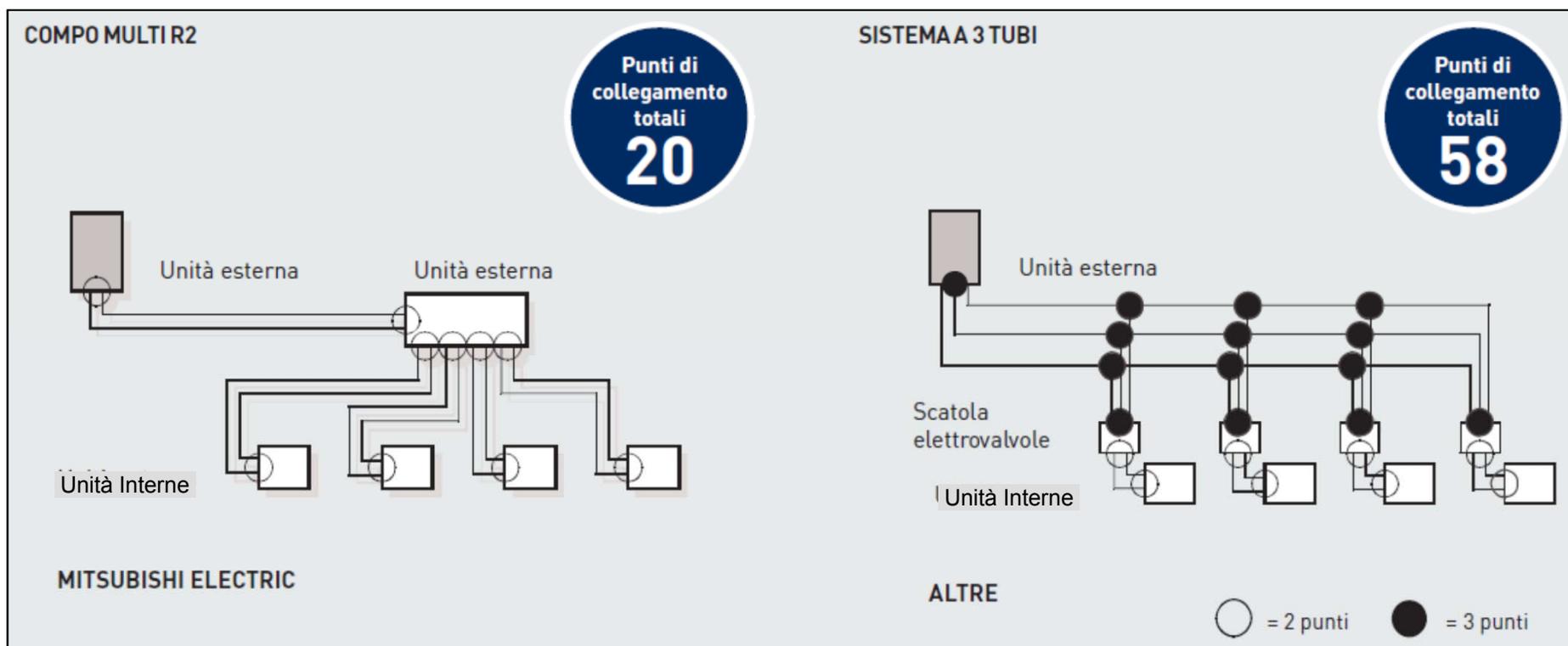
Il controller BC divide correttamente il refrigerante per ogni unità interna a seconda della modalità di funzionamento dell'unità stessa.



**3** Regolazione del flusso di refrigerante in base alla differenza di temperatura tra l'aria di ripresa e l'aria di mandata.

Consente di rispondere alla richiesta di flessibilità raffreddamento/riscaldamento.

## CONFRONTO TRA SISTEMI A RECUPERO DI CALORE, CON DIFFERENTI PUNTI DI COLLEGAMENTO DEI TUBI



# MODULI IDRONICI ATW e HWS



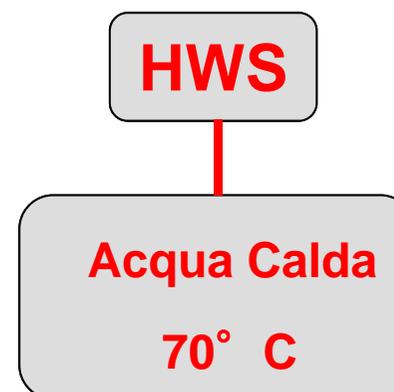
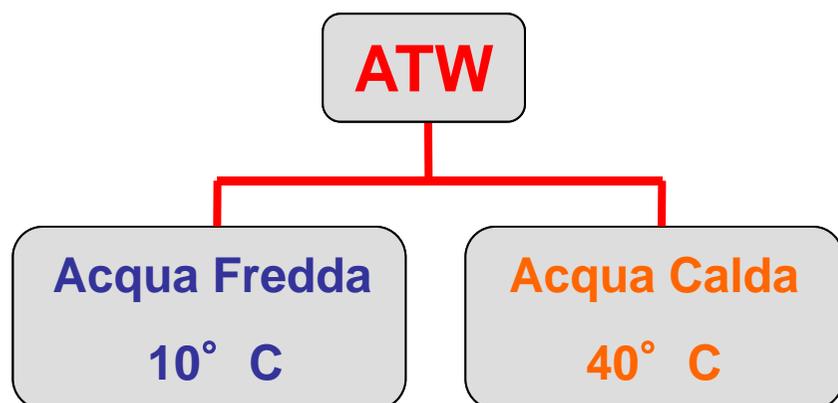
12,5 kW



25 kW



12,5 kW



## Applicazioni tipiche: Settore Alberghiero



### I sistemi VRF di Mitsubishi Electric per alberghi:

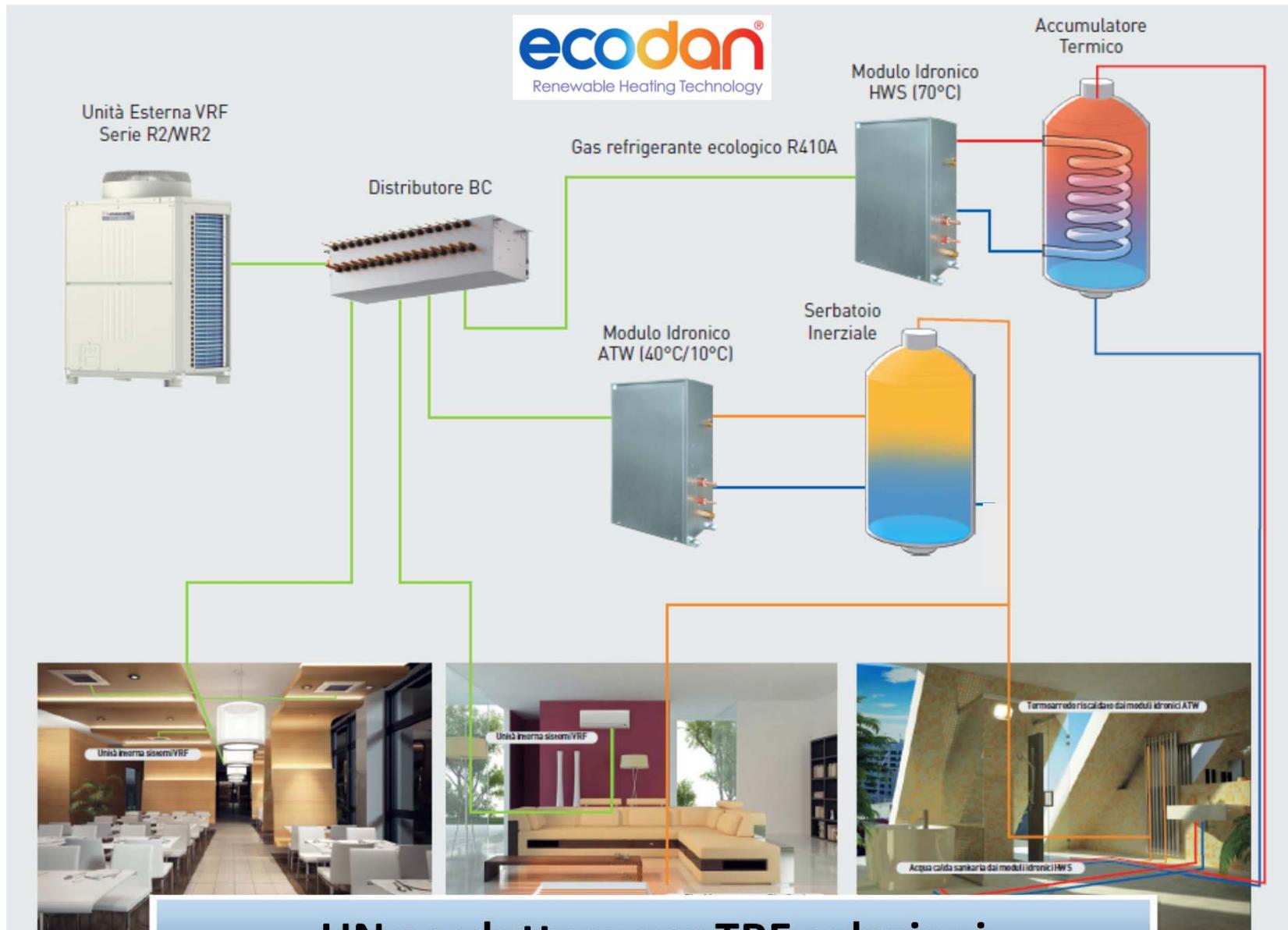
- soddisfare numerose utenze sanitarie con notevole e concomitante produzione di acqua calda;
- forniscono comfort tramite climatizzazione estiva ed invernale;
- parzializzano a zone di controllo specifiche;
- garantiscono una gestione centralizzata dell'impianto.

## Applicazioni tipiche: Residenziale Centralizzato



### I sistemi VRF di Mitsubishi Electric per Residenziale Centralizzato:

- soddisfano utenze sanitarie con notevole produzione di acqua calda;
- forniscono comfort tramite climatizzazione e deumidificazione estiva;
- forniscono riscaldamento invernale a pannelli radianti;
- gestiscono contabilizzazione individuale di consumi elettrici ed idrici.



**UN produttore per TRE soluzioni**



## AGENDA

- UNI TS 11300-4: Dati prestazionali delle pompe di calore
- D. lgs 28/2011: Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- SPF Tool: Calcolo delle prestazioni annuali del Sistema VRF
- UNI EN 378: Come approcciarla correttamente
- RMI: Remote Monitoring Interface



## **UNI/TS 11300: PARTE 4** Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria.

La specifica tecnica indica le modalità di calcolo del **fabbisogno di energia primaria** per la **climatizzazione invernale** e la produzione di **acqua calda sanitaria** nel caso vi siano sistemi di generazione che forniscono energia termica utile da **energie rinnovabili** o con metodi di generazione diversi dalla combustione a fiamma di combustibili fossili

Si considerano le seguenti sorgenti di **energia rinnovabile**:

- Solare termico e fotovoltaico
- Biomasse
- Teleriscaldamento
- Fonti aerauliche, geotermiche e idrauliche

La **pompa di calore a compressione** è uno dei sistemi considerati nella normativa, e si classifica in relazione a:

- serbatoio freddo e caldo con cui è termicamente connessa
- ciclo termodinamico di base
- alla tipologia di energia primaria utilizzata
- ai tipi di fluido termovettore impiegati
- al tipo di servizio impiantistico svolto (solo riscaldamento, solo produzione acqua calda sanitaria, riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria)

... può essere usata negli impianti di riscaldamento:

- come unica sorgente termica (**sistema monovalente**)
- in accoppiamento con sistemi complementari (**sistema polivalente**)



- Bivalenti **monoenergetici**
- Bivalenti **bienergetici**

## Classificazione delle Pdc per tipologia di fonte energetica sfruttata

| Fonte di energia | Tipologia di energia sfruttata | Modalità di estrazione                               |
|------------------|--------------------------------|--|
| Aria esterna     | FER aerotermica                | Raffreddamento e deumidificazione aria esterna       |
| Aria interna     | Non rinnovabile                | Raffreddamento e deumidificazione aria di espulsione |
| Roccia           | FER geotermica                 | Raffreddamento sottosuolo                            |
| Terreno          | FER geotermica                 | Raffreddamento sottosuolo                            |
| Acqua di falda   | FER geotermica                 | Raffreddamento sottosuolo                            |
| Acqua di mare    | FER idrotermica                | Raffreddamento acque superficiali                    |
| Acqua di lago    | FER idrotermica                | Raffreddamento acque superficiali                    |
| Acqua di fiume   | FER idrotermica                | Raffreddamento acque superficiali                    |
| Acque di risulta | Non rinnovabile                | Raffreddamento acque di processo                     |

## METODI DI CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO

La UNI/TS 11300-4 va a fornire un metodo di calcolo univoco per la misura delle prestazioni dei citati sistemi di generazione nelle condizioni effettive di funzionamento

Per quanto preciso sia il modello matematico, il calcolo del fabbisogno energetico è sempre **STATISTICO** in quanto non esiste un anno uguale agli altri e, qualunque metodo si adotti, i valori reali si scosteranno sempre dai valori medi calcolati sulla base di medie pluriennali

I metodi di calcolo proposti sono:

- Metodo orario sul giorno medio mensile
- Metodo dei Bin Mensili

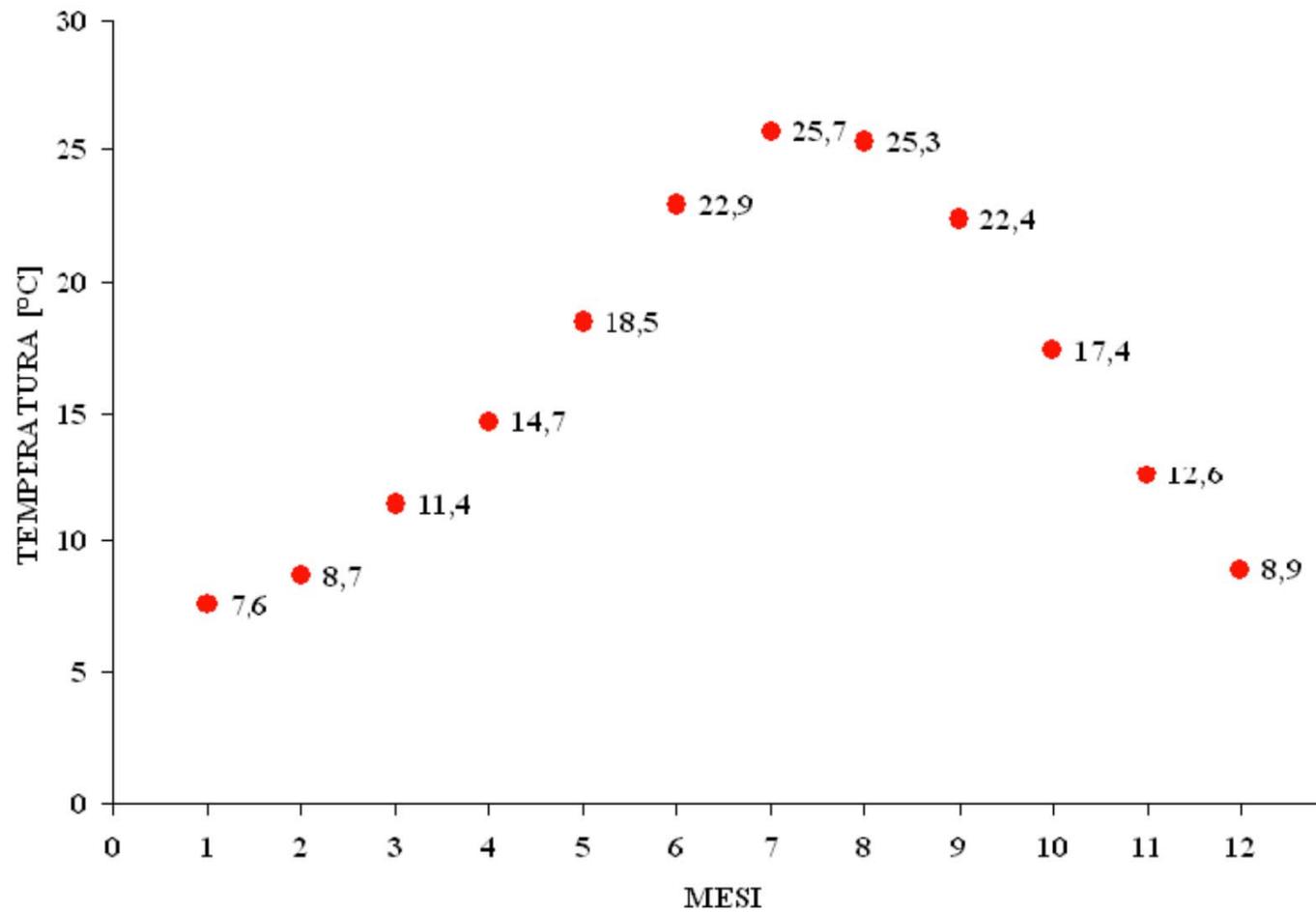
## METODO ORARIO SUL GIORNO MEDIO MENSILE

Con questo metodo vengono definiti per ogni mese le temperature del **giorno medio mensile** (GMM) all'interno dei quali vengono inseriti i carichi termici orari inerenti ai servizi energetici richiesti.

La somma dei valori orari fornisce i corrispondenti giornalieri e conseguentemente i totali mensili (moltiplicando per il numero di giorni mensili di funzionamento)

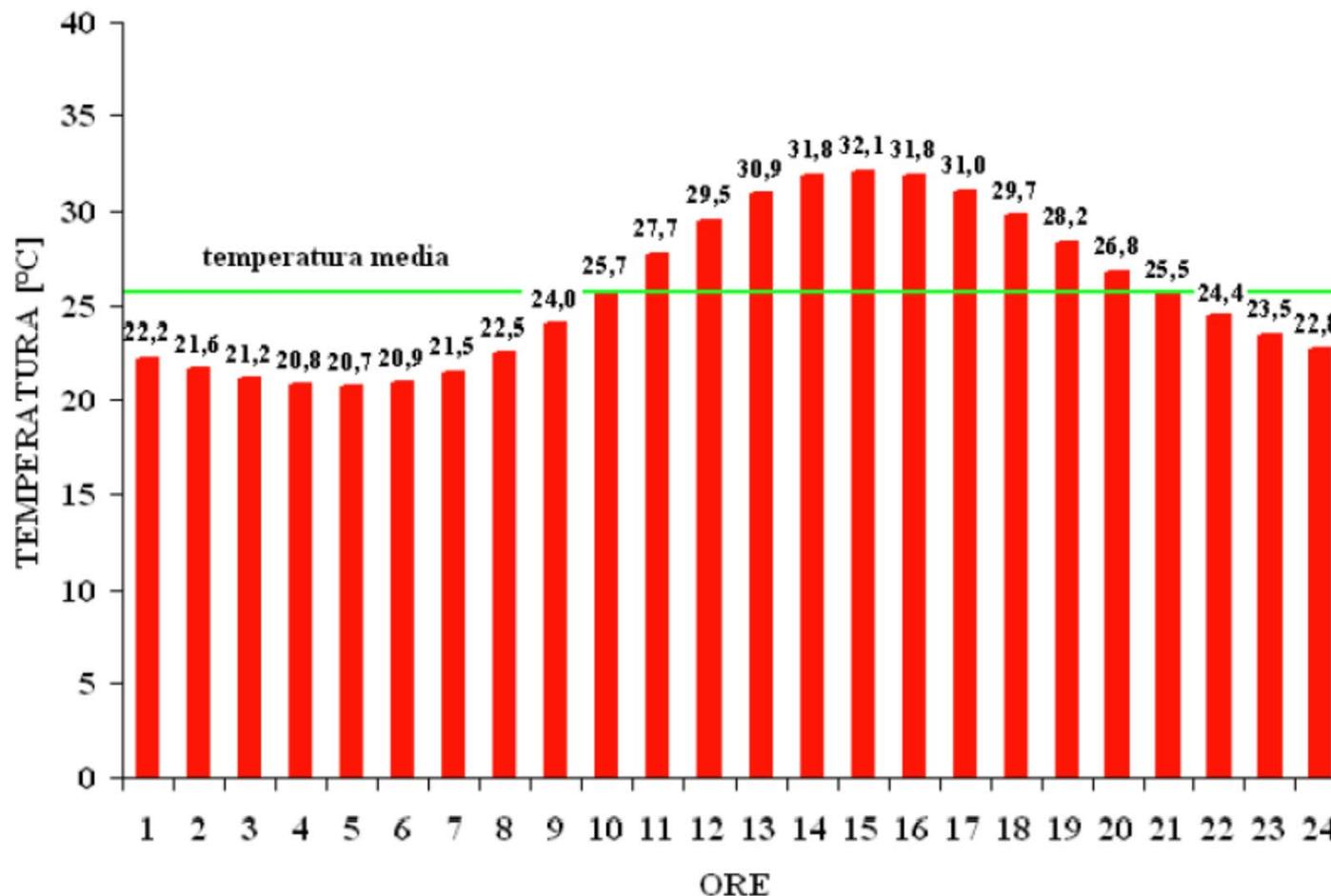
## Valore medio mensile

ROMA - TEMPERATURE MEDIE MENSILI



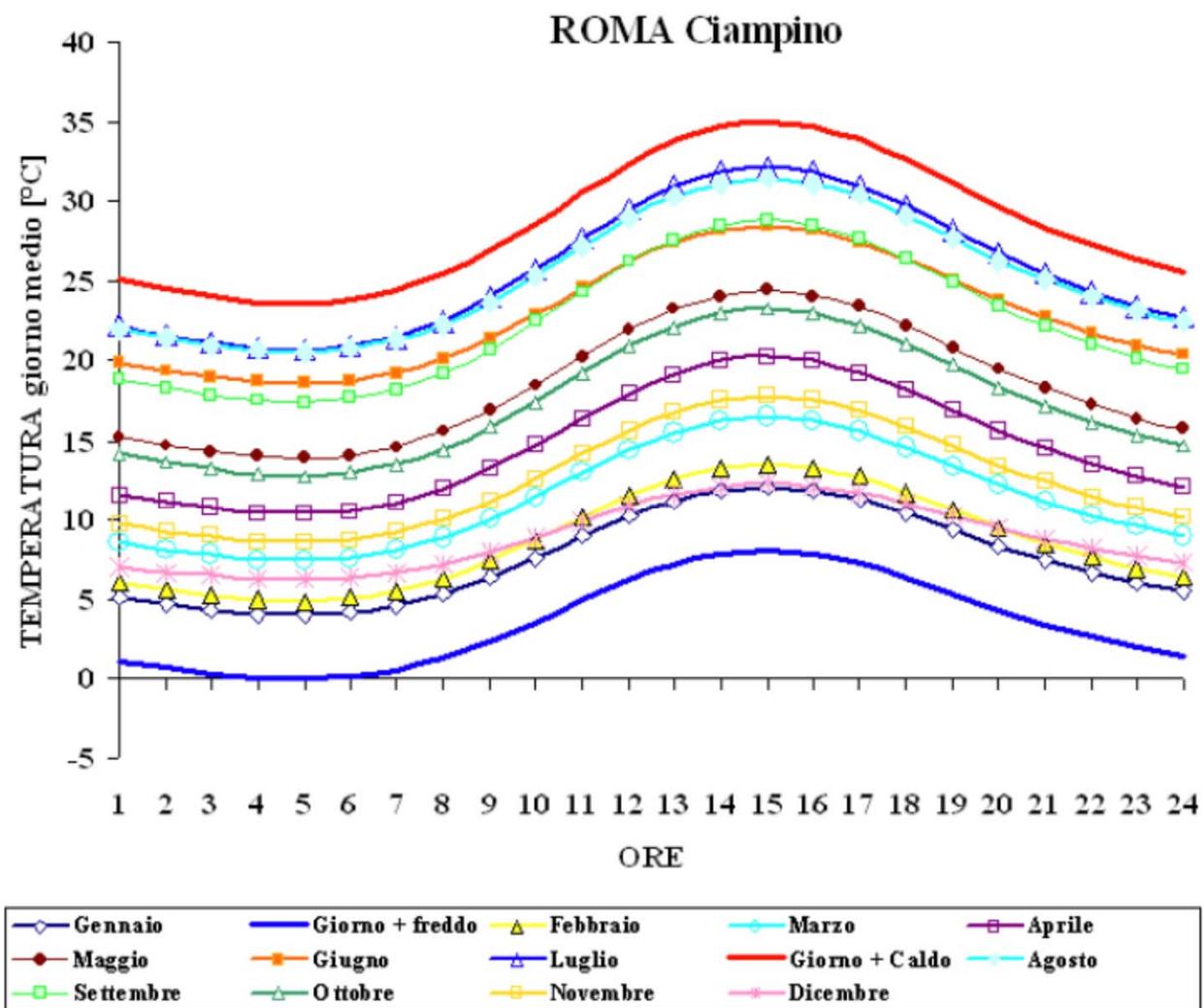
## Giorno medio mensile

ROMA Ciampino - mese di luglio



Rif.UNI 10349 e procedura ASHRAE( $t_{max}$  ;  $\Delta t$ ; fattore correttivo  $Ph$ )

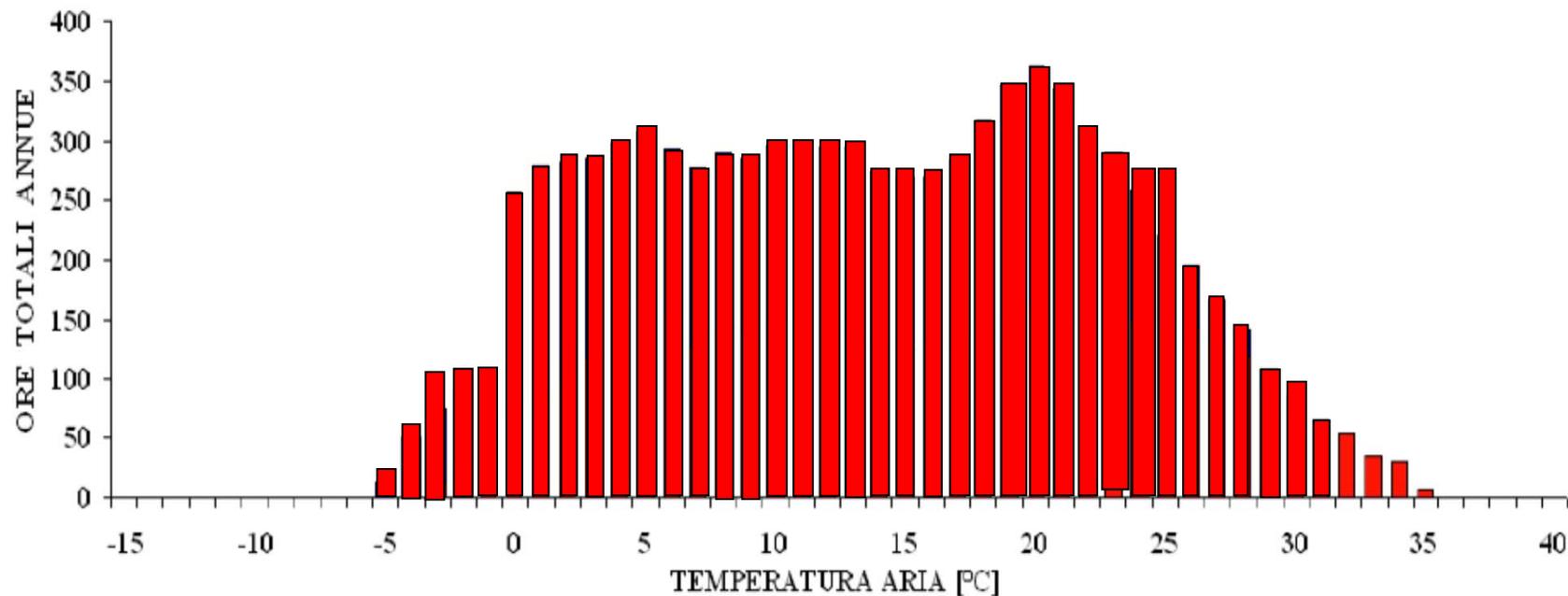
Questo dà una maggiore precisione su tutto l'anno



## METODO BIN

Si tratta di un metodo semplificato, basato sulla frequenza oraria, ovvero sul numero di ore in cui una certa temperatura si verifica in una data località

Il **Metodo Bin** è tanto più preciso quanto si utilizza con accuratezza



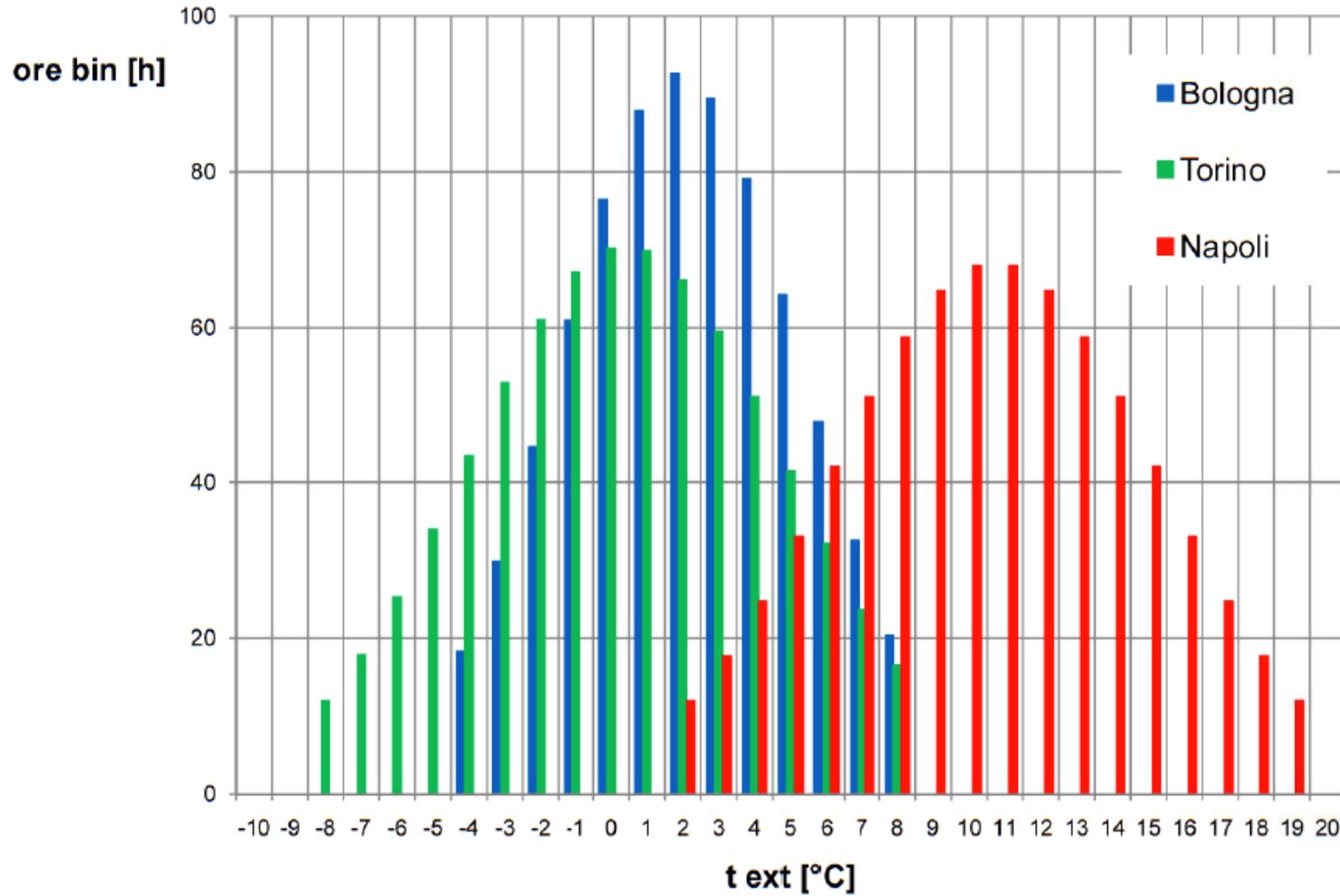
## METODO BIN

- Il campo di escursione della temperatura esterna viene suddiviso in tanti piccoli intervalli definiti **BIN**
- Per le Pdc che utilizzano come serbatoio freddo l'aria esterna, il bin è definito da un intervallo di temperatura dell'aria ambiente esterna di ampiezza pari ad **1 K**
- Ad ogni bin viene associato il numero di ore con temperatura esterna compresa nell'intervallo di definizione del bin i-esimo

**Esempio:** nel caso di sorgente fredda costituita da aria esterna  $t_{3,2} = 5h$  significa che nel mese di febbraio (mese 2), la temperatura esterna è compresa per 5h tra  $2,5^{\circ} C$  e  $3,5^{\circ} C$ .

# Bin mensili

## Gennaio



Al fine di stimare il valore di **SPF**, la UNI TS 11300-4 recupera lo schema di calcolo proposto dalla norma UNI EN 15316-4-2

| <b>Serbatoio Freddo</b>                                   | <b>Serbatoio Caldo</b> |  |   |
|---|------------------------|--|---|
|   | <b>Aria</b>            | <b>Acqua bassa temp.<br/><math>t_w &lt; 50^\circ \text{C}</math></b> | <b>Acqua alta temp.<br/><math>t_w &gt; 50^\circ \text{C}</math></b> |
| <b>Aria esterna</b>                                       | Bin Mensili            | Bin Mensili  | Bin Mensili   |
| <b>Aria di recupero<br/>(t non influenzata dal clima)</b> | <i>Mese</i>            | <i>Mese</i>  | Bin Mensili   |
| <b>Aria di recupero<br/>(t dipendente dal clima)</b>      | Bin Mensili            | Bin Mensili  | Bin Mensili   |
| <b>Terreno (sonda orizzontale)</b>                        | Bin Mensili            | Bin Mensili  | Bin Mensili   |
| <b>Terreno (sonda verticale)</b>                          | <i>Mese</i>            | <i>Mese</i>  | Bin Mensili   |
| <b>Acqua di pozzo/falda</b>                               | <i>Mese</i>            | <i>Mese</i>  | Bin Mensili   |
| <b>Acqua di fiume</b>                                     | <i>Mese</i>            | <i>Mese</i>  | Bin Mensili   |

## UNI TS-11300 DICHIARAZIONE DEI DATI PRESTAZIONALI DELLE POMPE DI CALORE

La normativa UNI-TS 11300-4 oltre al calcolo delle prestazioni dei sistemi, impone ai costruttori di PdC di dichiarare i dati prestazionali a pieno carico e parziale secondo le seguenti indicazioni:

Ai fini del calcolo secondo la presente specifica tecnica, il fabbricante deve fornire i seguenti dati:

- **Prestazioni a pieno carico** (ossia a fattore di carico macchina pari ad 1 alle temperature di sorgente fredda e pozzo caldo, indicate nei prospetti 4 e 5 determinate secondo le norme tecniche vigenti)
- **Prestazioni a fattore di carico climatico PLR diverso da 1** alle stesse temperature di sorgente fredda e di pozzo caldo di cui al punto precedente secondo le condizioni climatiche di riferimento A, W, C definite dalla UNI EN 14825.

Fonte: UNI TS 11300-4:2012 par.9.4.4.2

In particolare, il costruttore **sarà tenuto a fornire** i seguenti dati, in regime di **Riscaldamento** (Es. PdC Aria/Aria)

- Potenza Erogata (kW)
- Potenza Assorbita (kW)
- COP

| <b>PRESTAZIONI A PIENO CARICO (100%) ALLE TEMPERATURE ESTERNE INDICATE</b> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <i>T.est -10°CBS (-11°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i>                     | <i>T.est -7°CBS (-8°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> | <i>T.est +2°CBS (+1°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> | <i>T.est +7°CBS (+6°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> | <i>T.est +12°CBS (+11°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> |

| <b>PRESTAZIONI AI CARICHI PARZIALI E ALLE TEMPERATURE ESTERNE INDICATI</b> |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <i>Carico 88%</i>  | <i>Carico 54%</i>                                    | <i>Carico 35%</i>                                    | <i>Carico 15%</i>                                      |
| <i>T.est -7°CBS (-8°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i>                       | <i>T.est +2°CBS (+1°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> | <i>T.est +7°CBS (+6°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> | <i>T.est +12°CBS (+11°CBU)</i><br><i>T.amb +20°CBS</i> |

## DATI PUHY P300 YJM-A



| SERIE Y                                    |
|--|
| FUNZIONE RISCALDAMENTO - COP PRIORITY MODE |
| MODELLO                                    |
| PUHY-P300YJM-A                             |

| PRESTAZIONI NOMINALI  |              |      |
|---|--------------|------|
| Carico al 100% - Test +6°C <sub>CBU</sub> (+7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
| POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  |
| 37,50   | 9,25         | 4,05 |

### PRESTAZIONI A PIENO CARICO ALLE TEMP. ESTERNE INDICATE

| PRESTAZIONI A PIENO CARICO (100%) ALLE TEMPERATURE ESTERNE INDICATE          |              |      |  |              |      |  |              |      |  |              |      |  |              |      |
|--|--------------|------|--|--------------|------|--|--------------|------|--|--------------|------|--|--------------|------|
| Test -11°C <sub>CBU</sub> (-10°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Test +1°C <sub>CBU</sub> (+2°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Test +6°C <sub>CBU</sub> (+7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Test +11°C <sub>CBU</sub> (+12°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 25,32  | 8,46         | 2,99 | 27,47  | 8,58         | 3,20 | 33,92  | 9,17         | 3,70 | 37,50  | 9,21         | 4,07 | 37,50  | 7,16         | 5,24 |

### PRESTAZIONI AI CARICHI PARZIALI ALLE TEMP. ESTERNE INDICATE

| PRESTAZIONI AI CARICHI PARZIALI E ALLE TEMPERATURE ESTERNE INDICATI                     |              |      |   |              |      |   |              |      |   |              |      |
|---|--------------|------|---|--------------|------|---|--------------|------|---|--------------|------|
| Carico 88% - Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Carico 54% - Test +1°C <sub>CBU</sub> (+2°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Carico 35% - Test +6°C <sub>CBU</sub> (+7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      | Carico 15% - Test +11°C <sub>CBU</sub> (+12°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
| POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  | POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17   | 7,16         | 3,37 | 18,32   | 4,37         | 4,19 | 13,13   | 3,18         | 4,13 | 5,63  | 1,86         | 3,02 |

# PIENO CARICO - CORREZIONE RESA

| PUHY-                    |       | P300YJM-A | P350YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 37.5      | 45.0      |
|                          | BTU/h | 128,000   | 153,500   |
| Input                    | kW    | 9.25      | 11.19     |

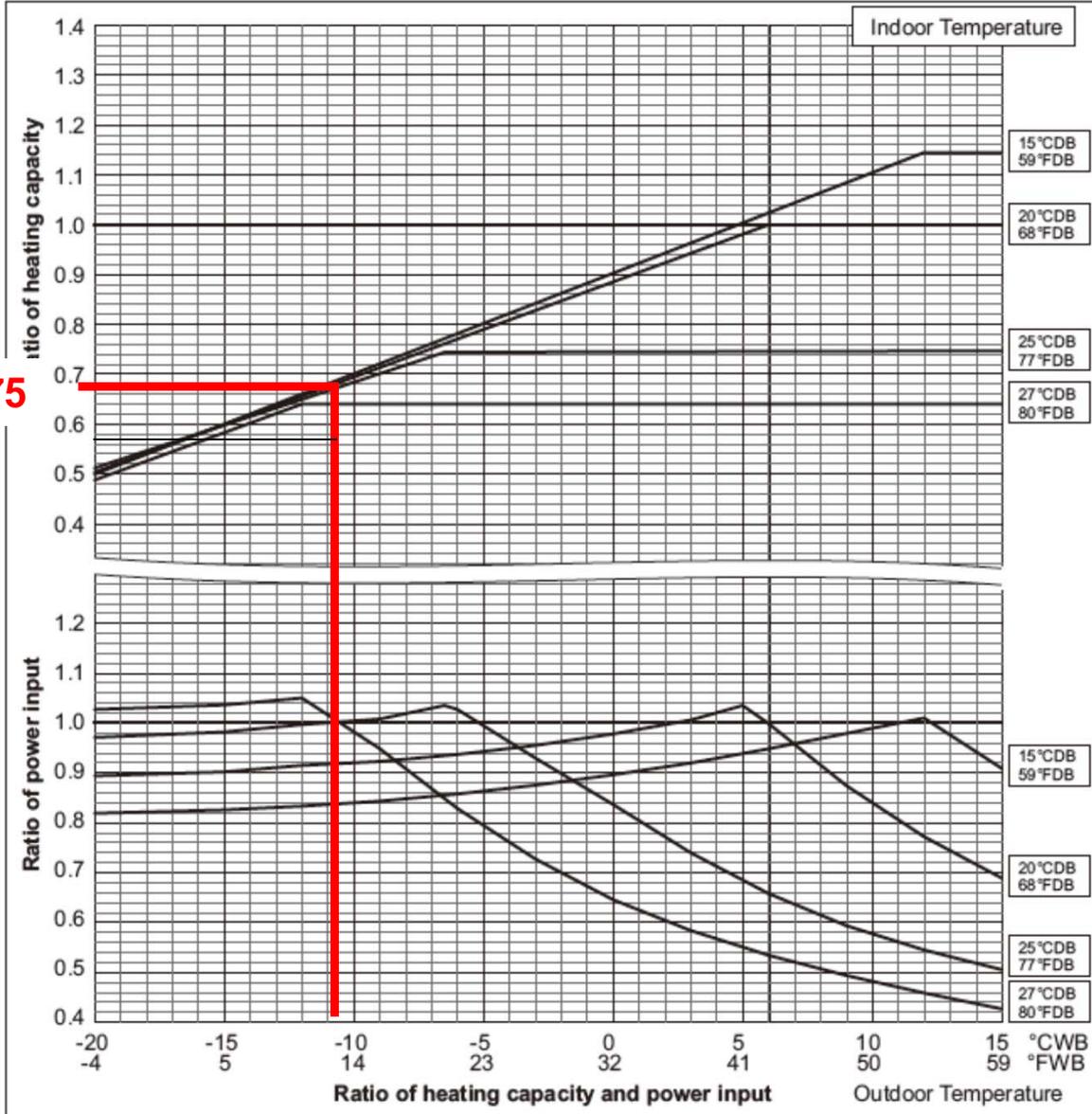
| PUHY-                    |       | P400YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 50.0      |
|                          | BTU/h | 170,600   |
| Input                    | kW    | 12.82     |

**0,675**

Resa Nominale x fattore di correzione

$37,5 \text{ kW} \times 0,675 = 25,3 \text{ kW}$

| Test -11°C <sub>BU</sub> (-10°C <sub>BS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
|--|--------------|------|
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 25,32  | 8,46         | 2,99 |



COP mode

| PUHY-                    |       | P300YJM-A | P350YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 37.5      | 45.0      |
|                          | BTU/h | 128,000   | 153,500   |
| Input                    | kW    | 9.25      | 11.19     |

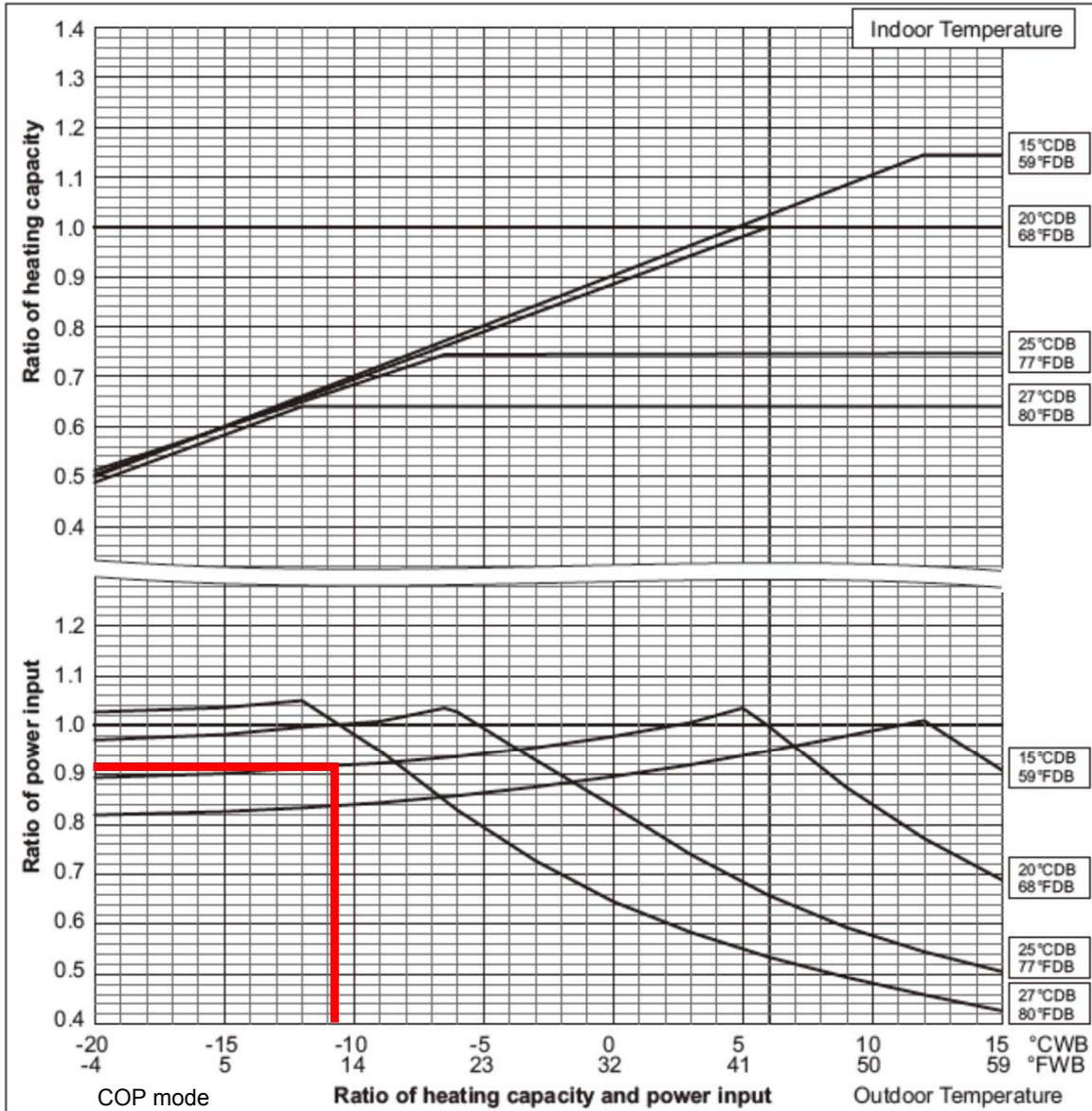
| PUHY-                    |       | P400YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 50.0      |
|                          | BTU/h | 170,600   |
| Input                    | kW    | 12.82     |

Ass. Nominale x fattore di correzione

$$9,25 \text{ kW} \times 0,91 = 8,46 \text{ kW}$$

**0,91**

| Test -11°C <sub>CBU</sub> (-10°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>CBS</sub> |              |      |
|---|--------------|------|
| POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  |
| 25,32   | 8,46         | 2,99 |



| Test -11°C <sub>BU</sub> (-10°C <sub>BS</sub> ) - T <sub>amb</sub> +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
|--|--------------|------|
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 25,32  | 8,46         | 2,99 |

**COP** = Potenza Resa / Potenza Assorbita

$$25,32 \text{ kW} / 8,46 \text{ kW} = \mathbf{2,99}$$

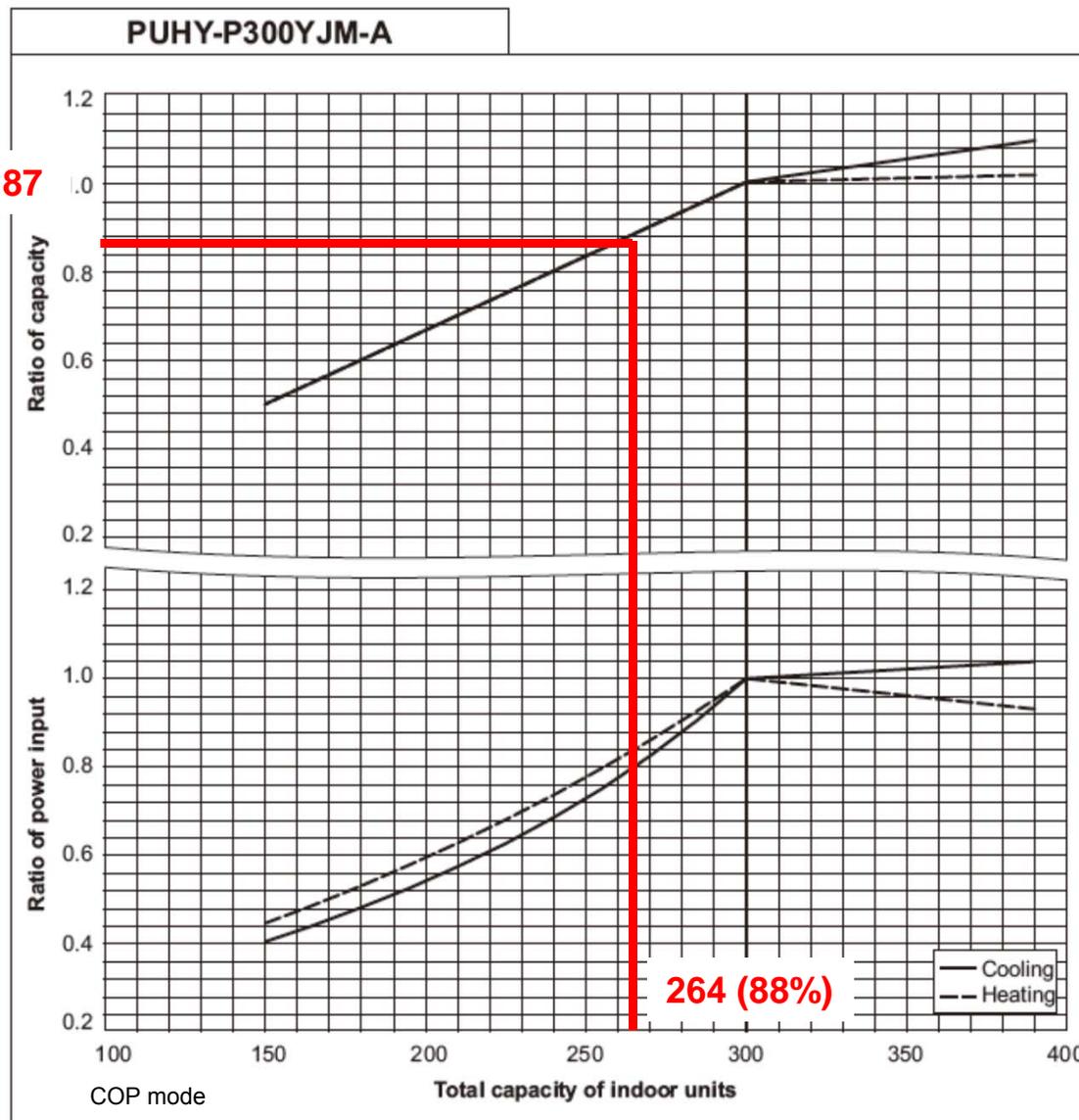
| PUHY-P300YJM-A           |       |         |
|--------------------------|-------|---------|
| Nominal Cooling Capacity | kW    | 33.5    |
|                          | BTU/h | 114,300 |
| Input                    | kW    | 9.00    |

| PUHY-P300YJM-A           |       |         |
|--------------------------|-------|---------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 37.5    |
|                          | BTU/h | 128,000 |
| Input                    | kW    | 9.25    |

0,87

Fattore di correzione resa in relazione al **carico parziale**

| Carico 88% - Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>CBS</sub> |              |      |
|--|--------------|------|
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17  | 7,16         | 3,37 |



## CARICHI PARZIALI – CORREZIONE RESA

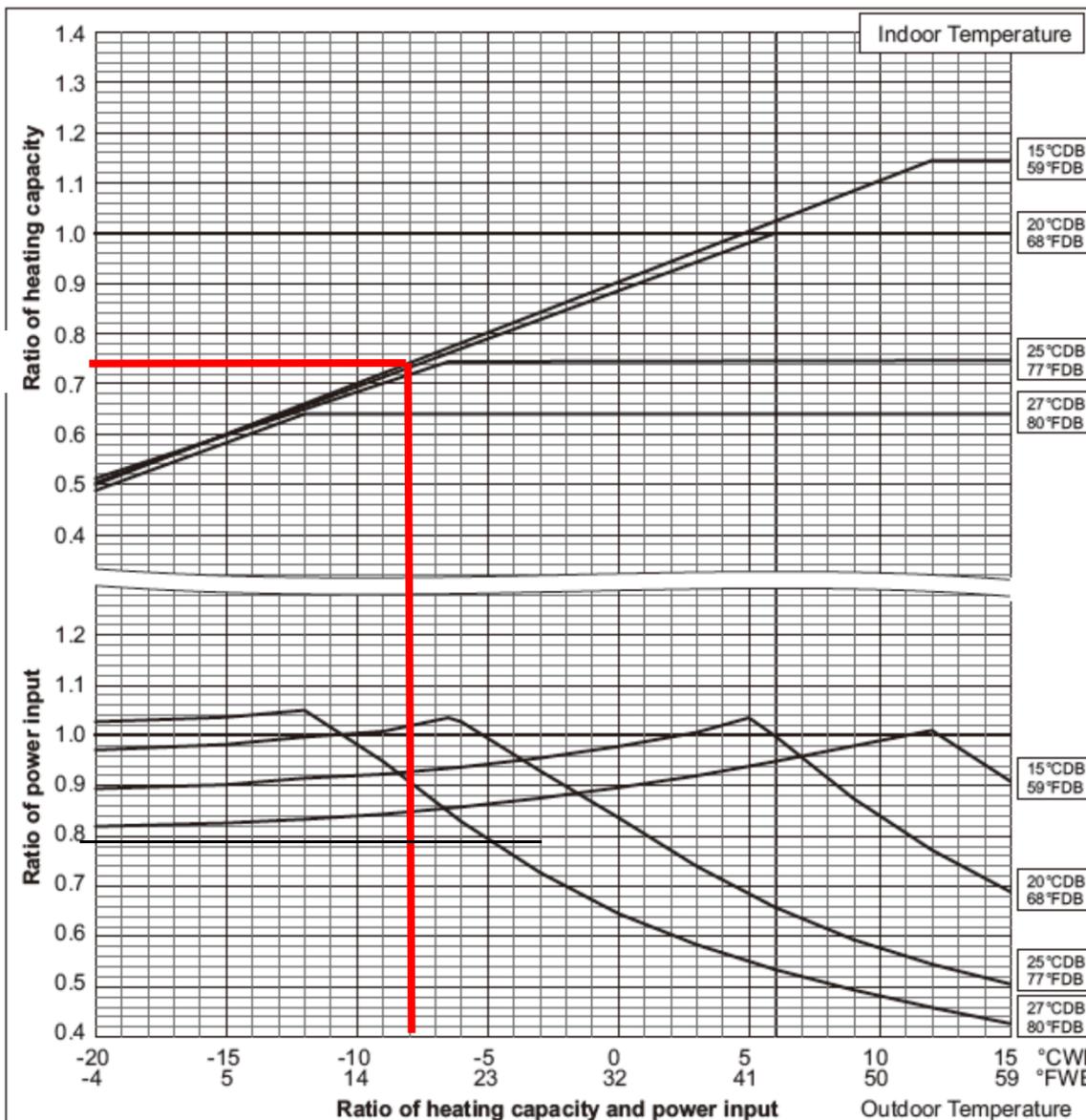
| PUHY-                    |       | P300YJM-A | P350YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 37.5      | 45.0      |
|                          | BTU/h | 128,000   | 153,500   |
| Input                    | kW    | 9.25      | 11.19     |

| PUHY-                    |       | P400YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 50.0      |
|                          | BTU/h | 170,600   |
| Input                    | kW    | 12.82     |

0,74

Fattore di correzione resa in relazione alla temperatura

| Carico 88% - Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>BS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
|--|--------------|------|
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17  | 7,16         | 3,37 |



COP mode

| Carico 88% - Test -8°C <sub>BU</sub> (-7°C <sub>BS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
|---|--------------|------|
| POT. RESA KW  | POT. ASS. KW | COP  |
| 24,17   | 7,16         | 3,37 |

**Potenza Resa** = Resa Nominale x fattore corr. Carico parziale x fattore corr.Temp.

$$37,5 \text{ kW} \times 0,87 \times 0,74 = 24,1 \text{ kW}$$

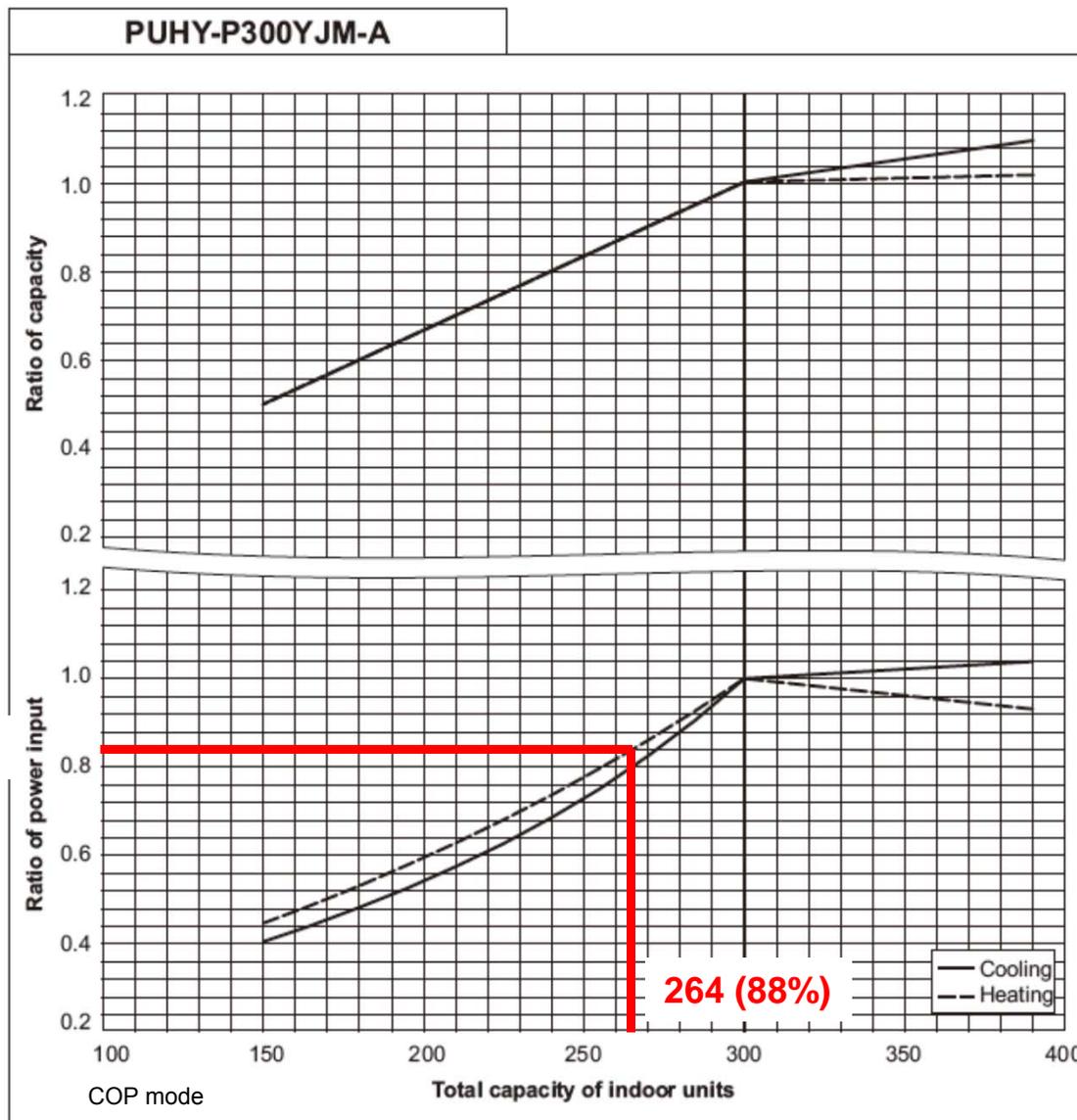
| PUHY-P300YJM-A           |       |         |
|--------------------------|-------|---------|
| Nominal Cooling Capacity | kW    | 33.5    |
|                          | BTU/h | 114,300 |
| Input                    | kW    | 9.00    |

| PUHY-P300YJM-A           |       |         |
|--------------------------|-------|---------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 37.5    |
|                          | BTU/h | 128,000 |
| Input                    | kW    | 9.25    |

Fattore di correzione  
assorbimento in relazione  
al carico parziale

**0,84**

| Carico 88% - Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>CBS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>CBS</sub> |              |      |
|--|--------------|------|
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17  | 7,16         | 3,37 |



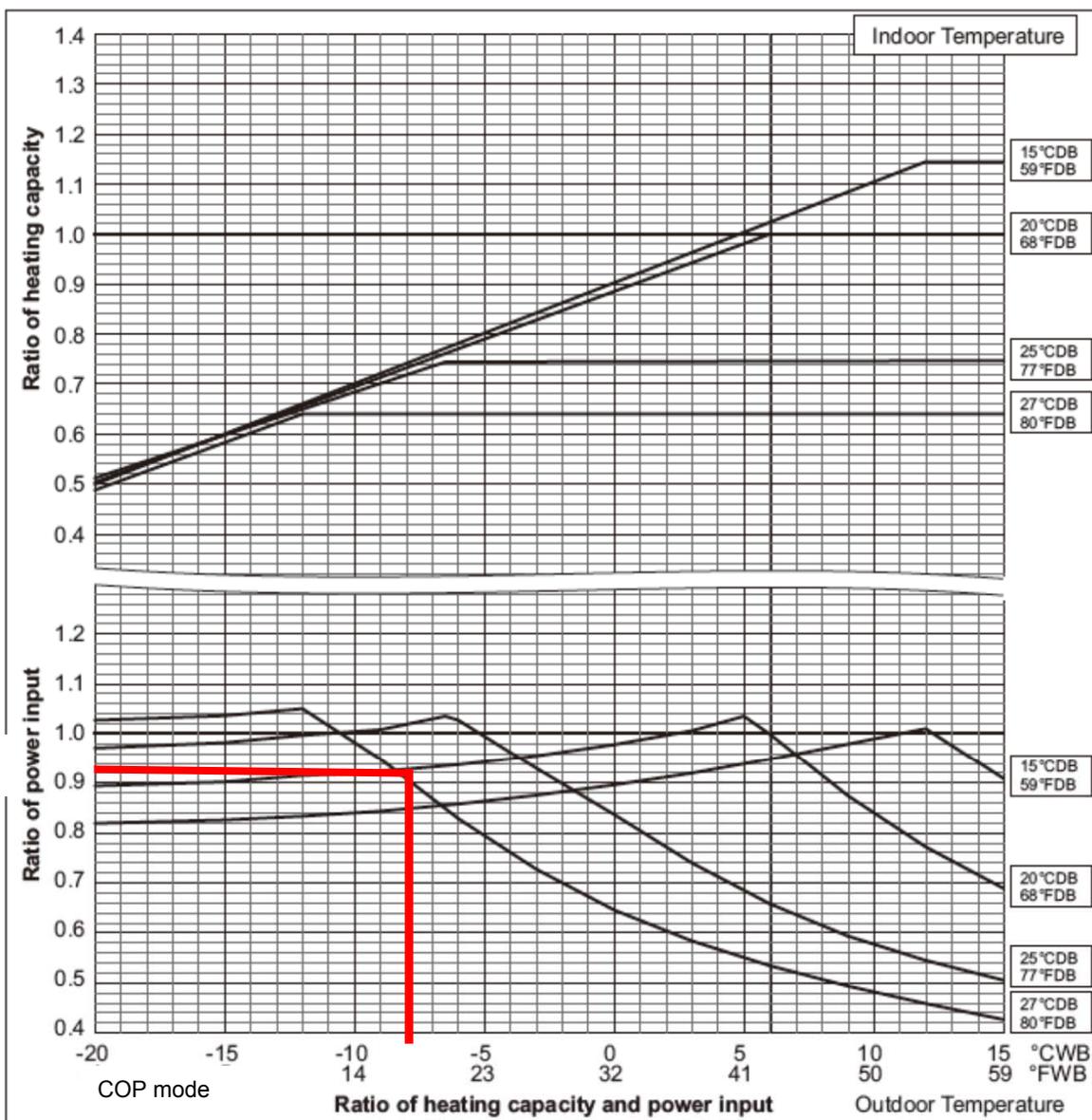
| PUHY-                    |       | P300YJM-A | P350YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 37.5      | 45.0      |
|                          | BTU/h | 128,000   | 153,500   |
| Input                    | kW    | 9.25      | 11.19     |

| PUHY-                    |       | P400YJM-A |
|--------------------------|-------|-----------|
| Nominal Heating Capacity | kW    | 50.0      |
|                          | BTU/h | 170,600   |
| Input                    | kW    | 12.82     |

Fattore di correzione  
assorbimento in relazione  
alla temperatura

0,92

| Carico 88% - Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>BS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
|--|--------------|------|
| POT. RESA Kw   | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17  | 7,16         | 3,37 |



| Carico 88% - Test -8°C <sub>BU</sub> (-7°C <sub>BS</sub> ) - Tamb +20°C <sub>BS</sub> |              |      |
|---|--------------|------|
| POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17   | 7,16         | 3,37 |

**Assor. Effettivo** = Ass. Nominale x fattore corr. Carico parziale x fattore corr.Temp.

$$9,25 \text{ kW} \times 0,84 \times 0,92 = 7,1 \text{ kW}$$

| Carico 88% - Test -8°C <sub>CBU</sub> (-7°C <sub>B</sub> S) - Tamb +20°C <sub>B</sub> S |              |      |
|---|--------------|------|
| POT. RESA Kw  | POT. ASS. Kw | COP  |
| 24,17   | 7,16         | 3,37 |

**COP** = Potenza Resa / Potenza Assorbita

$$24,17 \text{ kW} / 7,16 \text{ kW} = \mathbf{3,37}$$



## AGENDA

- UNI TS 11300-4: Dati prestazionali delle pompe di calore
- D. lgs 28/2011: Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- SPF Tool: Calcolo delle prestazioni annuali del Sistema VRF
- UNI EN 378: Come approcciarla correttamente
- RMI: Remote Monitoring Interface



## Le origini



### *DIRETTIVA RES* *Direttiva 2009/28/CE sulla promozione* *dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*

Promozione delle **fonti energetiche rinnovabili**, nel quadro della normativa in materia di cambiamento climatico e energie rinnovabili, e definizione **obiettivi nazionali** vincolanti per raggiungere il target europeo del 20% di energie rinnovabili nei consumi finali di energia entro il 2020.

Gli Stati membri sono liberi di scegliere come ripartire gli obiettivi nazionali tra i tre settori che contribuiscono alla produzione di **energie rinnovabili**:

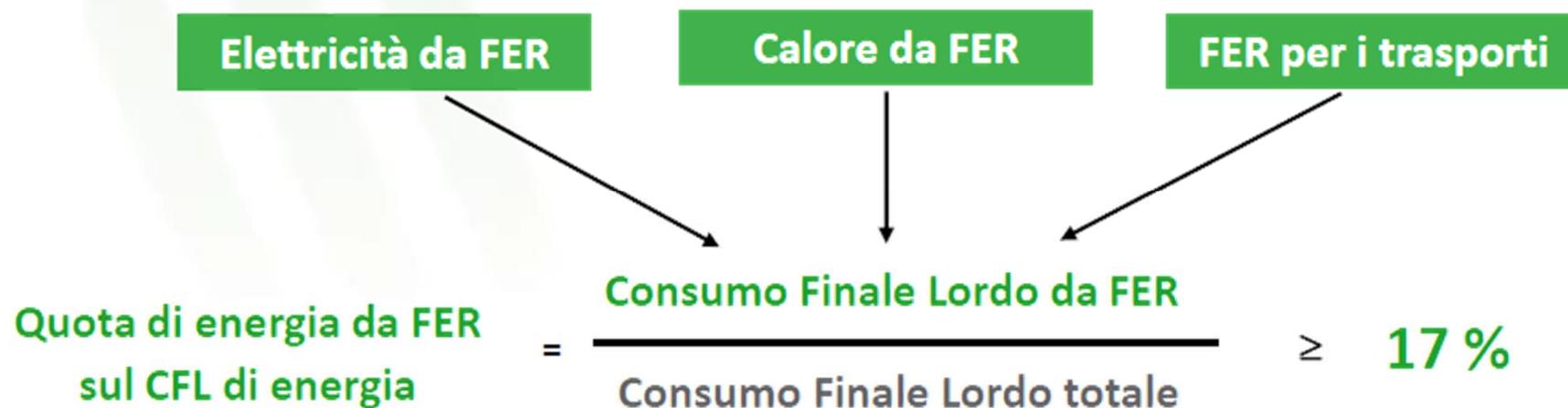
- elettricità;
- raffreddamento e riscaldamento;
- trasporti.

## Le origini



**DIRETTIVA RES**  
**Direttiva 2009/28/CE sulla promozione  
dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**

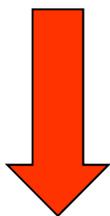
### Obiettivo fissato per l'Italia al 2020



## Attuazione



**DIRETTIVA RES**  
*Direttiva 2009/28/CE sulla promozione  
dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*



**RECEPIMENTO**  
*D. Lgs. 3/03/2011 n°28*

## Energia termica: obblighi



Per i **nuovi** edifici o gli edifici sottoposti a **ristrutturazioni rilevanti** (cioè con superficie d'intervento superiore a 1000 m<sup>2</sup> o soggetti a demolizione e ricostruzione), contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del **50%** (60% Regione Piemonte) dei consumi previsti per **l'acqua calda sanitaria** e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per **l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento**:

- il **20%** quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- il **35%** quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1 gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- il **50%** quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1 gennaio 2017.

## Definizioni

### “Energia da fonti rinnovabili”:

energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, **aerotermica**, **geotermica**, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas.

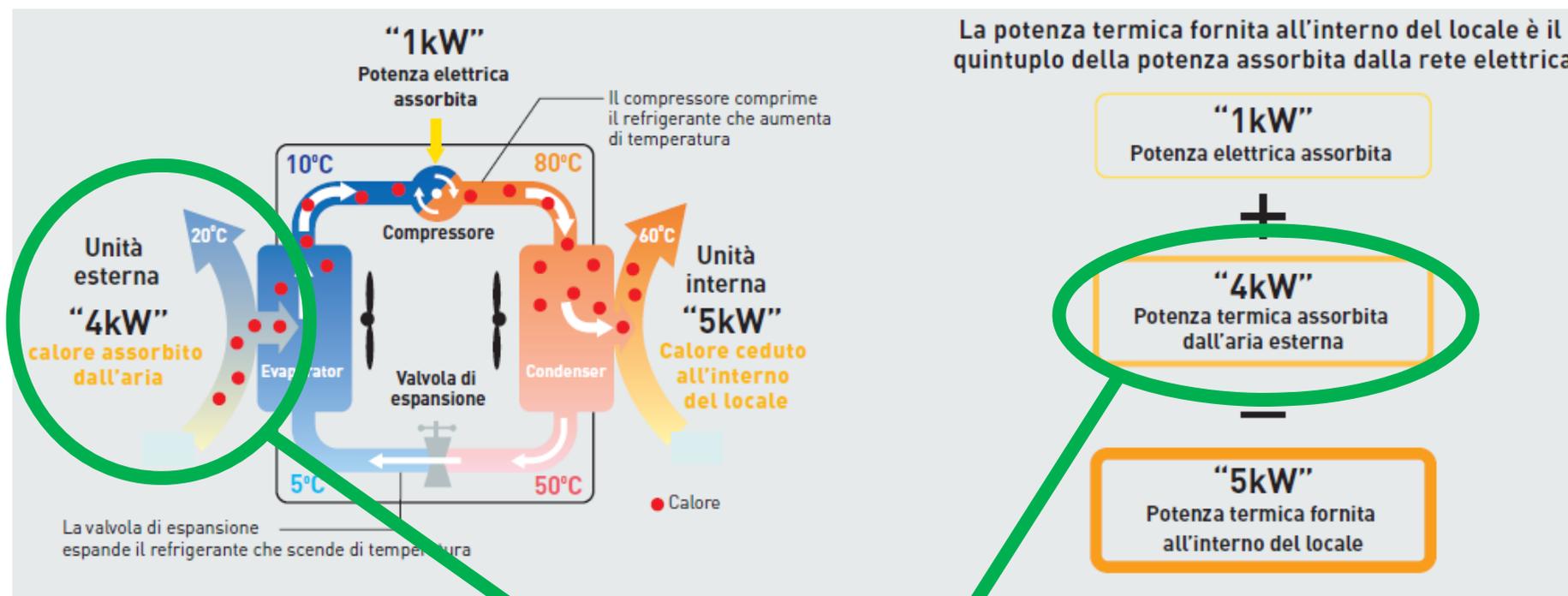
### “Energia aerotermica”:

energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di **calore**.

### “Energia geotermica”:

energia immagazzinata sotto forma di **calore** nella crosta terrestre.

## La pompa di calore



**Energia aerotermica**

=

**Energia rinnovabile**

## La pompa di calore

### Computo dell'energia prodotta dalle pompe di calore

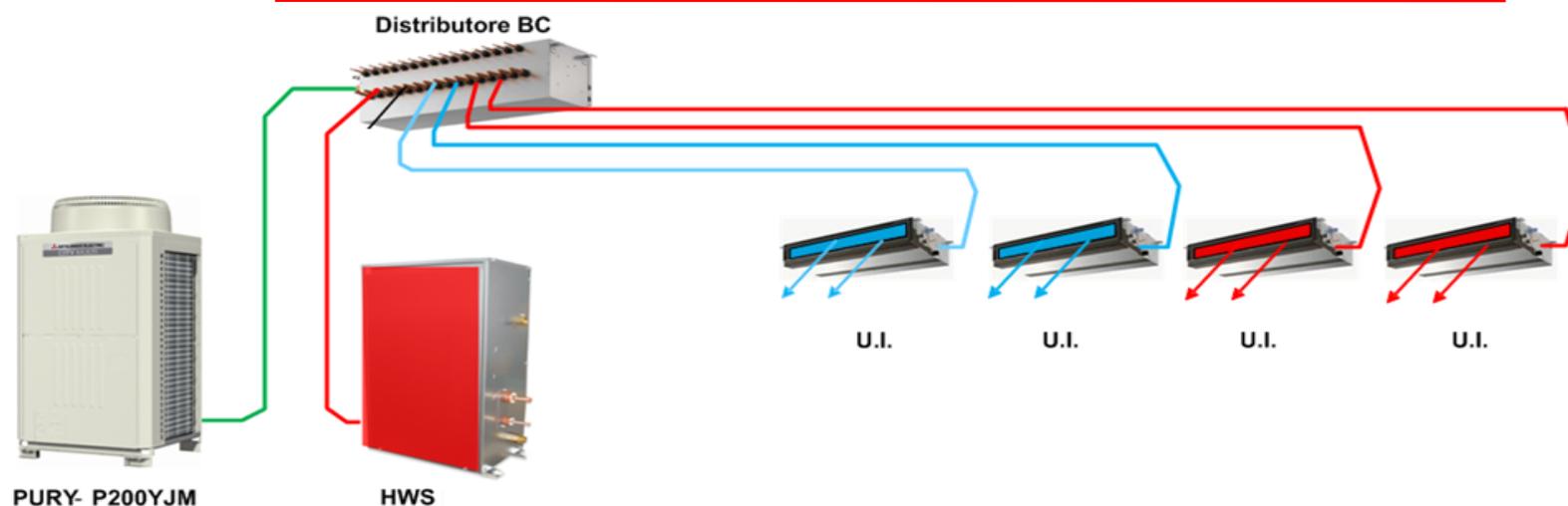
La quantità di energia aerotermica, geotermica o idrotermica “catturata” dalle pompe di calore è da considerarsi energia da fonti rinnovabili ai fini del presente decreto legislativo,  $E_{res}$ , è calcolata in base alla formula seguente:

$$E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$$

dove:

- $Q_{usable}$  è il calore totale stimato prodotto da pompe di calore: solo le pompe di calore per le quali  $SPF > 1,15 * 1/\eta$  sarà preso in considerazione;
- $SPF$  è il fattore di rendimento stagionale medio stimato per tali pompe di calore;
- $\eta$  è il rendimento medio del parco termoelettrico.

## La pompa di calore

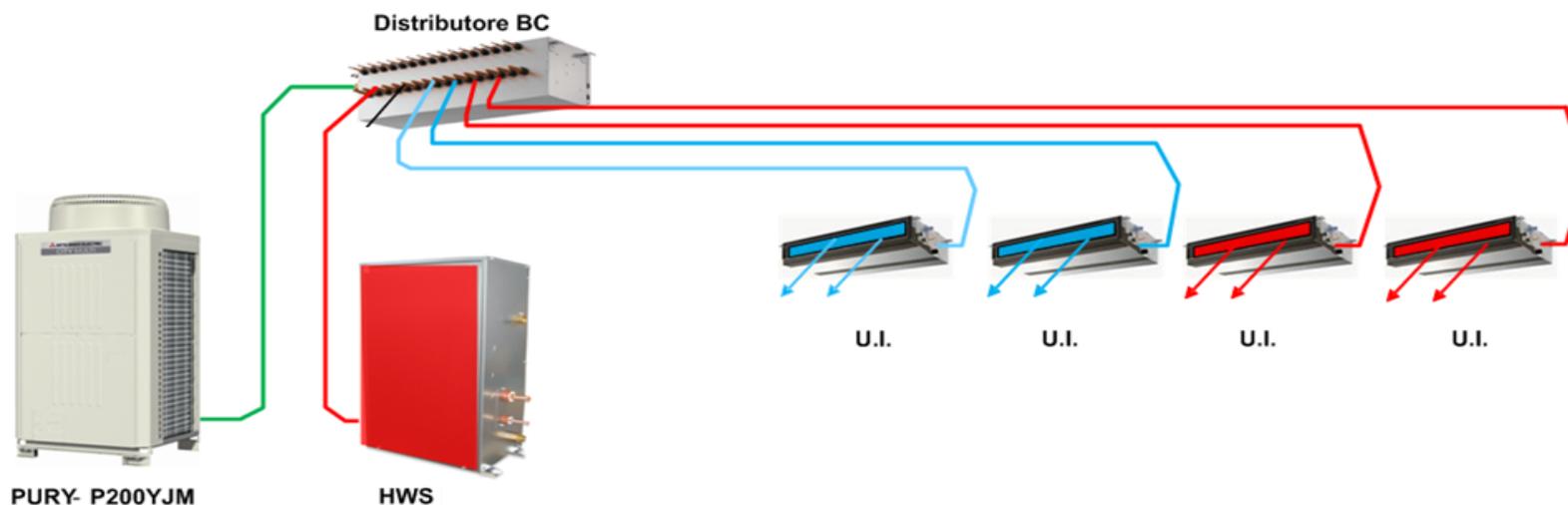


SPF è il fattore di rendimento stagionale medio stimato per tali pompe di calore: COP medio stagionale.

Possibili metodi di calcolo:

- Media dei COP medi mensili
- Calcolo sulla base della temperatura media stagionale
- Riferirsi alla UNI-TS 11300-4 (metodo dei BIN)

## La pompa di calore



$$Q_{usable} = Q_{acs} + Q_{heat}$$

$$Q_{tot} = Q_{usable} + Q_{cool} = Q_{acs} + Q_{heat} + Q_{cool}$$

Obblighi:

Contemporaneamente

$$SPF > 1,15 * 1/\eta = 2,50 \text{ (con } \eta = 0,46)$$

$$E_{res, acs} = Q_{acs} * (1 - 1/SPF) > 50\% Q_{acs}$$

$$E_{res} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF) > 20\%-35\%-50\% Q_{tot}$$

## Energia elettrica: obblighi



### Obbligo di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Necessaria una potenza installata pari a:

$$P = S/k$$

dove: P: Potenza da installare obbligatoriamente

S: Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno

k: Coefficiente (m<sup>2</sup>/kW):

k = 80 dal 31 Maggio 2012

k = 65 dal 1 Gennaio 2014

k = 50 dal 1 Gennaio 2017

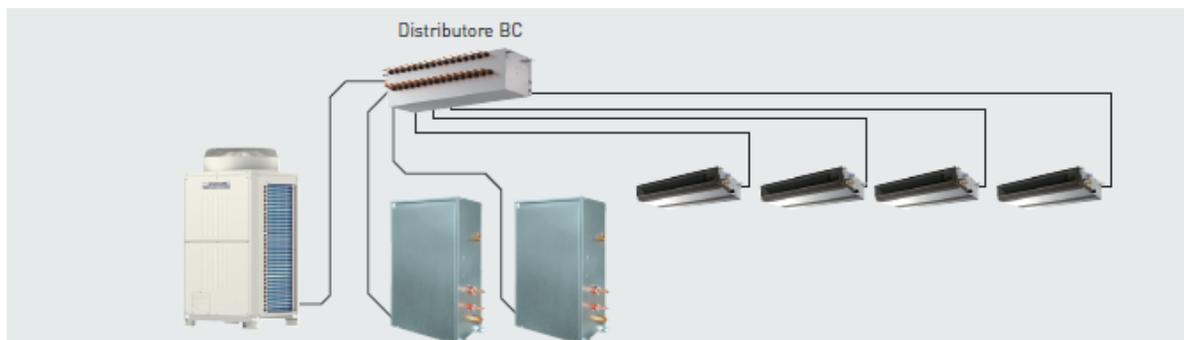


## Esempio applicativo



|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| Tipologia involucro: | Residenziale Centralizzato   |
| Classe Energetica:   | A                            |
| Numero appartamenti: | 10 da 90 m <sup>2</sup>      |
| Riscaldamento:       | Radiante a pavimento         |
| Raffrescamento:      | Aria, espansione diretta     |
| ACS:                 | Modulo idronico con accumulo |

## Sistema VRF a recupero di calore



Prima fase (fino al 31/12/2013)



| <b>Fabbisogni Edificio</b> |             | <b>Milano</b><br>(zona E) | <b>Roma</b><br>(zona D) | <b>Palermo</b><br>(zona B) |
|----------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Riscaldamento</b>       | (kW/h anno) | 37.800                    | 18.600                  | 6.300                      |
| <b>Raffrescamento</b>      | (kW/h anno) | 19.500                    | 22.500                  | 32.800                     |
| <b>ACS</b>                 | (kW/h anno) | 22.000                    | 22.000                  | 22.000                     |
| <b>Totale fabbisogno</b>   | (kW/h anno) | <b>79.300</b>             | <b>63.100</b>           | <b>61.100</b>              |
| <b>SPF</b>                 |             | <b>3.71</b>               | <b>4,00</b>             | <b>4,36</b>                |
| <b>Obiettivo Eres ACS</b>  | (kW/h anno) | 11.000                    | 11.000                  | 11.000                     |
| <b>Obiettivo Eres Tot</b>  | (kW/h anno) | 15.860                    | 12.620                  | 12.220                     |

**50%**  
**20%**

|  |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|
| <b>Eres ACS=Qacs x (1-1/SPF)</b><br>(kW/h anno)    | 16.060 ✓ | 16.500 ✓ | 16.962 ✓ |
| <b>Eres Tot=Qusable x (1-1/SPF)</b><br>(kW/h anno) | 43.713 ✓ | 30.450 ✓ | 21.819 ✓ |



Seconda fase (dal 01/01/2014 fino al 31/12/2016)

| <b>Fabbisogni Edificio</b> |             | <b>Milano</b><br>(zona E) | <b>Roma</b><br>(zona D) | <b>Palermo</b><br>(zona B) |
|----------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Riscaldamento</b>       | (kW/h anno) | 37.800                    | 18.600                  | 6.300                      |
| <b>Raffrescamento</b>      | (kW/h anno) | 19.500                    | 22.500                  | 32.800                     |
| <b>ACS</b>                 | (kW/h anno) | 22.000                    | 22.000                  | 22.000                     |
| <b>Totale fabbisogno</b>   | (kW/h anno) | <b>79.300</b>             | <b>63.100</b>           | <b>61.100</b>              |
| <b>SPF</b>                 |             | <b>3.71</b>               | <b>4,00</b>             | <b>4,36</b>                |
| <b>Obiettivo Eres ACS</b>  | (kW/h anno) | 11.000                    | 11.000                  | 11.000                     |
| <b>Obiettivo Eres Tot</b>  | (kW/h anno) | 27.775                    | 22.085                  | 21.385                     |

**50%**  
**35%**

|  |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|
| <b>Eres ACS=Qacs x (1-1/SPF)</b><br>(kW/h anno)    | 16.060 ✓ | 16.500 ✓ | 16.962 ✓ |
| <b>Eres Tot=Qusable x (1-1/SPF)</b><br>(kW/h anno) | 43.713 ✓ | 30.450 ✓ | 21.819 ✓ |



Terza fase (dal 01/01/2017)

| <b>Fabbisogni Edificio</b> |             | <b>Milano</b><br>(zona E) | <b>Roma</b><br>(zona D) | <b>Palermo</b><br>(zona B) |
|----------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Riscaldamento</b>       | (kW/h anno) | 37.800                    | 18.600                  | 6.300                      |
| <b>Raffrescamento</b>      | (kW/h anno) | 19.500                    | 22.500                  | 32.800                     |
| <b>ACS</b>                 | (kW/h anno) | 22.000                    | 22.000                  | 22.000                     |
| <b>Totale fabbisogno</b>   | (kW/h anno) | <b>79.300</b>             | <b>63.100</b>           | <b>61.100</b>              |
| <b>SPF</b>                 |             | <b>3.71</b>               | <b>4,00</b>             | <b>4,36</b>                |
| <b>Obiettivo Eres ACS</b>  | (kW/h anno) | 11.000                    | 11.000                  | 11.000                     |
| <b>Obiettivo Eres Tot</b>  | (kW/h anno) | 39.650                    | 31.550                  | 30.050                     |

50%

50%

|  |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|
| <b>Eres ACS=Qacs x (1-1/SPF)</b><br>(kW/h anno)    | 16.060 ✓ | 16.500 ✓ | 16.962 ✓ |
| <b>Eres Tot=Qusable x (1-1/SPF)</b><br>(kW/h anno) | 43.713 ✓ | 30.450 ✗ | 21.819 ✗ |

## Esempio applicativo

**Condominio**  
**30 appartamenti da 90 m<sup>2</sup> cad.**

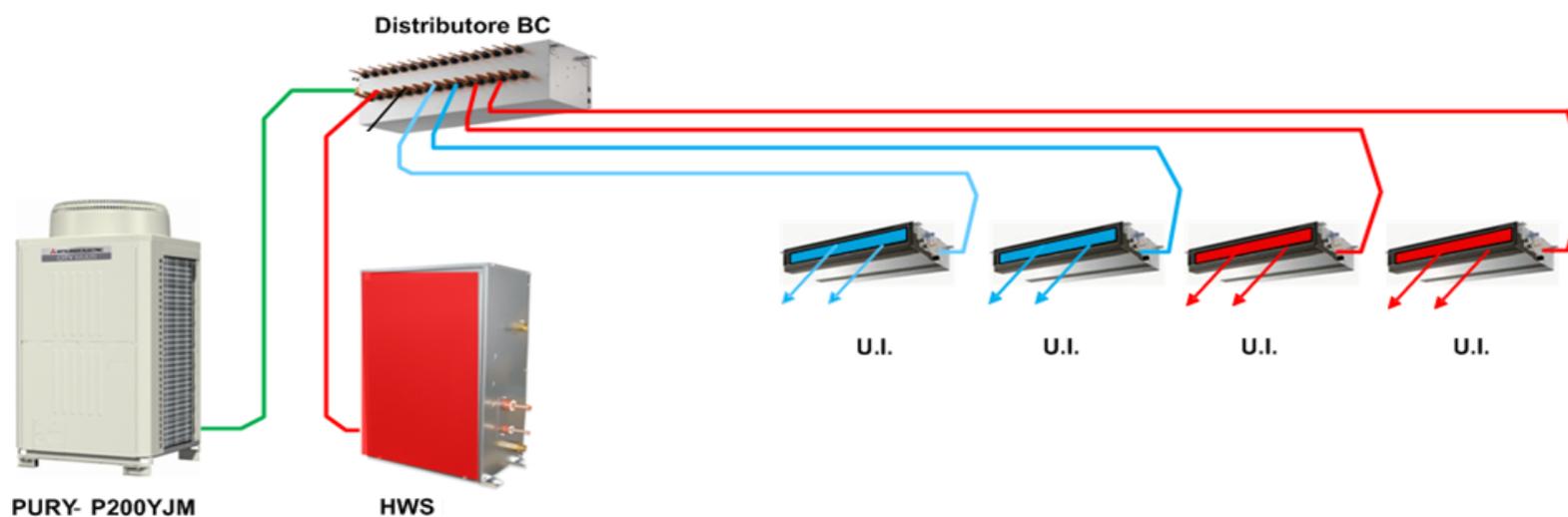


| Fabbisogni energetici annui | Milano   |      | Roma     |      | Palermo  |      |
|-----------------------------|----------|------|----------|------|----------|------|
|                             | kWh/anno | %    | kWh/anno | %    | kWh/anno | %    |
| Riscaldamento               | 125462   | 47%  | 50577    | 25%  | 18992    | 10%  |
| Raffrescamento              | 71005    | 27%  | 81206    | 40%  | 100896   | 53%  |
| ACS                         | 70563    | 26%  | 70563    | 35%  | 70563    | 37%  |
| Totale                      | 267030   | 100% | 202346   | 100% | 190451   | 100% |

## Esempio applicativo

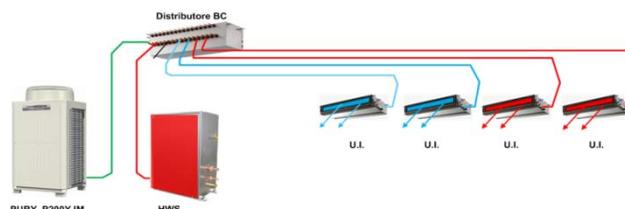
### Impianto termico

**Sistema VRF a recupero di calore  
R2 con moduli idronici HWS per la  
produzione di ACS**



## Esempio applicativo

### Risultati I fase (fino al 31/12/2013)

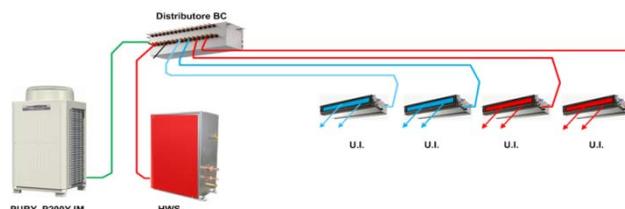


|                              |   | Milano     | Roma       | Palermo    |
|------------------------------|---|------------|------------|------------|
| Riscaldamento                | kWh/anno  | 125462     | 50577      | 18992      |
| Raffrescamento               | kWh/anno  | 70000      | 80000      | 100000     |
| ACS                          | kWh/anno  | 70563      | 70563      | 70563      |
| Totale                       | kWh/anno  | 266025     | 201140     | 189555     |
| SPF                          | $E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$<br>$E_{res,acs} = Q_{acs} \times (1 - 1/SPF)$ | 3,5        | 4          | 4,5        |
| Obiettivo Eres ACS (I fase)  | kWh/anno  | 35281,5    | 35281,5    | 35281,5    |
| Obiettivo Eres tot. (I fase) | kWh/anno  | 53205      | 40228      | 37911      |
| Eres ACS sistema VRF         | kWh/anno  | ✓ 50402,14 | ✓ 52922,25 | ✓ 54882,33 |
| Eres tot. sistema VRF        | kWh/anno  | ✓ 140017,9 | ✓ 90855    | ✓ 69653,89 |

**50%**  
**20%**

## Esempio applicativo

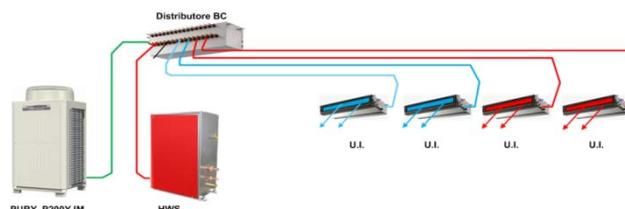
**Risultati II fase**  
**(dal 01/01/2014 al 31/12/2016)**



|  |   | Milano     | Roma       | Palermo    |
|--|---|------------|------------|------------|
| Riscaldamento  | kWh/anno  | 125462     | 50577      | 18992      |
| Raffrescamento   | kWh/anno  | 70000      | 80000      | 100000     |
| ACS  | kWh/anno  | 70563      | 70563      | 70563      |
| Totale   | kWh/anno  | 266025     | 201140     | 189555     |
| SPF  | Eres= $Q_{usable} \times (1-1/SPF)$<br>Eres,acs= $Q_{acs} \times (1-1/SPF)$ | 3,5        | 4          | 4,5        |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>50%</b><br/><b>35%</b> </div> | Obiettivo Eres ACS (II fase) kWh/anno                                       | 35281,5    | 35281,5    | 35281,5    |
|  | Obiettivo Eres tot. (II fase) kWh/anno                                      | 93108,75   | 70399      | 66344,25   |
| Eres ACS sistema VRF   | kWh/anno  | ✓ 50402,14 | ✓ 52922,25 | ✓ 54882,33 |
| Eres tot. sistema VRF  | kWh/anno  | ✓ 140017,9 | ✓ 90855    | ✓ 69653,89 |

## Esempio applicativo

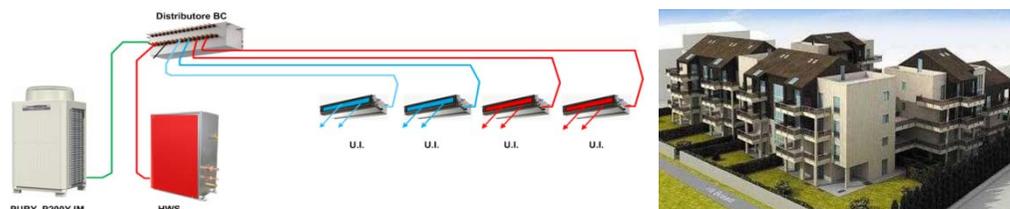
**Risultati III fase  
(dal 01/01/2017)**



|                |   | Milano   | Roma       | Palermo    |            |
|----------------|---|----------|------------|------------|------------|
| Riscaldamento  | kWh/anno  | 125462   | 50577      | 18992      |            |
| Raffrescamento | kWh/anno  | 70000    | 80000      | 100000     |            |
| ACS            | kWh/anno  | 70563    | 70563      | 70563      |            |
| Totale         | kWh/anno  | 266025   | 201140     | 189555     |            |
| SPF            | Eres= $Q_{usable} \times (1-1/SPF)$<br>Eres,acs= $Q_{acs} \times (1-1/SPF)$ | 3,5      | 4          | 4,5        |            |
| 50%<br>50%     | Obiettivo Eres ACS (I fase)   | kWh/anno | 35281,5    | 35281,5    | 35281,5    |
|                | Obiettivo Eres tot. (I fase)  | kWh/anno | 133012,5   | 100570     | 94777,5    |
|                | Eres ACS sistema VRF  | kWh/anno | ✓ 50402,14 | ✓ 52922,25 | ✓ 54882,33 |
|                | Eres tot. sistema VRF   | kWh/anno | ✓ 140017,9 | ✗ 90855    | ✗ 69653,89 |

## Esempio applicativo

### Confronto fra costi esercizio VRF – Caldaia (cond.)



|  |                    | Milano | Roma   | Palermo |
|--|--------------------|--------|--------|---------|
| Costo unitario gas metano              | €/Sm <sup>3</sup>  | 0,75   | 0,75   | 0,75    |
| Costo unitario en. elettrica           | €/kWhe             | 0,20   | 0,20   | 0,20    |
| SPF                                    |                    | 3,5    | 4      | 4,5     |
| Rendimento caldaia                     |                    | 1,1    | 1,1    | 1,1     |
| Costo del kWh <sub>t</sub> con caldaia | €/kWh <sub>t</sub> | 0.082  | 0.082  | 0.082   |
| Costo del kWh <sub>t</sub> con VRF     | €/kWh <sub>t</sub> | 0.057  | 0.05   | 0.045   |
| Δ Costo del kWh <sub>t</sub>           | €/kWh <sub>t</sub> | 😊 -30% | 😊 -39% | 😊 -45%  |
| RES caldaia a metano                   |                    | ✗      | ✗      | ✗       |
| RES VRF                                |                    | ✓      | ✓      | ✓       |

**L'installazione di un impianto fotovoltaico, diminuisce ancor più i costi di gestione del sistema VRF.**

## Considerazioni finali

- Le **pompe di calore** sono la soluzione più interessante, che diventano di gran lunga la soluzione base se è previsto anche il raffrescamento estivo (solare termico e caldaie non producono energia frigorifera; il solare termico specie nel lungo periodo può essere preso in considerazione solo nel centro e sud Italia dove l'irraggiamento solare è maggiore e dove i fabbisogni energetici sono minori).
- L'integrazione con il fotovoltaico permette di abbattere i costi di gestione del sistema VRF (risparmio in bolletta) oltre ad usufruire degli incentivi (Conto Energia).
- I sistemi VRF Mitsubishi Electric, grazie alle alte prestazioni (SPF) e alla possibilità di produzione di ACS mediante recupero termico, permettono di adempiere agli obiettivi fissati dal Decreto.

## DELIBERA AEEG - SPERIMENTALE PER Pdc

La delibera 607/2013/R/eel della Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas del 19 dicembre 2013, introduce in via sperimentale la **tariffa D1** (tariffa lineare non più legata al volume di energia elettrica utilizzata) riservata agli utenti che utilizzano la **Pdc elettrica come unico** sistema di riscaldamento

### Finalità:

- Raggiungimenti degli obiettivi legati ad **efficienza energetica** e utilizzo delle **fonti rinnovabili**
  - Riduzione delle **emissioni inquinanti** locali
- Raggiungimento degli obiettivi del decreto ministeriale del 15 marzo 2012 riguardante la definizione delle **tariffe elettriche** per le Pdc

## NEL CAMPO DELLE IPOTESI

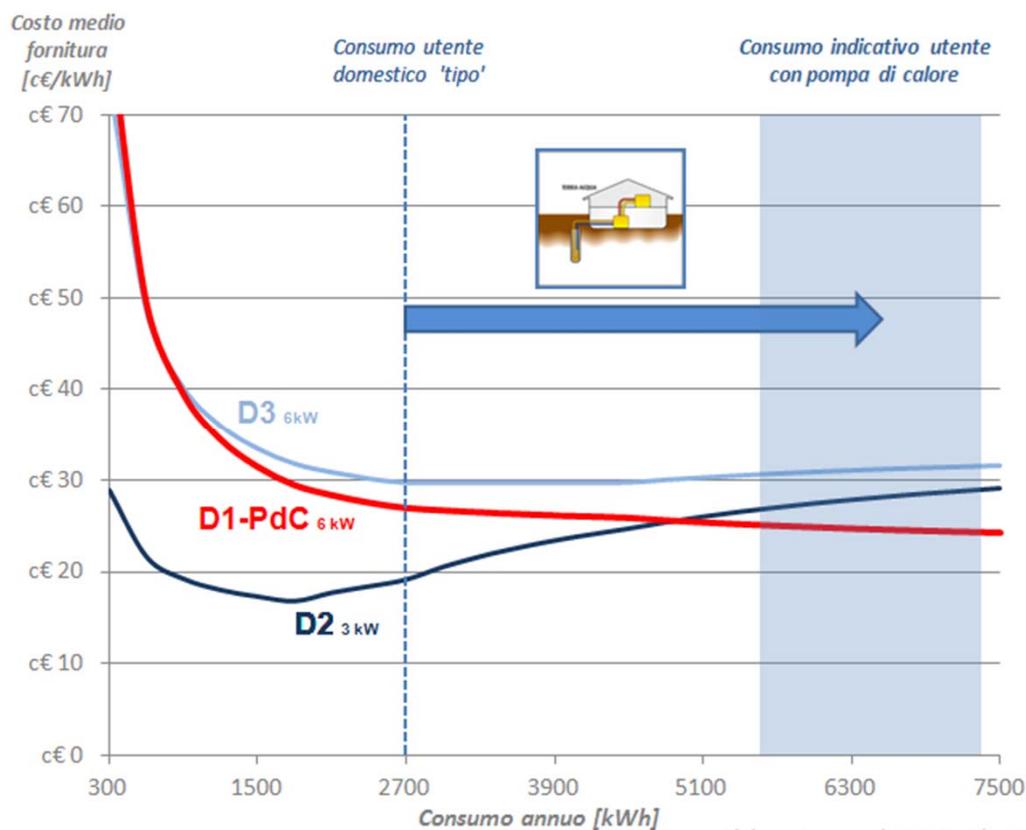
Le **modalità operative** che dovranno essere emanate entro il 30 aprile 2014 definiranno i criteri di individuazione dei clienti domestici che potranno accedere alla sperimentazione e i criteri di calcolo delle componenti della nuova tariffa

Alla data di oggi è possibile soltanto **ipotizzare** le condizioni di accesso, presumendo che i clienti residenti che installano una **Pdc come unico impianto di riscaldamento** possono richiedere (in maniera facoltativa) l'applicazione della tariffa D1 per tutti i consumi nei seguenti casi:

- **Nuove abitazioni:** attraverso presentazione di un atto notarile/asseverazione/dichiarazione installatore/libretto di impianto
- Residenti aventi diritto alle **detrazioni fiscali del 65%** (confermato anche per il 2014)
- Residenti che hanno sostituito negli **anni precedenti al Bonus Fiscale**, il vecchio impianto termico con un impianto in pompa Pdc (presentando documentazione attestante la sostituzione)

## VANTAGGI PER GLI UTILIZZATORI

La tariffa D1 sarà introdotta a partire dal **terzo trimestre 2014** (01 luglio 2014) al termine della definizione degli aspetti operativi attraverso consultazione pubblica e potrà essere applicata anche alle utenze trifase senza limite di potenza

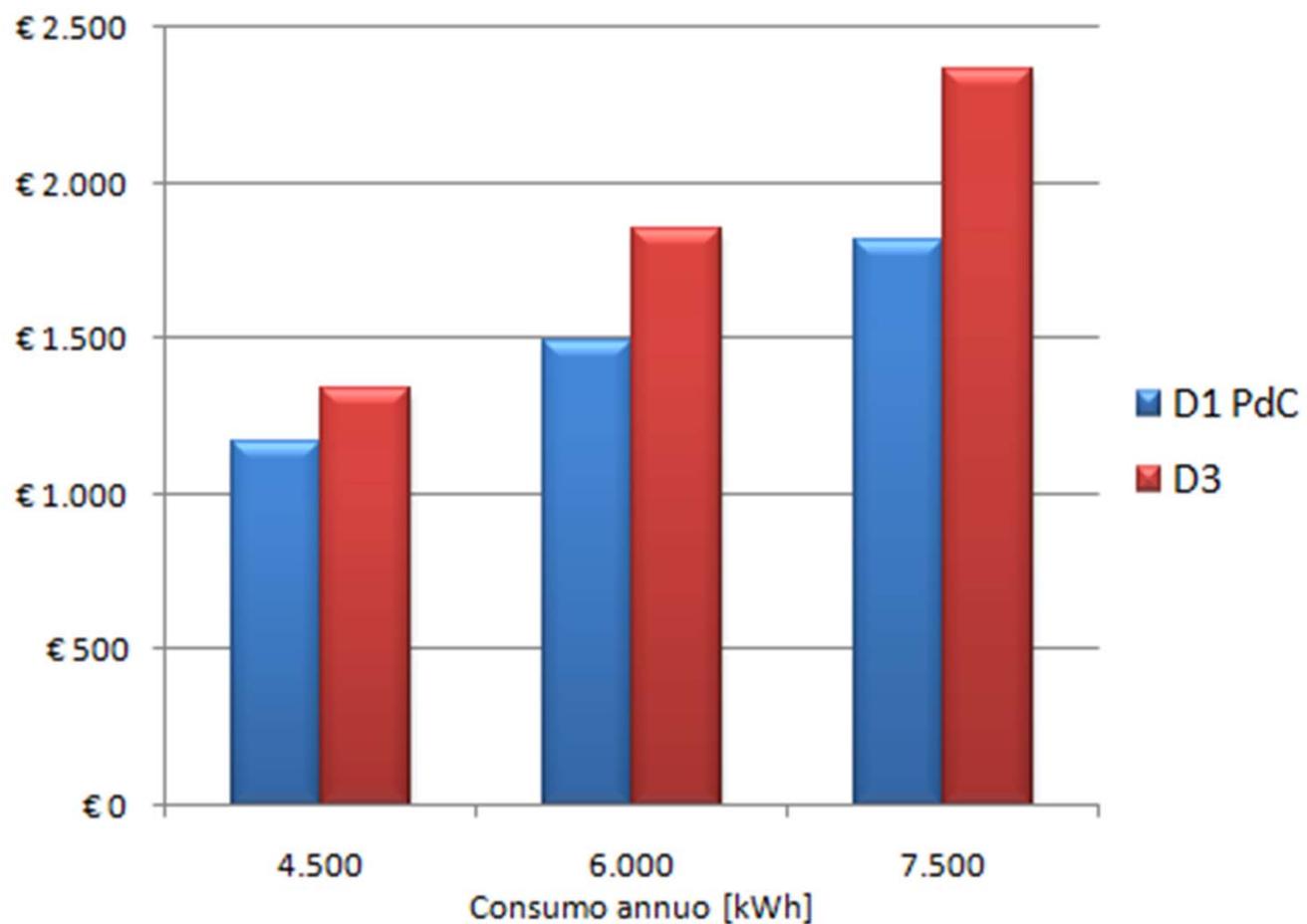


**D1:** Nuova tariffa

**D2:** Pot < 3 kW

**D3:** Pot > 4,5 kW

### Spesa annua energia elettrica tariffa D1-PdC vs D3 (6 kW)



*Elaborazione su dati Autorità, I trim. 2014*



## AGENDA

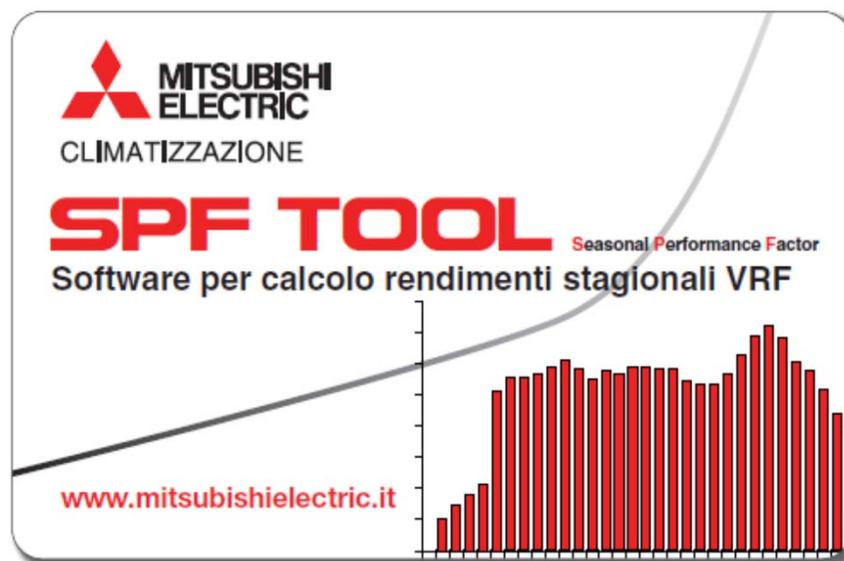
- UNI TS 11300-4: Dati prestazionali delle pompe di calore
- D. lgs 28/2011: Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- SPF Tool: Calcolo delle prestazioni annuali del Sistema VRF
- UNI EN 378: Come approcciarla correttamente
- RMI: Remote Monitoring Interface

Linea Systems VRF

# **SPF TOOL** Seasonal Performance Factor

**Software per calcolo rendimenti stagionali VRF**

## SPF TOOL



L'applicativo **WEB**, basato sul metodo BIN, permette di calcolare le prestazioni annuali di uno o più sistemi VRF permettendo di ottemperare e verificare i vincoli imposti dal **decreto legislativo 28/2011**

Elaborazione dei **dati prestazionali** di un sistema VRF secondo la **UNI TS 11300-4**

Attraverso il link [www.spfmitsubishielectric.it](http://www.spfmitsubishielectric.it) si accede alla pagina di HOME



**MITSUBISHI ELECTRIC** **SPF TOOL**  
CLIMATIZZAZIONE Seasonal Performance Factor

Home Workspace Help

## Software per calcolo rendimenti stagionali VRF

Il sito Mitsubishi SPF Tool è dedicato ai progettisti Mitsubishi. Verranno resi disponibili metodi di calcolo a supporto del professionista nella redazione della documentazione richiesta per la certificazione energetica dell'impianto

[Ulteriori informazioni](#)

**1 Registrati se non hai un account**  
[Registrati](#)  
[Come ottenere un codice di registrazione](#)

**2 Accedi a SPF Tool**  
[Accedi](#)

inserisci email e password

Email

Password

hai dimenticato la password ?

Resta collegato

[accedi](#)

Copyright © 2012-2013 Mitsubishi Electric Europe B.V. filiale italiana - P.I. 02595560968 - Tutti i diritti sono riservati

Condizioni generali di utilizzo | Privacy | Cookie

Compilare il format di registrazione completando i campi dei **dati identificativi** richiesti inserendo inoltre il **codice di attivazione**, reperibile sul retro della SPF card fornita da Mitsubishi Electric

## REGISTRATI

compila questa form per creare un nuovo account

(\*) Campi obbligatori



The image shows a registration form for the SPF TOOL. At the top left is the Mitsubishi Electric logo and the text 'CLIMATIZZAZIONE'. At the top right is the 'SPF TOOL' logo. Below the logos, there is a paragraph of text explaining the tool and the registration process. A red oval highlights the 'Codice attivazione' field, which contains the text 'MET QBAHR'. At the bottom right of the form is a QR code. The website address 'www.mitsubishielectric.it' is printed at the bottom left of the form.

Codice c

Codice attivazione **MET QBAHR**

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

Info

Ai sensi e per gli effetti degli articoli 7, 13 e 23 del D.Lgs. n. 196/2003,

Dichiaro di aver preso visione dell'[informativa sulla privacy](#) di Mitsubishi Electric Europe B.V. per il trattamento dei dati personali (finalità a) amministrativo contabile e per la registrazione sul Sito al fine di ricevere le informazioni da Lei richieste) \*

esprimo il mio consenso al trattamento e alla comunicazione dei miei dati personali per le finalità descritte al punto b) dell'informativa stessa (finalità di tipo promozionale, potrete essere sempre informati su eventi, fiere, promozioni e novità di prodotto)

Procedere con l'**attivazione dell'account**, confermando i dati di registrazione pervenuti all'indirizzo e-mail inserito nel format di registrazione.

E' possibile accedere al Tool, utilizzando le credenziali di accesso cliccando il tasto **Accedi**



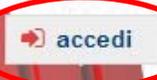
inserirsi email e password

Email

Password

hai dimenticato la password ?

Resta collegato

 accedi

**Progettista**

- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci

**Biblioteca**

- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

Archivio  

Nella sezione “**Progettista**” sono presenti i sottomenù :

- Nuovo Progetto
  - Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo



**Progettista**

- Nuovo progetto**
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci

**Biblioteca**

- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

Archivio

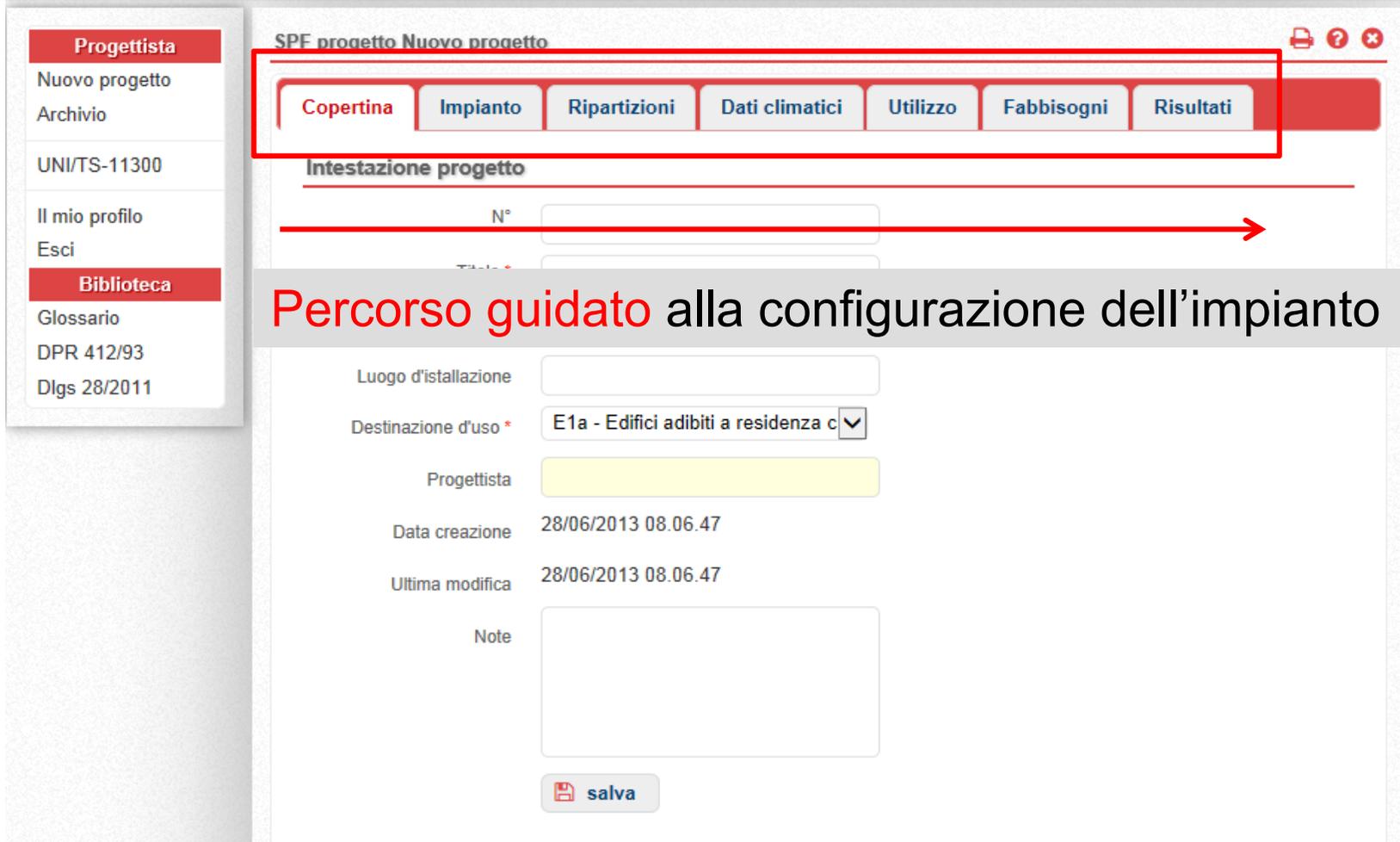
**Creare un nuovo progetto ?** ✕

Titolo

Descrizione

Selezionare **Nuovo progetto** per poter inserire il titolo e l'eventuale descrizione dello stesso



**Progettista**

- Nuovo progetto
- Archivio

UNI/TS-11300

Il mio profilo

Esci

**Biblioteca**

- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto

Copertina Impianto Ripartizioni Dati climatici Utilizzo Fabbisogni Risultati

**Intestazione progetto**

N°

Titolo

Luogo d'installazione

Destinazione d'uso \* E1a - Edifici adibiti a residenza c

Progettista

Data creazione 28/06/2013 08.06.47

Ultima modifica 28/06/2013 08.06.47

Note

 **salva**

**Percorso guidato alla configurazione dell'impianto**

SPF progetto Nuovo progetto   

**Copertina** | Impianto | Ripartizioni | Dati climatici | Utilizzo | Fabbisogni | Risultati

**Intestazione progetto**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| N°                    | <input type="text" value="01"/>                                     |
| Titolo *              | <input type="text" value="Nuovo progetto"/>                         |
| Cliente               | <input type="text" value="Mitsubishi Electric"/>                    |
| Luogo d'installazione | <input type="text" value="Agrate Brianza"/>                         |
| Destinazione d'uso *  | <input type="text" value="E8 - Edifici adibiti ad attività indus"/> |
| Progettista           | <input type="text" value="Ing. Mario Rossi"/>                       |
| Data creazione        | 14/06/2013 12.58.37   |
| Ultima modifica       | 14/06/2013 12.58.37   |
| Note                  | <input type="text"/>  |

Il menù **Copertina** permette di inserire tutti i dati identificativi del progetto

SPF progetto Nuovo progetto   

**Copertina** **Impianto** Ripartizioni Dati climatici Utilizzo Fabbisogni Risultati

### Definizione impianto

*Aggiungi un'unità esterna VRF*

| Modello   | Descrizione  |
|---|--|
| Selezionare un prodotto  | <input type="text"/>  |

*Aggiungi le unità interne*

| Sistema   | Modello   | Descrizione          | Quantità  |
|---|---|----------------------|---|
|  | Selezionare un prodotto  | <input type="text"/> | 1    |

*Importa csv City Multi-Design Tool*

 importa

Inserire manualmente le tipologie, il numero e le capacità delle **unità che costituiscono il Sistema VRF** selezionandole tramite i menù a tendina

n° 

WFue [m³/h]

Nessun record corrispondente

**Progettista**

- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci

**Biblioteca**

- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto   

**Copertina** **Impianto** Ripartizioni Dati climatici Utilizzo Fabbisogni Risultati

### Definizione impianto

*Aggiungi un'unità esterna VRF*

| Modello                 | Descrizione          |
|-------------------------|----------------------|
| Selezionare un prodotto | <input type="text"/> |
| PUMY-P140VHMB           |                      |
| PUMY-P140YHMB           |                      |
| CITY MULTI Y            |                      |
| PUHY-P200YJM-A          |                      |
| PUHY-P250YJM-A          |                      |
| <b>PUHY-P300YJM-A</b>   |                      |
| PUHY-P350YJM-A          |                      |
| PUHY-P400YJM-A          |                      |
| PUHY-P450YJM-A          |                      |
| PUHY-P500YSJM-A         |                      |

| Modello     | Descrizione          | Quantità |
|-------------|----------------------|----------|
| un prodotto | <input type="text"/> | 1        |

*Tool*

| Descrizione                  | IP | A/W | n° |
|------------------------------|----|-----|----|
| Nessun record corrispondente |    |     |    |

**Unità interne ed ausiliari**

| na                           | VRF | Piping [m] | Paux,atw [kW] | Paux,hws [kW] | Paux,ue [kW] | WFue [m³/h] |
|------------------------------|-----|------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| Nessun record corrispondente |     |            |               |               |              |             |

Selezione **manuale**  
dell'**unità esterna**

**Progettista**

Nuovo progetto

Archivio

UNI/TS-11300

Il mio profilo

Esci

**Biblioteca**

Glossario

DPR 412/93

Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto 🖨️ ? ✖️

Copertina
Impianto
Ripartizioni
Dati climatici
Utilizzo
Fabbisogni
Risultati

**Definizione impianto**

*Aggiungi un'unità esterna VRF*

| Modello                   | Descrizione |
|---------------------------|-------------|
| Selezionare un prodotto ▼ |             |

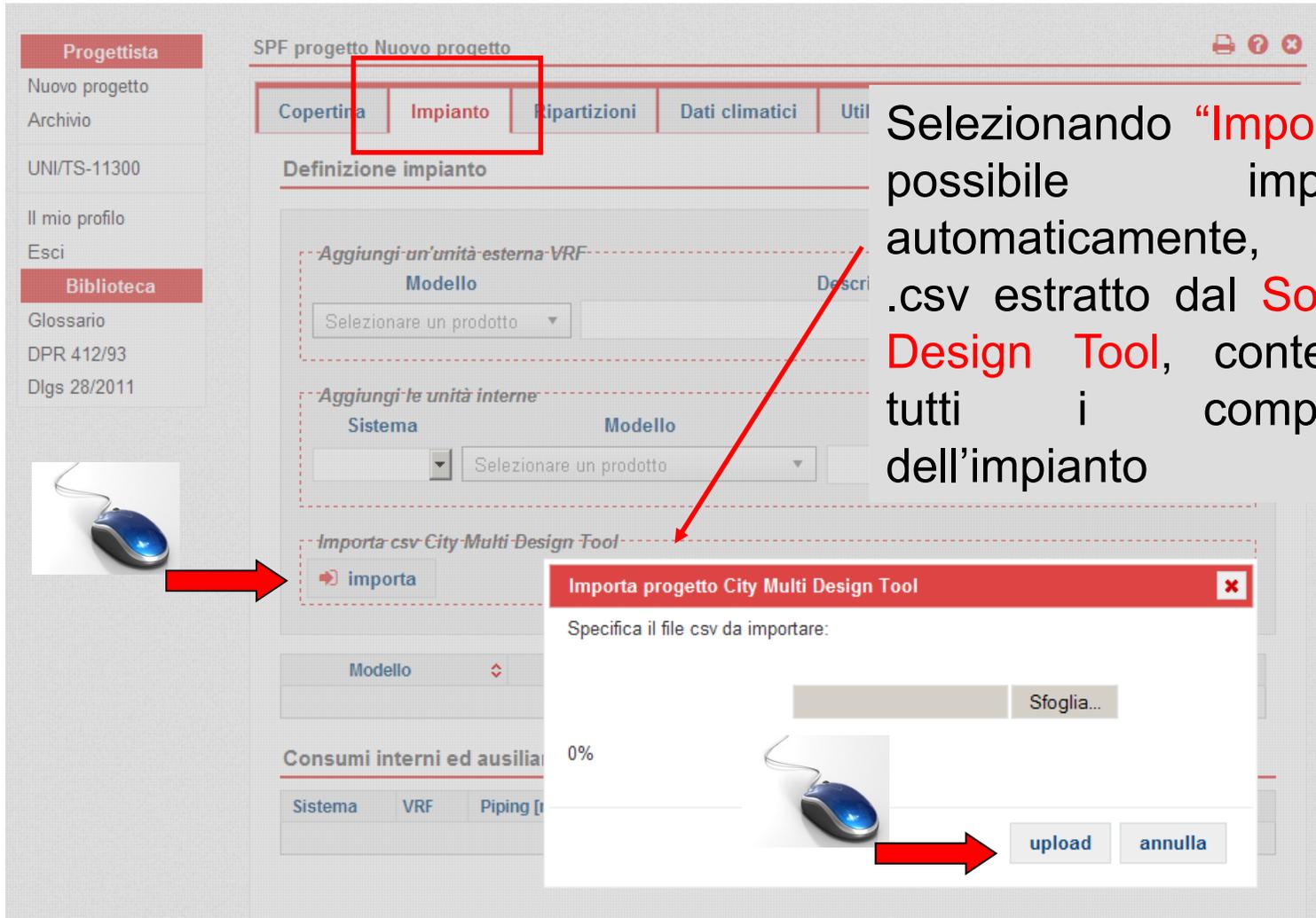
*Aggiungi le unità interne*

| Sistema  | Modello                   | Descrizione  | Quantità      |              |             |     |      |   |    |
|--|---------------------------|--|---------------|--------------|-------------|-----|------|---|----|
| Sistema 1 ▼  | Selezionare un prodotto ▲ |  | 1 ▲ ▼ +       |              |             |     |      |   |    |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-right: 5px;"> <p style="font-size: 0.8em;">IMPORTAZIONE</p> <p>Canalizzate medio-bassa prevalenza</p> <p>PEFY-P15VMS1-E</p> <p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">PEFY-P20VMS1-E</p> <p>PEFY-P25VMS1-E</p> <p>PEFY-P32VMS1-E</p> <p>PEFY-P40VMS1-E</p> <p>PEFY-P50VMS1-E</p> <p>PEFY-P63VMS1-E</p> </div> <div style="margin-left: 5px;"> <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> </div> |                           |  |               |              |             |     |      |   |    |
|  |                           | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td style="text-align: center;">IP</td> <td style="text-align: center;">A/W</td> <td style="text-align: center;">n°</td> </tr> <tr style="background-color: #f0f0f0;"> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">Aria</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table> | IP            | A/W          | n°          | 300 | Aria | 1 | ✖️ |
| IP   | A/W                       | n°   |               |              |             |     |      |   |    |
| 300  | Aria                      | 1  |               |              |             |     |      |   |    |
|  |                           | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td style="text-align: center;">Paux,hws [kW]</td> <td style="text-align: center;">Paux,ue [kW]</td> <td style="text-align: center;">WFue [m³/h]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>            | Paux,hws [kW] | Paux,ue [kW] | WFue [m³/h] | 0   | 0    | - | -  |
| Paux,hws [kW]  | Paux,ue [kW]              | WFue [m³/h]  |               |              |             |     |      |   |    |
| 0  | 0                         | -  |               |              |             |     |      |   |    |

*Importa csv City*

importa

Selezione **manuale** delle **unità interne**



The screenshot displays the 'SPF progetto Nuovo progetto' window. The 'Impianto' tab is selected and highlighted with a red box. Below the tabs, the 'Definizione impianto' section contains three dashed boxes: 'Aggiungi un'unità esterna-VRF', 'Aggiungi le unità interne', and 'Importa csv City Multi Design Tool'. The 'Importa' button in the third section is highlighted with a red arrow pointing from a mouse cursor. A dialog box titled 'Importa progetto City Multi Design Tool' is open, showing a file selection area with a 'Sfoglia...' button and a progress indicator at 0%. The 'upload' button is highlighted with a red arrow pointing from a mouse cursor.

Selezionando **“Importa”**, è possibile importare automaticamente, il file .csv estratto dal **Software Design Tool**, contenente tutti i componenti dell'impianto

**Progettista**

- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci

**Biblioteca**

- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto

Copertina **Impianto** Ripartizioni Dati climatici Utilizzo Fabbisogni Risultati

**Definizione impianto**

Aggiungi un'unità esterna VRF

**Modello** **Descrizione**

Selezionare un prodotto



Aggiungi le unità interne

**Sistema** **Modello** **Descrizione** **Quantità**

Sistema 1

Selezionare un prodotto

1



Campi per l'impostazione dei consumi degli eventuali ausiliari di impianto

Multi Design Tool

|                  | Descrizione     | IP | A/W | n°   |    |
|------------------|-----------------|----|-----|------|----|
| <b>Sistema 1</b> |                 |    |     |      |    |
|                  | PUHY-P300YJM-A  | -  | 300 | Aria | 1  |
|                  | PKFY-P20VBM-E   | -  | 20  | Aria | 10 |
|                  | PEFY-P20VMR-E-L | -  | 20  | Aria | 5  |

**Consumi interni ed ausiliari**

| Sistema | VRF            | Piping [m] | Paux,atw [kW] | Paux,hws [kW] | Paux,ue [kW] | WFue [m³/h] |
|---------|----------------|------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| 1       | PUHY-P300YJM-A | 0          | 0             | 0             | -            | -           |

**Progettista**

- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci

**Biblioteca**

- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto   

**Copertina** **Impianto** **Ripartizioni** **Dati climatici** **Utilizzo** **Fabbisogni** **Risultati**

## Modello di calcolo

### Informazioni sui modelli di calcolo

Modello di calcolo:

### Attenzione!

- il metodo dei Bin richiede meno input ma non tiene conto dei recuperi di calore
- rispetto alla richiesta normativa il calcolo è approssimato poiché trascura l'edificio, le interazioni impianto-edificio, l'inerzia termica ecc

## Consumi delle unità interne e degli ausiliari

### Consumi elettrici delle unità interne:

- Consumo elettrico dei fan coil
- Moduli idronici a bassa temperatura
- Moduli idronici ad alta temperatura

### Ausiliari:

- Circolatori dei circuiti primari
- Pompe circolazione unità esterne

Sono escluse tutte le eventuali pompe di circolazione dei circuiti secondari

Possibilità di inserire **discrezionalmente** nel calcolo energetico finale, gli assorbimenti elettrici delle unità interne e/o degli accessori di impianto ausiliari



 **salva**

- Progettista**
- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci
- Biblioteca**
- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto



- Copertina
- Impianto
- Ripartizioni
- Dati climatici**
- Utilizzo
- Fabbisogni
- Risultati

Luogo 

Capoluogo

- La Spezia
- La Spezia
- L'Aquila
- Latina
- Lecce
- Lecco
- Livorno
- Lodi
- Lucca
- Macerata
- Mantova
- Massa-Carrara
- Matera
- Messina
- Milano**
- Modena
- Napoli
- Novara
- Nuoro
- Oristano
- Padova
- Palermo
- Parma
- Pavia
- Perugia
- Pesaro e Urbino
- Pescara
- Piacenza
- Pisa
- Pistoia
- Pordenone

Bin mensili [h/mese]

grafico distribuzioni temperatur

°C G F M

G L A S O N D

sun record corrispondente

Selezionare dal menù a tendina la **località** (capoluogo di provincia) relativa all'ubicazione del Sistema VRF inerente al progetto

- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci
- Biblioteca**
- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

- Copertina
- Impianto
- Ripartizioni
- Dati climatici**
- Utilizzo
- Fabbisogni
- Risultati

Luogo 

Capoluogo

Capoluogo Milano

Altezza s.l.m. 122 m

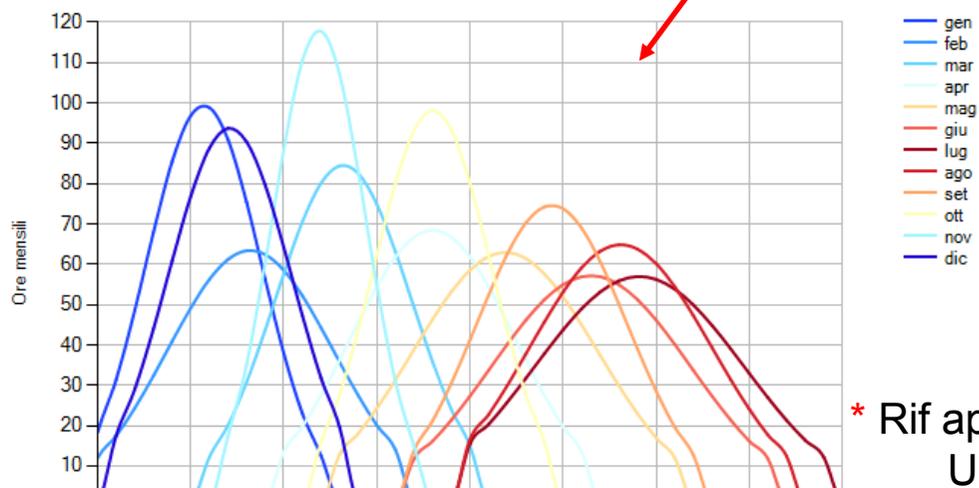
Gradi Giorno 2404

Zona termica E

Temperatura di progetto -5,0 °C

Dati relativi ai **Bin mensili\*** della località prescelta

Bin mensili [h/mese]



\* Rif appendice G pag.100  
UNI TS 11300-4

Dettaglio dei **Bin mensili** relativi alla località prescelta (eventualmente modificabili)

| °<br>C | G    | F    | M    | A    | M    | G    | L    | A    | S    | O    | N     | D    |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 34     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 12.2 | -    | -    | -    | -     | -    |
| 33     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 16.4 | -    | -    | -    | -     | -    |
| 32     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 21.4 | 12.5 | -    | -    | -     | -    |
| 31     | -    | -    | -    | -    | -    | 11.8 | 27.0 | 17.7 | -    | -    | -     | -    |
| 30     | -    | -    | -    | -    | -    | 16.2 | 33.0 | 24.1 | -    | -    | -     | -    |
| 29     | -    | -    | -    | -    | -    | 21.4 | 39.1 | 31.5 | -    | -    | -     | -    |
| 28     | -    | -    | -    | -    | -    | 27.3 | 44.9 | 39.4 | -    | -    | -     | -    |
| 27     | -    | -    | -    | -    | -    | 33.7 | 49.9 | 47.3 | 12.7 | -    | -     | -    |
| 26     | -    | -    | -    | -    | 12.0 | 40.2 | 53.8 | 54.5 | 19.6 | -    | -     | -    |
| 25     | -    | -    | -    | -    | 16.9 | 46.2 | 56.3 | 60.2 | 28.6 | -    | -     | -    |
| 24     | -    | -    | -    | -    | 23.0 | 51.3 | 57.0 | 63.8 | 39.0 | -    | -     | -    |
| 23     | -    | -    | -    | -    | 29.9 | 55.0 | 55.9 | 64.9 | 50.2 | -    | -     | -    |
| 22     | -    | -    | -    | -    | 37.4 | 56.9 | 53.2 | 63.3 | 60.7 | -    | -     | -    |
| 21     | -    | -    | -    | 13.5 | 45.0 | 56.9 | 49.0 | 59.2 | 69.0 | -    | -     | -    |
| 20     | -    | -    | -    | 19.8 | 51.9 | 55.0 | 43.8 | 53.1 | 73.8 | -    | -     | -    |
| 19     | -    | -    | -    | 27.5 | 57.6 | 51.3 | 37.9 | 45.7 | 74.3 | 15.9 | -     | -    |
| 18     | -    | -    | -    | 36.3 | 61.5 | 46.2 | 31.8 | 37.8 | 70.3 | 27.7 | -     | -    |
| 17     | -    | -    | -    | 45.6 | 62.9 | 40.2 | 25.8 | 29.9 | 62.5 | 43.7 | -     | -    |
| 16     | -    | -    | -    | 54.5 | 61.9 | 33.7 | 20.3 | 22.7 | 52.4 | 62.2 | -     | -    |
| 15     | -    | -    | 15.0 | 61.9 | 58.6 | 27.3 | 15.5 | 16.6 | 41.2 | 80.1 | -     | -    |
| 14     | -    | -    | 24.0 | 66.7 | 53.2 | 21.4 | -    | -    | 30.5 | 93.3 | -     | -    |
| 13     | -    | -    | 35.7 | 68.5 | 46.4 | 16.2 | -    | -    | 21.3 | 98.1 | -     | -    |
| 12     | -    | -    | 49.3 | 66.7 | 38.9 | 11.8 | -    | -    | 13.9 | 93.3 | 14.8  | -    |
| 11     | -    | 14.0 | 63.1 | 61.9 | 31.4 | -    | -    | -    | -    | 80.1 | 30.9  | -    |
| 10     | -    | 20.1 | 74.9 | 54.5 | 24.3 | -    | -    | -    | -    | 62.2 | 54.8  | -    |
| 9      | -    | 27.5 | 82.6 | 45.6 | 18.1 | -    | -    | -    | -    | 43.7 | 83.0  | -    |
| 8      | -    | 35.8 | 84.4 | 36.3 | 12.9 | -    | -    | -    | -    | 27.7 | 107.1 | 19.6 |
| 7      | 12.6 | 44.3 | 80.1 | 27.5 | -    | -    | -    | -    | -    | 15.9 | 117.8 | 31.8 |

- Progettista**
- Nuovo progetto
- Archivio**
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci
- Biblioteca**
- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto   

- Copertina
- Impianto
- Ripartizioni
- Dati climatici
- Utilizzo
- Fabbisogni
- Risultati

### Condizioni termo-igrometriche

|                  | Annuo | G  | F  | M  | A  | M  | G  | L  | A  | S  | O  | N  | D  |
|------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Sistema 1</b> |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| C-a T [°C]       | 26    | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| C-a UR [%]       | 50    | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| H-a T [°C]       | 20    | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| H-a UR [%]       | 50    | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| C-wlt T [°C]     | 15    | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| H-wlt T [°C]     | 35    | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| H-w T [°C]       | 45    | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Wext T [°C]      | 15    | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

 valori predefiniti

Possibilità di inserimento manuale dei target di lavoro di **tutti i SE** o utilizzare i **valori predefiniti** dal Tool

**Progettista**

Nuovo progetto

Archivio

UNI/TS-11300

Il mio profilo

Esci

**Biblioteca**

Glossario

DPR 412/93

Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto   

Copertina Impianto Ripartizioni Dati climatici Utilizzo **Fabbisogni** Risultati

Richieste energetiche medie mensili per servizio [kW-h] Σ 

| SE ▲  | G ◆  | F ◆  | M ◆  | A ◆  | M ◆  | G ◆  | L ◆  | A ◆  | S ◆  | O ◆  | N ◆  | D ◆  | Σ ◆   |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| C-a   | 0    | 0    | 0    | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 0    | 0    | 0    | 30000 |
| C-Wit | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| H-a   | 6000 | 6000 | 6000 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 6000 | 6000 | 6000 | 36000 |
| H-W   | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 3000  |
| H-Wit | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Σ     | 6250 | 6250 | 6250 | 5250 | 5250 | 5250 | 5250 | 5250 | 5250 | 6250 | 6250 | 6250 | 69000 |

Servizio energetico: Acqua calda sanitaria

Totale fabbisogno: 250    Ripartizione m

Mesi: 1-12

Tabella di imputazione dati relativi ai **fabbisogni energetici dell'edificio**, in maniera specifica per **ogni mese e per ciascun SE**

- Progettista**
- Nuovo progetto
- Archivio
- UNI/TS-11300
- Il mio profilo
- Esci
- Biblioteca**
- Glossario
- DPR 412/93
- Dlgs 28/2011

SPF progetto Nuovo progetto   

Copertina Impianto Ripartizioni Dati climatici Utilizzo Fabbisogni **Risultati**

(\* include la stima dei consumi ausiliari ove definiti)

**Risultato su base annua** 

Valore SPF anno:

# 4.31

Verifica Dlgs 28/2011

**verifica**

**Riepiloghi mensili (tutti i sistemi, tutti i SE)**   

**Progettista**  
Nuovo progetto

SPF progetto Prova per step 2



Selezionando la funzione **stampa**, è possibile stampare in formato pdf la documentazione relativa al progetto, selezionando le pagine di interesse

**Impianto** **Ripartizioni** **Dati climatici** **Utilizzo** **Fabbisogni** **Risultati**

ma dei consumi ausiliari ove definiti  
base annua

**Selezione pagine**

- Copertina
- Intestazione progetto
- Impianto
- Dati climatici
- Utilizzo
- Fabbisogni
- Ripartizioni
- Risultati
- Colori
- Grafici
- Dettagli

 stampa  annulla



Visualizzazione **grafica** dell'**SPF** con suddivisione mensile



**Intestazione pro**

REF:  
Titolo: Pr  
Destinazione d'uso: Et  
Progettista: Gd

*I risultati finali dei tool, ottenuti con un modello rendimenti del sistema variabili, struttura edificio, Gli indici SPF calcolati richiesti dalla normativa in Mitsubishi Electric non offe responsabile in relazi soprattutto nel caso di p qualsiasi natura derivanti*

Mitsubishi Electric Europe B.V. - S Commercial Register of the Cham Socio Unico Mitsubishi Electric Co Sede secondaria in Agrate Brianza Registro delle Imprese di Monza e



**Definizione impi**

**Sistema 1**

VRF: PURY-P30

**Unità interne**

| Modello          |
|------------------|
| PEFY-P20VMS1-E   |
| PEFY-P25VMS1-E   |
| PWFY-P100VM-E-BU |

Mitsubishi Electric Europe B.V. - S Commercial Register of the Cham Socio Unico Mitsubishi Electric Co Sede secondaria in Agrate Brianza Registro delle Imprese di Monza e



**Dati clima**

**Localione**

Capoluogo:  
Altezza s.l.m.:  
Gradi Giorno:  
Zona termica:  
Temperatura di

**Durate bin**

| T est |
|-------|
| 34 °C |
| 33 °C |
| 32 °C |
| 31 °C |
| 30 °C |
| 29 °C |
| 28 °C |
| 27 °C |
| 26 °C |
| 25 °C |
| 24 °C |
| 23 °C |
| 22 °C |
| 21 °C |
| 20 °C |
| 19 °C |
| 18 °C |
| 17 °C |
| 16 °C |
| 15 °C |
| 14 °C |
| 13 °C |
| 12 °C |
| 11 °C |
| 10 °C |
| 9 °C  |
| 8 °C  |
| 7 °C  |
| 6 °C  |
| 5 °C  |
| 4 °C  |
| 3 °C  |
| 2 °C  |
| 1 °C  |
| 0 °C  |
| -1 °C |
| -2 °C |
| -3 °C |
| -4 °C |
| -5 °C |

Mitsubishi Electric Europe B.V. - S Commercial Register of the Cham Socio Unico Mitsubishi Electric Co Sede secondaria in Agrate Brianza Registro delle Imprese di Monza e



**Richieste e**

**Richieste ser**

- Servizi energetici:
- H-a Ari
  - C-a Ari
  - H-Wit Acc
  - C-Wit Acc
  - H-W Acc

**Valori medi n**

| SE    |
|-------|
| H-a   |
| C-a   |
| H-Wit |
| C-Wit |
| H-W   |

**Richieste ser**

**Gennaio**

| °C | O |
|----|---|
| 7  |   |
| 6  |   |
| 5  |   |
| 4  |   |
| 3  |   |
| 2  |   |
| 1  |   |
| 0  |   |
| -1 |   |
| -2 |   |
| -3 |   |
| -4 |   |
| -5 |   |

**Febbraio**

| °C | O |
|----|---|
| 11 |   |
| 10 |   |
| 9  |   |
| 8  |   |
| 7  |   |
| 6  |   |
| 5  |   |
| 4  |   |
| 3  |   |
| 2  |   |
| 1  |   |
| 0  |   |
| -1 |   |
| -2 |   |
| -3 |   |

Mitsubishi Electric Europe B.V. - S Commercial Register of the Cham Socio Unico Mitsubishi Electric Co Sede secondaria in Agrate Brianza Registro delle Imprese di Monza e

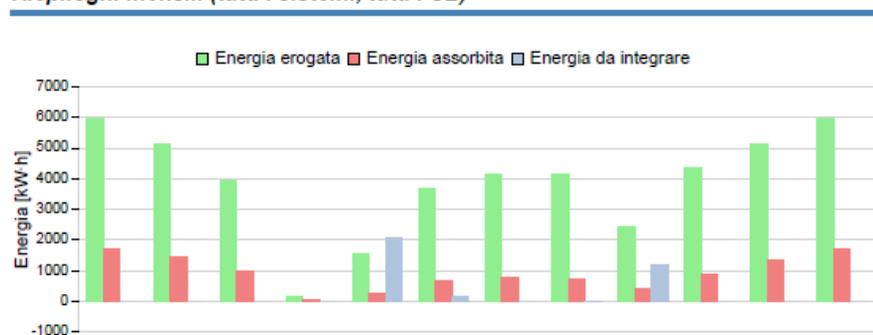


**Risultati**

**Risultato su base annua**

Valore SPF anno: **4.31**

**Riepiloghi mensili (tutti i sistemi, tutti i SE)**



|                             | G    | F    | M    | A    | M    | G    | L    | A    | S    | O    | N    | D    |       |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Energia erogata [kW-h]      | 5950 | 5150 | 3950 | 150  | 1581 | 3700 | 4150 | 4138 | 2459 | 4350 | 5150 | 5950 | 46658 |
| Energia assorbita [kW-h](*) | 1700 | 1438 | 992  | 53   | 278  | 660  | 789  | 745  | 425  | 896  | 1328 | 1690 | 10976 |
| Energia da integrare [kW-h] | 0    | 0    | 0    | 0    | 2089 | 150  | 0    | 12   | 1191 | 0    | 0    | 0    | 3442  |
| SPF                         | 3.50 | 3.58 | 3.98 | 2.82 | 5.61 | 5.60 | 5.40 | 5.55 | 5.78 | 4.85 | 3.88 | 3.52 | 4.25  |

**Riepiloghi per SE (tutti i sistemi)**

| Energia erogata [kW-h] | SE | G    | F    | M    | A   | M    | G    | L    | A    | S    | O   | N    | D    |
|------------------------|----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| H-a                    |    | 5800 | 5000 | 3800 |     |      |      |      |      |      |     | 4200 | 5800 |
| C-a                    |    |      |      |      |     | 1411 | 3550 | 4000 | 3988 | 2309 |     |      |      |
| H-Wit                  |    |      |      |      |     |      |      |      |      |      |     |      |      |
| C-Wit                  |    |      |      |      |     |      |      |      |      |      |     |      |      |
| H-W                    |    | 150  | 150  | 150  | 150 | 150  | 150  | 150  | 150  | 150  | 150 | 150  | 150  |

**Energia assorbita [kW-h](\*)**



SPF progetto Nuovo progetto

Copertina Impianto Ripartizioni Dati climatici Utilizzo Fabbisogni **Risultati**

(\* include la stima dei consumi ausiliari ove definiti)

**Risultato su base annua**

Valore SPF anno: **4.31**

Verifica DlgS 28/2011  **verifica**

Riepiloghi mensili (tutti i sistemi, tutti i SE)

Valore dell'**SPF** del Sistema VRF alle **condizioni di progetto**.

Noto il dato, si effettua rapidamente la **verifica** relativa ai vincoli imposti dal **decreto legislativo 28/2011**, cliccando il tasto **Verifica**

**Progettista**

Nuovo progetto

Archivio

UNI/TS-11300

Il mio profilo

Esci

**Biblioteca**

Glossario

DPR 412/93

Dlgs 28/2011

**Dlgs 28/2011 - Obblighi energia termica**

Per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a **ristrutturazioni rilevanti** (cioè con superficie d'intervento superiore a 1000 m<sup>2</sup> o soggetti a demolizione e ricostruzione), contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili,

del 50% dei consumi previsti per l'**acqua calda sanitaria**

e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:

- il 20% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- il 35% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1 gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- il 50% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1 gennaio 2017.

SPF

Rendimento medio del parco termoelettrico UE

SPF<sub>min</sub> verificato: 



$$SPF > 1,15 * 1/\eta = 2,50 \text{ (con } \eta = 0,46)$$

Richiesta energetica acqua calda sanitaria  kW-h

Eres acs 2304,41 kW-h

Percentuale minima di Qacs: 50 %



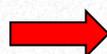
Eres<sub>acs</sub> min verificato: 

$$Eres_{acs} = Qacs * (1 - 1/SPF) > 50\% Qacs$$

Data di presentazione

Calore totale stimato prodotto da pompe di calore  kW-h

Percentuale minima 35 %



Eres 53001,46 kW-h

Eres<sub>min</sub> verificato: 

$$Eres = Qusable * (1 - 1/SPF) > 35\% Q_{tot}$$

# **SPF TOOL** Seasonal Performance Factor

## Software per calcolo rendimenti stagionali VRF

Dati prestazionali sistema VRF secondo la normativa  
UNI-TS 11300-4

Mitsubishi SPF Tool

MITSUBISHI ELECTRIC  
Changes for the Better

## FATTORE DI RENDIMENTO MEDIO STAGIONALE

Home Workspace Help

Norma UNI/TS-11300-4:2012 - *Indici prestazionali unità esterne (in riscaldamento)* stampa ? ?

**Progettista**

Archivio

UNI/TS-11300

**Selezione** Risultati

### Selezione dell'unità VRF

Configurazione

Tecnologia

Serie

Modello

Elaborazione dei dati prestazionali del sistema VRF secondo la **UNI TS 11300-4**

Copyright © 2012-2013 Mitsubishi Electric Europe B.V. filiale italiana - P.I. 02595560968 - Tutti i diritti sono riservati

Condizioni generali di utilizzo | Politica sulla privacy

## FATTORE DI RENDIMENTO MEDIO STAGIONALE

Esci

Home Workspace Help

Norma UNI/TS-11300-4:2012 - *Indici prestazionali unità esterne (in riscaldamento)*

stampa

?

?

Selezione

Risultati

### Selezione dell'unità VRF

Configurazione

Aria-Aria

Tecnologia

Pompa di calore

Serie

Y

Selezionare la tecnologia

Modello

PUHY-P300YJM-A

calcola

Selezione dei parametri dell'unità esterna VRF, precisamente:

**Configurazione:** Aria-Aria/Aria-Acqua/Acqua-Aria/Acqua-Acqua

**Tecnologia:** Pompa di calore o Recupero di calore

**Serie:** Y- Small Y-R2-Replace Multi

**Modello:** PUHY-PURY-PQHY-PQRY

## FATTORE DI RENDIMENTO MEDIO STAGIONALE

Esci

Home Workspace Help

Norma UNI/TS-11300-4:2012 - Indici prestazionali unità esterne (in riscaldamento)

 stampa ?

Selezione

Risultati

Cliccando sul tasto stampa è possibile esportare i **dati in pdf**

Risultati

| Carico                                 | T <sub>est</sub> °C <sub>WB</sub> | T <sub>amb</sub> °C <sub>DB</sub> | Resa kW | Consumo kW | COP  |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---------|------------|------|
| <b>Temperatura ambiente: 20°C</b>      |                                   |                                   |         |            |      |
| <b>Prestazioni nominali</b>            |                                   |                                   |         |            |      |
| 100 %                                  | 6                                 | 20                                | 37.50   | 9.25       | 4.05 |
| <b>Prestazioni a pieno carico</b>      |                                   |                                   |         |            |      |
| 100 %                                  | -11                               | 20                                | 25.32   | 8.45       | 3.00 |
| 100 %                                  | -8                                | 20                                | 27.47   | 8.57       | 3.21 |
| 100 %                                  | 1                                 | 20                                | 33.92   | 9.16       | 3.70 |
| 100 %                                  | 6                                 | 20                                | 37.50   | 9.20       | 4.08 |
| 100 %                                  | 11                                | 20                                | 37.50   | 7.45       | 5.03 |
| <b>Prestazioni ai carichi parziali</b> |                                   |                                   |         |            |      |
| 88 %                                   | -8                                | 20                                | 24.17   | 7.16       | 3.37 |
| 54 %                                   | 1                                 | 20                                | 18.32   | 4.37       | 4.19 |
| 35 %                                   | 6                                 | 20                                | 13.14   | 3.18       | 4.13 |
| 15 %                                   | 11                                | 20                                | 5.65    | 1.94       | 2.92 |

Prestazioni del sistema VRF secondo la **UNI TS 11300-4**



**Indici prestazionali  
secondo quanto richiesto da norma  
UNI/TS-11300-4:2012**

© 2012-2013 Mitsubishi Electric Europe B.V.



### Unità esterna

Serie: Y  
Modello: PUHY-P300YJM-A  
Tipologia: Aria-Aria  
Tecnologia: Pompa di calore  
Modalità: Riscaldamento  
Temperatura ambiente: 20 °C

#### Temperatura ambiente: 20°C

| Prestazioni         | Carico [%] | T est [°CBU] | T amb [°CBS] | Resa [kW] | Assorb [kW] | COP  |
|---------------------|------------|--------------|--------------|-----------|-------------|------|
| nominali            | 100 %      | 6            | 20           | 37,50     | 9,25        | 4,05 |
|                     | 100 %      | -11          | 20           | 25,32     | 8,45        | 3,00 |
|                     | 100 %      | -8           | 20           | 27,47     | 8,57        | 3,21 |
| a pieno carico      | 100 %      | 1            | 20           | 33,92     | 9,16        | 3,70 |
|                     | 100 %      | 6            | 20           | 37,50     | 9,20        | 4,08 |
|                     | 100 %      | 11           | 20           | 37,50     | 7,45        | 5,03 |
|                     | 88 %       | -8           | 20           | 24,17     | 7,16        | 3,37 |
| ai carichi parziali | 54 %       | 1            | 20           | 18,32     | 4,37        | 4,19 |
|                     | 35 %       | 6            | 20           | 13,14     | 3,18        | 4,13 |
|                     | 15 %       | 11           | 20           | 5,65      | 1,96        | 2,88 |

Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sede Legale in Schiphol, Rijk Capronilaan 46, Olanda  
Commercial Register of the Chamber of Commerce and Industries of Amsterdam, n. 33279602  
Socio Unico Mitsubishi Electric Corporation - Cap. Soc. 83.975.000,00 Euro interamente versato  
Sede secondaria in Agrate Brianza (MB), Italia  
Registro delle Imprese di Monza e Brianza - REA MB-1499633 - C.F. / P.IVA 02595560968

p. 1 / 1

Dati prestazionali del sistema VRF secondo la **UNI TS 11300-4 in versione pdf**



## AGENDA

- UNI TS 11300-4: Dati prestazionali delle pompe di calore
- D. lgs 28/2011: Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- SPF Tool: Calcolo delle prestazioni annuali del Sistema VRF
- UNI EN 378: Come approcciarla correttamente
- RMI: Remote Monitoring Interface



## UNI EN 378: PREMESSA

Il refrigerante R410A utilizzato per la climatizzazione è sicuro, non è infiammabile, né tossico come ad esempio l'ammoniaca.



Tuttavia, se la sua concentrazione dovesse diventare eccessiva esiste il rischio di asfissia (molto raro), dunque sono stati introdotti metodi di calcolo e norme tecniche per limitare la quantità di refrigerante presente negli ambienti nel caso di fuoriuscita dovuta a perdite.

**La UNI EN 378 è una norma tecnica che indica i requisiti di sicurezza e ambientali per gli impianti di refrigerazione e pompe di calore.**

## UNI EN378

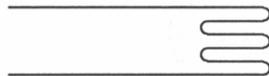
Definisce le modalità applicative dei sistemi ad espansione diretta, utilizzando i seguenti criteri:

- classificazione dei **sistemi e dei refrigeranti**
- classificazione dei **locali d'impiego**
- **massima concentrazione di refrigerante** ammissibile nei locali

## CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI

### Sistemi ad espansione diretta

L'evaporatore o il condensatore del sistema refrigerante, è a contatto diretto con la sostanza che deve essere raffreddata o riscaldata

| Sottopunto | Denominazione    | Impianti di raffreddamento   |   |                            | Impianti di riscaldamento   |                        |  |
|------------|------------------|--|---|----------------------------|---|------------------------|--|
|            |                  | Note   | Sostanza da raffreddare   | Impianto di refrigerazione | Pompa di calore   | Sostanza da riscaldare | Note   |
| 5.2.1      | Impianto diretto | Evaporatore in comunicazione diretta con la sostanza da raffreddare. | <br>Evaporatore |                            | <br>Condensatore |                        | Condensatore in comunicazione diretta con la sostanza da riscaldare. |

## CLASSIFICAZIONE DEI REFRIGERANTI

Gruppi in base alla sicurezza determinati in base ad infiammabilità e tossicità

|                               |                                |                          |                     |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                               |                                | Gruppo di sicurezza      |                     |
| ↑<br>Infiammabilità crescente | Maggiore infiammabilità        | A3                       | B3                  |
|                               | Minore infiammabilità          | A2                       | B2                  |
|                               | Nessuna propagazione di fiamme | <b>A1</b>                | B1                  |
|                               |                                | Tossicità inferiore      | Tossicità superiore |
|                               |                                | →<br>Tossicità crescente |                     |

| Classificazione |                  | Numero Fluido Frigorigeno | Descrizione                                  |
|-----------------|------------------|---------------------------|--|
| Gruppo L        | Gruppo Sicurezza |                           |  |
| 1               | <b>A1/A1</b>     | R410A                     | (composizione = % peso)<br>R-32/R125 (50/50) |

## CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

### Categorie degli ambienti

| Categorie | Caratteristiche generali  | Esempi <sup>1)</sup>  |
|-----------|---|---|
| A         | <p>Stanze, parti di edifici, edifici dove</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le persone possono dormire;</li> <li>- i movimenti delle persone sono limitati;</li> <li>- è presente un numero imprecisato di persone o nei quali qualsiasi persona abbia accesso senza essere personalmente a conoscenza delle precauzioni di sicurezza necessarie.</li> </ul> | <p>Ospedali, tribunali o prigioni, teatri, supermercati, scuole, sale conferenze, stazioni di trasporto pubblico, alberghi, residenze, ristoranti.</p> <p><b>Obbligo di verifica della norma</b></p>                              |
| B         | <p>Stanze, parti di edifici, edifici dove può essere presente solo un numero limitato di persone, alcune delle quali necessariamente a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza dello stabile.</p>  | <p>Uffici commerciali o professionali, laboratori, luoghi di produzione generale e nei quali lavorano persone.</p> <p><b>Nessuna restrizione</b></p>  |
| C         | <p>Stanze, parti di edifici, edifici dove abbiano accesso solo persone autorizzate, a conoscenza delle precauzioni generali e particolari dello stabile e dove avvenga la produzione, l'elaborazione o la conservazione di materiali o prodotti.</p>  | <p>Stabilimenti di produzione, per esempio di prodotti chimici, cibi, bevande, ghiaccio, gelati, raffinerie, depositi refrigerati, caseifici, macelli, aree non pubbliche nei supermercati.</p> <p><b>Nessuna restrizione</b></p> |

## I LIMITI DI CARICA DI REFRIGERANTE

L'allegato C della parte 1 di tale normativa, indica il metodo di calcolo per stabilire la massima quantità di gas refrigerante ammissibile in un impianto di climatizzazione.

Per un sistema ad espansione diretta utilizzando gas R-410A, la massima quantità di refrigerante del sistema ammissibile per servire ambienti con occupazione umana è pari a:

$$\begin{aligned} &\text{Max quantità di refrigerante} \\ &= \\ &0.44 \times \text{Volume ambiente climatizzato più piccolo} \end{aligned}$$

dove 0.44 è il "Limite pratico, [kg/m<sup>3</sup>]"

## LIMITE PRATICO

Il **limite pratico** per il gruppo A1 di refrigeranti, si basa sull'effetto dovuto a una **improvvisa e consistente fuoriuscita** di refrigerante con **breve tempo di esposizione**.

**Improvvisa e consistente fuoriuscita:** fuoriuscita e vaporizzazione della maggior parte della carica totale di refrigerante in breve tempo (meno di 5 min.)

**Breve tempo di esposizione:** massimo tempo di esposizione dell'uomo a una consistente fuoriuscita di refrigerante (non più di 10 min.)

| Classificazione |                     | Numero<br>Fluido<br>Frigorigeno | Descrizione                                  | Formula  | Massa<br>molare<br><br>(MM)<br>kg/kmol | Limite<br>Pratico<br><br>kg/m <sup>3</sup> | Infiammabilità                             |  |                                       |   | Potenziale<br>di riscalda-<br>mento<br>globale<br><br>GWP <sub>100</sub> | Potenziale<br>di assotti-<br>gliamento<br>dello strato<br>di ozono<br><br>ODP |   |
|-----------------|---------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------|---|--|---|---|
| Gruppo<br>L     | Gruppo<br>Sicurezza |                                 |  |  |  |  | Temperatura di<br>autoaccensione<br><br>°C | Concentrazione dei limiti di<br>infiammabilità dell'aria |                                       |   |  |   |   |
|                 |                     |                                 |  |  |  |  |  | Limite inferiore<br>kg/m <sup>3</sup>                    | Limite superiore<br>kg/m <sup>3</sup> |   |  |   |   |
| 1               | A1/A1               | R410A                           | (composizione = % peso)<br>R-32/R125 (50/50) | CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> +CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> | 72,6                                   | 0,44                                       | *  | -  | -                                     | - | -  | 1900  | 0 |

## IMPATTO SUI SISTEMI VRF



$$\text{Max quantità di refrigerante} \\ = \\ 0.44 \times \text{Volume ambiente climatizzato più piccolo}$$

Potrebbe accadere che la quantità di refrigerante presente nel sistema sia superiore al limite ammissibile

## Come comportarsi ?

## IMPATTO SUI SISTEMI VRF

La norma prevede che:

- Nel caso di presenza di sistemi di ventilazione meccanica controllata (es. sistema con LGH, LGF) abbinati ad un sistema ad espansione diretta, si può tenere conto del **ricambio d'aria** apportato, ottenendo quindi un maggiore volume equivalente dell'ambiente.
- E' possibile utilizzare altri metodi per garantire la sicurezza negli ambienti climatizzati (segnalatori acustici...) ed è possibile adottare metodi di calcolo **DIFFERENTI** purchè garantiscano una sicurezza equivalente a quella derivante dal metodo di calcolo della stessa norma.

## IMPATTO SUI SISTEMI VRF

La UNI EN 378 non è una norma armonizzata, è una norma tecnica senza alcun riferimento legislativo.

Il professionista, pertanto, può utilizzare altre norme affini, **sotto propria responsabilità.**

Mitsubishi Electric presenta e suggerisce nel proprio Data Book (*per ovviare a possibili restrizioni installative, nel pieno rispetto dei requisiti di sicurezza ambientali*) la norma giapponese **JRA-JL 13** stabilita dal JRAIA – Japanese Refrigeration and Air conditioning Industry Association.



## LA NORMA JRA-JL 13

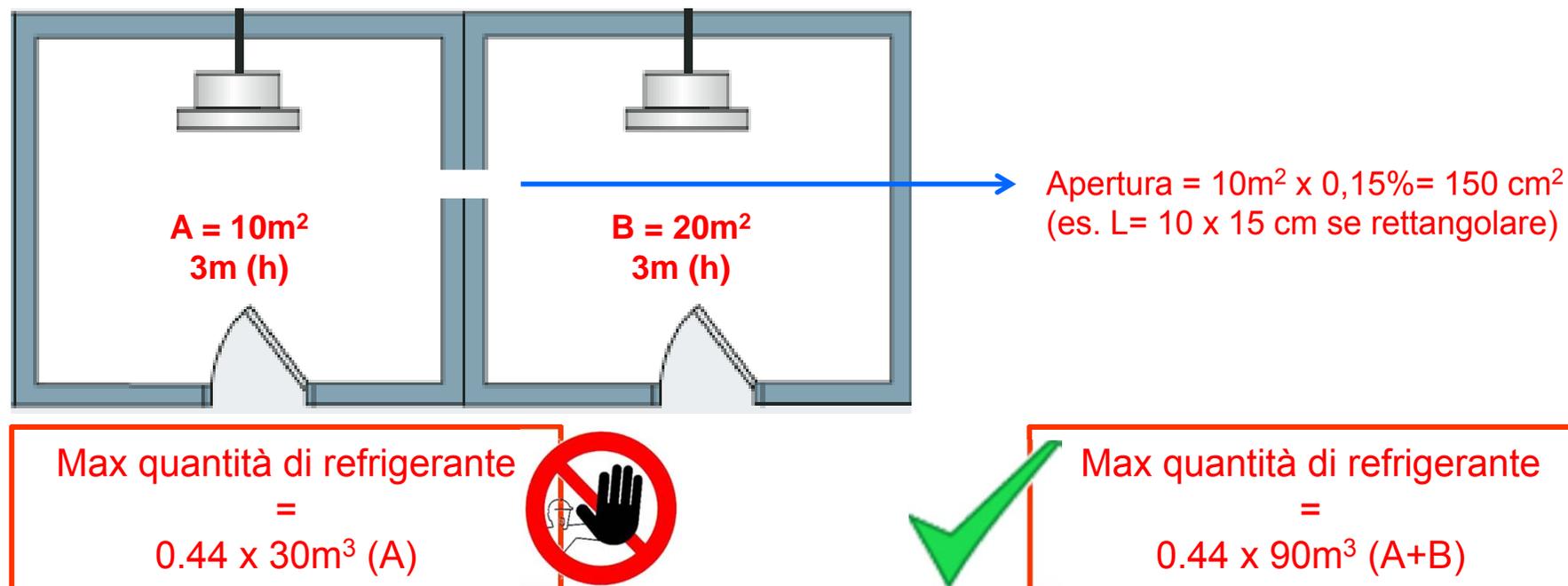
La norma JRA-JL 13 indica il medesimo approccio e formula di calcolo della UNI EN 378, ma **suggerisce un'ulteriore indicazione** per il calcolo della massima quantità di refrigerante ammissibile: se l'ambiente più piccolo ha un'apertura verso l'ambiente adiacente  $\geq 0,15\%$  dell'area del proprio pavimento (m<sup>2</sup>) allora si può ritenere valida la formula seguente.

$$\begin{aligned} &\text{Max quantità di refrigerante} \\ &= \\ &0.44 \times \text{Volume ambiente A+B} \\ &\text{Dove A è l'ambiente più piccolo e B l'adiacente} \end{aligned}$$

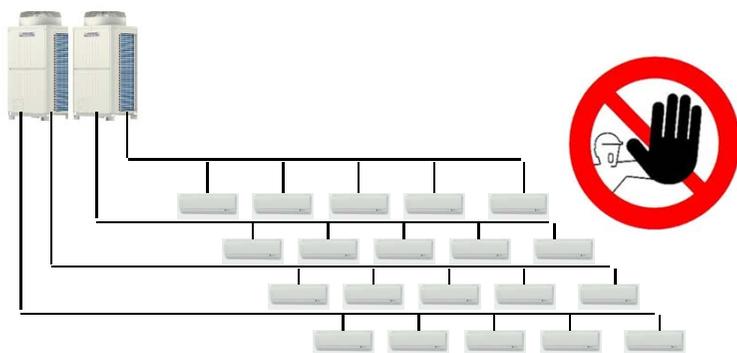
## LA NORMA JRA-JL 13

La norma JRA-JL 13 suggerisce pertanto anche una contromisura nel caso in cui il volume dell'ambiente più piccolo sia tale da superare la massima quantità di refrigerante ammissibile per l'impianto di climatizzazione.

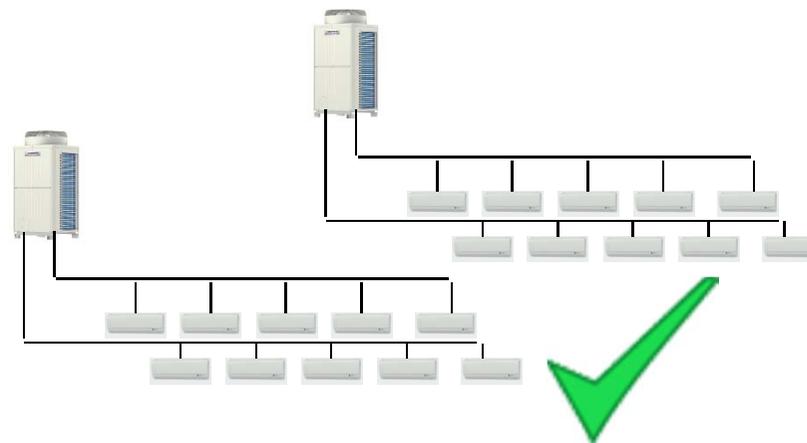
E' pertanto consigliato praticare una apertura che metta in comunicazione i due ambienti adiacenti.



Altra possibile contromisura nel caso il limite fosse superato è suddividere la taglia dell'unità esterna in più unità esterne di taglia inferiore.



Unità esterna da 67 kW in raffreddamento  
22 unità interne a pavimento



**Suddividendo** il sistema su due differenti motocondensanti da 34 kW:

- **Diminuiscono** le lunghezze totali delle linee di distribuzione
- **Diminuisce** la carica totale di refrigerante di ciascun sistema

## ESEMPIO PRATICO

Esempio di albergo a Milano con 30 camere con doccia, divise in due tipi diversi (15 camere tipo 1 + 15 camere tipo 2) con le seguenti richieste energetiche;

Camera 1:  $P_T = 2,0kW_T$  e  $P_F = 1,9kW_F$  - Camera 2:  $P_T = 1,5kW_T$  e  $P_F = 1,5kW_F$

La richiesta totale per le camere sarà pertanto:

$$P_T = (15 \times 2,0) + (15 \times 1,5) = 52,5kW_T \quad P_F = (15 \times 1,9) + (15 \times 1,5) = 51kW_F$$

Per l'acqua calda sanitaria la richiesta è di **30kW** con un accumulo di 1000 litri ;  
stimiamo di prevedere N.3 moduli HWS

Al fine di ottimizzare i rendimenti e di garantire continuità di esercizio, simuliamo di dividere le macchine su tre sistemi identici tra loro, composti da:

**N.1 UE R2 taglia 300 + N.1 HWS 100 + N.5 UI 20 + N.5 UI 25**



PURY-P300YJM-A

25.03kW / 29.63kW

19.05 / 22.2

CMB-P1013V-G1

25.03kW / 29.63kW

30.0m ( 0 )

9.52 / 15.88 PWFY-P100VM-E-BU

0.00kW / 10.11kW

Booster

2.0m ( 0 ) / 3

6.35 / 12.7 PEFY-P20VMS1-E

2.20kW / 1.71kW

8.0m ( 2 ) / 4

6.35 / 12.7 PEFY-P20VMS1-E

2.20kW / 1.71kW

10.0m ( 3 ) / 4

6.35 / 12.7 PEFY-P20VMS1-E

2.20kW / 1.71kW

20.0m ( 3 ) / 4

6.35 / 12.7 PEFY-P20VMS1-E

2.20kW / 1.71kW

10.0m ( 3 ) / 4

6.35 / 12.7 PEFY-P20VMS1-E

2.20kW / 1.71kW

10.0m ( 5 ) / 4

6.35 / 12.7 PEFY-P25VMS1-E

2.80kW / 2.19kW

12.0m ( 2 ) / 5

6.35 / 12.7 PEFY-P25VMS1-E

2.80kW / 2.19kW

12.0m ( 3 ) / 5

6.35 / 12.7 PEFY-P25VMS1-E

2.80kW / 2.19kW

18.0m ( 3 ) / 5

6.35 / 12.7 PEFY-P25VMS1-E

2.80kW / 2.19kW

18.0m ( 4 ) / 5

6.35 / 12.7 PEFY-P25VMS1-E

2.80kW / 2.19kW

Unità con tubazione più lunga.

25.0m ( 3 ) / 5

| Diametro tubazione liquido/gas        | Modello            | Capacità in raffreddamento/riscaldamento |
|---------------------------------------|--------------------|--|
| Lunghezza tubazione (Numero di curve) | Descrizione/Gruppo |  |

**Risultato**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Unità interna:                       | 11 / 1 to 30  |
| Capacità:                            | 325 / 150 to 450 108.39<br>Connectable to 100% or more, but the capacity is up to 100%. |
| Lunghezza totale tubazione:          | 175.0 / 500.0 m   |
| Lunghezza ramo più lungo:            | 55.0 / 165.0 m  |
| Equivalente:                         | 56.3 / 190.0 m  |
| Lunghezza dopo la prima derivazione: | 25.0 / 40.0 m   |
| Equivalente:                         | 26.3 / 40.0 m   |
| Fattore di correzione                |   |
| Capacità unità esterna:              | 1.01 1.00   |
| Temperatura:                         | 1.00 0.90   |
| Lunghezza tubazione:                 | 0.89 0.97   |
| Defrosting:                          | - 0.90  |
| <br>                                 |   |
| Total Derate:                        | 0.75 0.79   |
| Refrigerante aggiuntivo:             | 14.4 Kg   |
| Quantità totale refrigerante:        | 23.9 Kg   |

| Condizioni     | Celsius |         |      |            |      |
|----------------|---------|---------|------|------------|------|
| Raffreddamento |         |         |      |            |      |
| DB interna     | 26.0    | Umidità | 50 % | WB interna | 18.7 |
| DB esterna     | 35.0    |         |      |            |      |
| Riscaldamento  |         |         |      |            |      |
| DB interna     | 20.0    |         |      |            |      |
| DB esterna     | -5.0    | Umidità | 79 % | WB esterna | -5.9 |

## Calcolo della carica aggiuntiva di refrigerante SISTEMI Y

|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
|---|---------------------------------------|--|---|--|---|--|---|---|--|--|---|
| Lunghezza totale<br>del tubo liquido<br>ø19,05 x 0,29 | +                                     | Lunghezza totale<br>del tubo liquido<br>ø15,88 x 0,2 | + | Lunghezza totale<br>del tubo liquido<br>ø12,7 x 0,12 | + | Lunghezza totale<br>del tubo liquido<br>ø9,52 x 0,06 | + | Lunghezza totale<br>del tubo liquido<br>ø6,35 x 0,024 |  |  |   |
| (m)x0.29(kg/m)  |                                       | (m)x0.2(kg/m)  |   | (m)x0.12(kg/m)                                       |   | (m)x0.06(kg/m)                                       |   | (m)x0.024(kg/m)                                       |  |  |   |
| <b>Modello Unità<br/>Esterna</b>                      | <b>Quantità<br/>caricata<br/>(kg)</b> |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
| P200  | 9,5                                   |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
| P250  | 8,0                                   |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
| P300  | 8,0                                   |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
| P350  | 11,5                                  |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
| P400  | 11,5                                  |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
| P450  | 11,8                                  |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | <b>Resa totale delle unità<br/>interne collegate</b> | <b>Quantità per<br/>l'unità interna</b> |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | ~80  | 2.0kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 81~160   | 2.5kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 161~330  | 3.0kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 331~390  | 3.5kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 391~480  | 4.5kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 481~630  | 5.0kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 631~710  | 6.0kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 711~800  | 8.0kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 801~890  | 9.0kg                                   |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 891~1070   | 10.0kg                                  |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 1071~1250  | 12.0kg                                  |
|   |                                       |  |   |  |   |  |   |   |  | 1251~  | 14.0kg                                  |

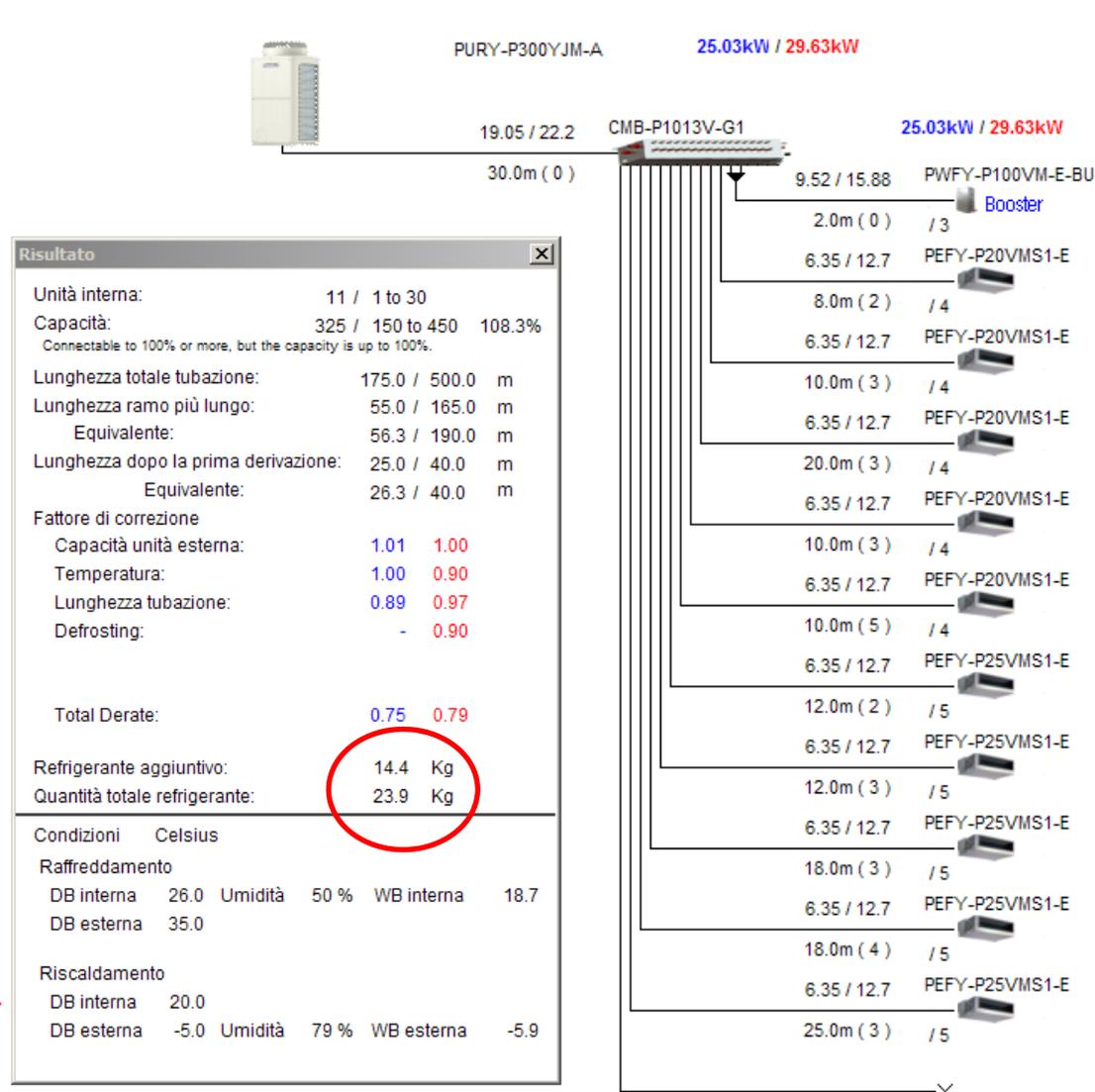
## Calcolo della carica aggiuntiva di refrigerante SISTEMI R2

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carica refrigerante aggiuntivo<br>(kg) | = | Dimensioni tubo alta pressione<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 28.58<br>$\times 0.36$<br>(m) $\times 0.36$ (kg/m) | + | Dimensioni tubo alta pressione<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 22.20<br>$\times 0.23$<br>(m) $\times 0.23$ (kg/m) | + | Dimensioni tubo alta pressione<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 19.05<br>$\times 0.16$<br>(m) $\times 0.16$ (kg/m) | + | Dimensioni tubo alta pressione<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 15.88<br>$\times 0.11$<br>(m) $\times 0.11$ (kg/m) |
|  | + | Dimensioni tubo liquido<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 15.88<br>$\times 0.2$<br>(m) $\times 0.20$ (kg/m)         | + | Dimensioni tubo liquido<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 12.7<br>$\times 0.12$<br>(m) $\times 0.12$ (kg/m)         | + | Dimensioni tubo liquido<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 9.52<br>$\times 0.06$<br>(m) $\times 0.06$ (kg/m)         | + | Dimensioni tubo liquido<br>Lunghezza totale $\varnothing$ 6.35<br>$\times 0.024$<br>(m) $\times 0.024$ (kg/m)       |

| Modello Unità Esterna | Quantità caricata (kg) |
|-----------------------|------------------------|
| P200                  | 9,5                    |
| P250                  | 9,5                    |
| P300                  | 9,5                    |
| P350                  | 11,8                   |
| P400                  | 11,8                   |
| P450                  | 11,8                   |

| Outdoor unit total index | Amount for the BC controllers (main/sub) |                  | BC controller (main) |                 |                     | Total capacity of connected indoor units | Amount for the Indoor unit |                  |      |      |     |
|--------------------------|--|------------------|----------------------|-----------------|---------------------|--|----------------------------|------------------|------|------|-----|
|                          | $\alpha_1$ (kg)                          | $\alpha_1'$ (oz) | HA-type              | $\alpha_2$ (kg) | $\alpha_2'$ (oz)    |  | $\alpha_4$ (kg)            | $\alpha_4'$ (oz) |      |      |     |
| (E)P200 model            | 2.0                                      | 71               | 1 unit               | 2.0             | 71                  | -  | 80                         | 2.0              | 71   |      |     |
| P250 model               | 3.0                                      | 106              |                      |                 |                     | 81                                       | -                          | 160              | 2.5  | 89   |     |
| (E)P300 model            |  |                  | 4.5                  | 159             | 161                 | -  | 330                        | 3.0              | 106  |      |     |
| P350 model               | 5.0                                      | 177              |                      |                 | 331                 | -  | 390                        | 3.5              | 124  |      |     |
| (E)P400 model            |  |                  | 6.0                  | 212             | 391                 | -  | 480                        | 4.5              | 159  |      |     |
| (E)P450 model            | 7.5                                      | 265              |                      |                 | 481                 | -  | 630                        | 5.0              | 177  |      |     |
| (E)P500 model            |  |                  | 9.0                  | 318             | BC controller (sub) |  |                            | 481              | -    | 630  | 5.0 |
| (E)P550 model            | Total number of BC                       |                  |                      |                 | $\alpha_3$ (kg)     | $\alpha_3'$ (oz)                         | 631                        | -                | 710  | 6.0  | 212 |
| (E)P600 model            | 1  |                  |                      | 1.0             | 35                  | 711                                      | -                          | 800              | 8.0  | 283  |     |
| P650 model               | 2  |                  |                      | 2.0             | 71                  | 801                                      | -                          | 890              | 9.0  | 318  |     |
| P700 model               | -  |                  |                      |                 |                     |  | 891                        | -                | 1070 | 10.0 | 353 |
| P750 model               | -  |                  |                      |                 |                     |  | 1071                       | -                | 1250 | 12.0 | 424 |
| P800 model               | -  |                  |                      |                 |                     |  | 1251                       | -                | -    | 14.0 | 494 |

## Esempio di calcolo



Carica UE P300      9,5

Tubazione Ø 19.05  
=>30 m x 0,16 kg/m      4,8

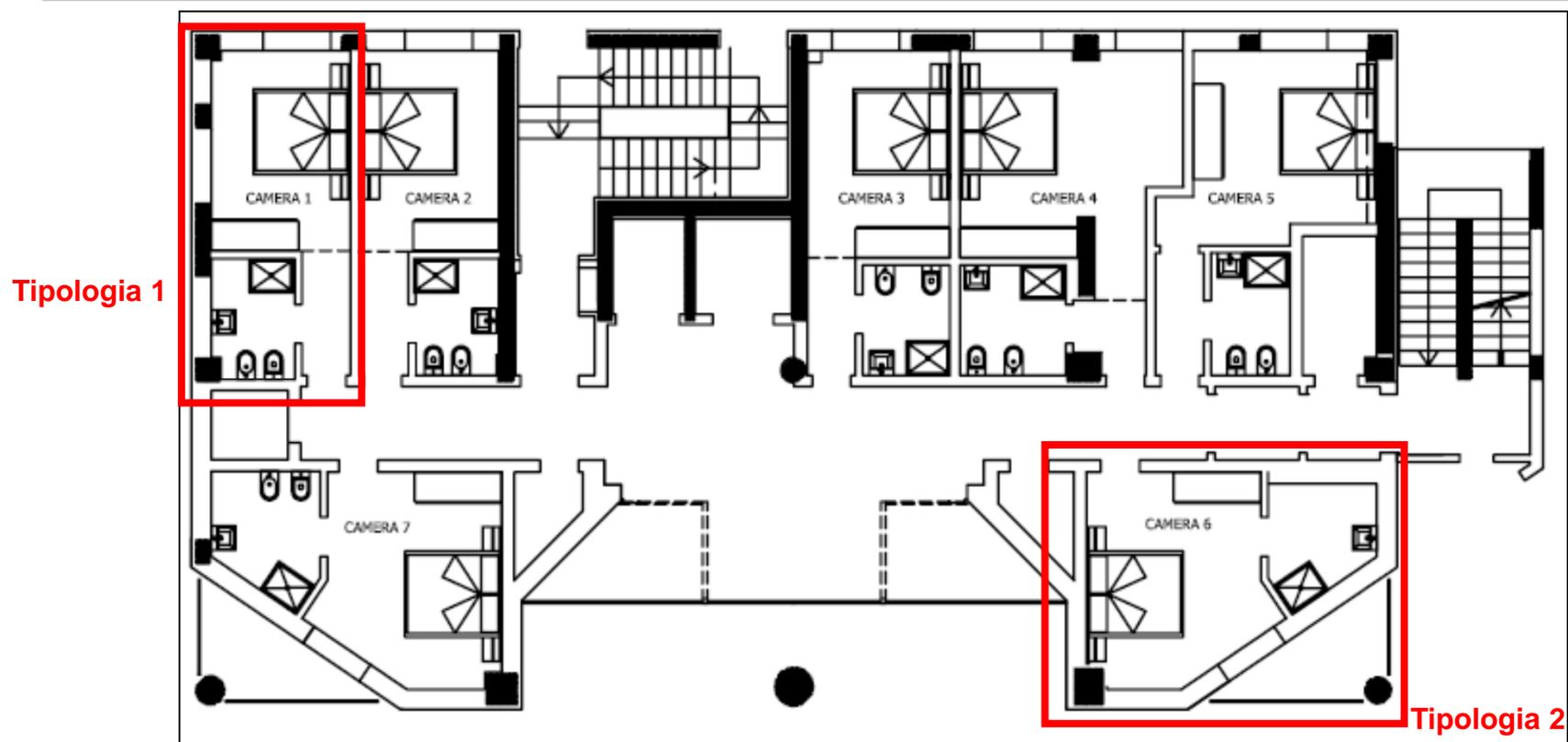
Tubazione Ø 9.52  
=>2 m x 0,06 kg/m      0,12

Tubazione Ø 6.35  
=>143 m x 0,024 kg/m      3,43

BC Controller      3,00  
=> 3 kg

Tot. Capacità UI      3,00  
=> 325 => 3 kg

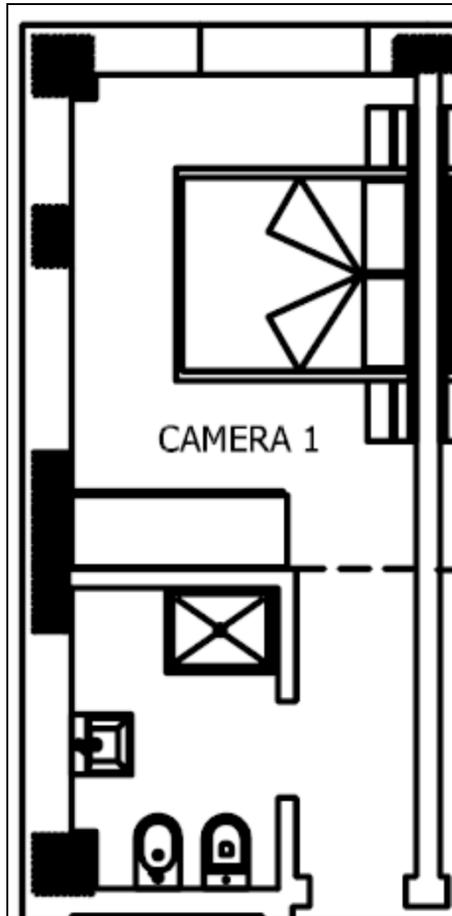
Quantità Totale      **23.85 kg**



### Struttura alberghiera di tre piani e N.30 stanze

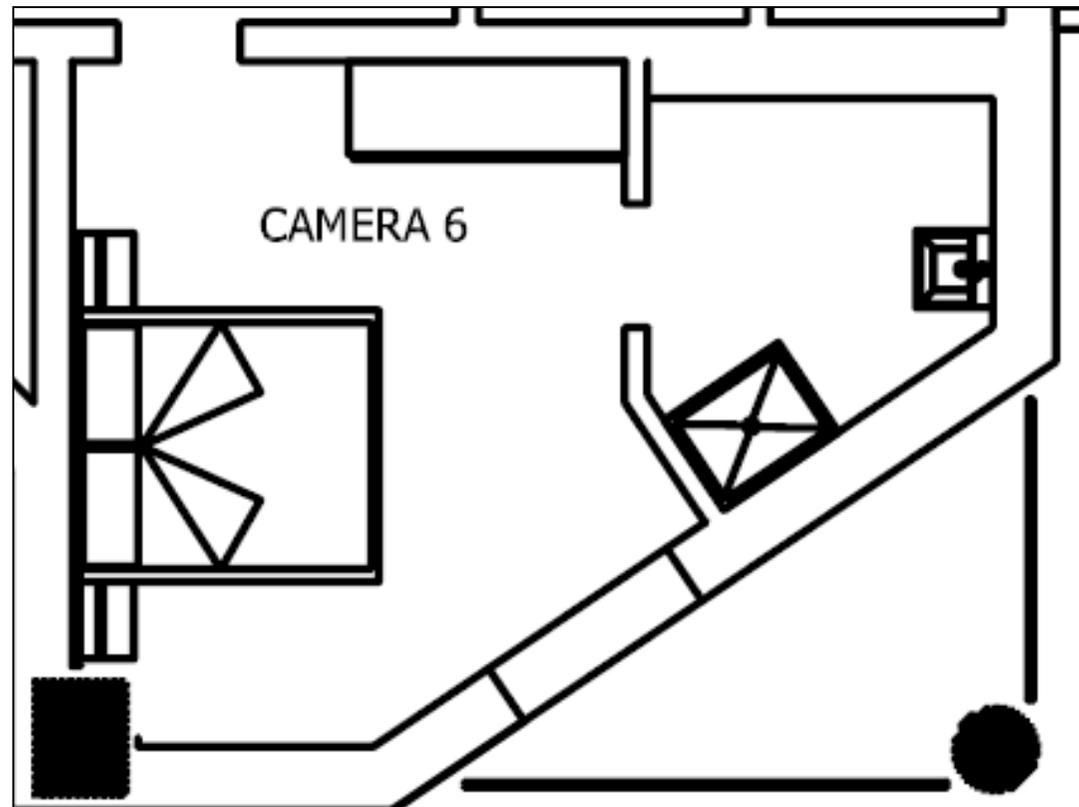
- N.3 Sistemi VRF a recupero di calore R2 (33,5 kW-37,5 kW)
- Moto condensanti installate in copertura, ciascuna collegata a N.10 UI canalizzate (climatizzazione freddo e caldo) e ad un modulo HWS (ACS)

Tipologia 1



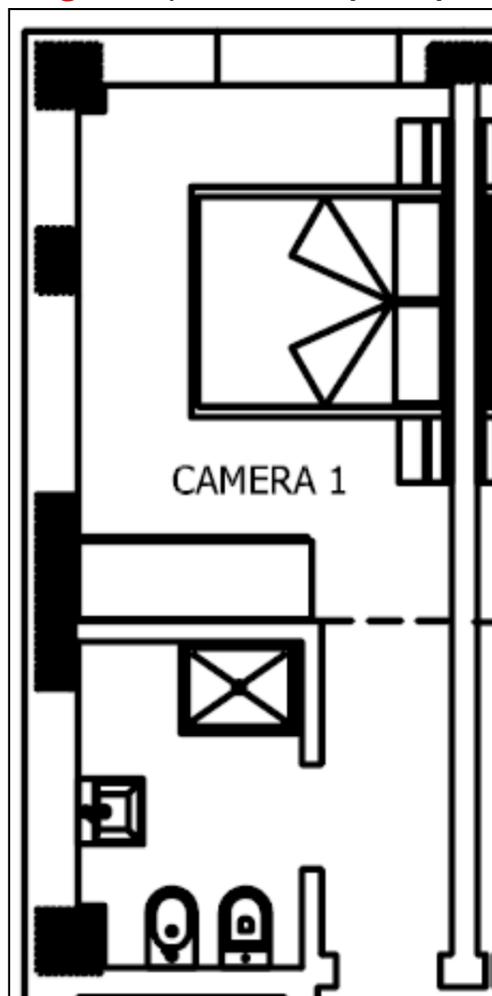
**36 m<sup>3</sup>**

Tipologia 2



**54,00 m<sup>3</sup>**

## Tipologia 1 (Volume piu' piccolo)



**36 m<sup>3</sup>**

**Limite massimo di concentrazione = 0.44 kg/m<sup>3</sup>**

Volume della stanza = **36 m<sup>3</sup>** (bagno escluso)

Massimo contenuto di refrigerante  
ammissibile:

$$36 \text{ m}^3 \times 0.44 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{15.84 \text{ kg} < 23.9 \text{ kg}}$$



**EN 378 non è rispettata !**

Proviamo dunque a considerare la portata di aria di rinnovo in ambiente

Stimiamo una portata di **30 m<sup>3</sup>/h** di aria di rinnovo, in relazione alla volumetria della stanza e al numero di occupanti della stessa, e ne consegue:

Volume totale:

$$36 \text{ m}^3 + (30 \text{ m}^3/\text{h} \times 1/6 \text{ h}^*) = \mathbf{41 \text{ m}^3}$$

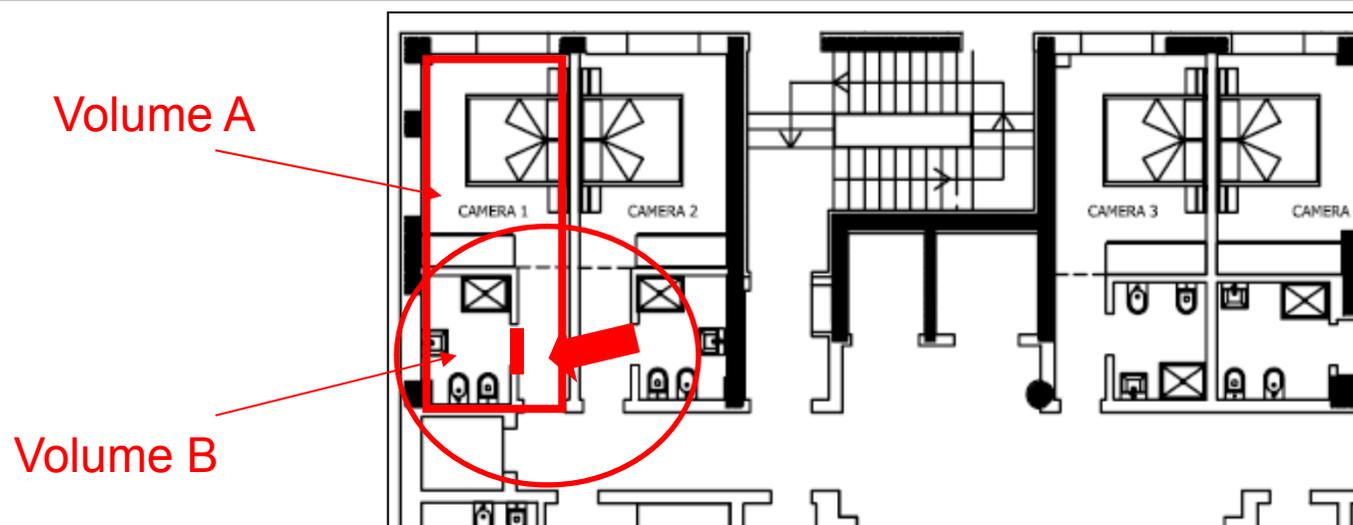
Massimo contenuto di refrigerante ammissibile:

$$41 \text{ m}^3 \times 0.44 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{18.04 \text{ kg} < 23.9 \text{ kg}}$$



**EN 378 non è rispettata !**

(\*) Scarico di tutto il refrigerante:” improvvisa e consistente fuoriuscita di refrigerante con breve tempo di esposizione (10minuti) ”



Si può provvedere a realizzare un'apertura verso un locale adiacente la stanza, di ampiezza  $\geq$  allo 0,15 % della sua superficie (circa 180 cm<sup>2</sup>), prevedendola nell'esempio, sulla porta di ingresso del bagno, e considerare nel calcolo, come volume totale:

$$\text{Volume A (camera tipologia 1 + aria primaria)} + \text{Volume B bagno} \\ \Rightarrow 41 \text{ m}^3 + 15 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{56 \text{ m}^3}$$

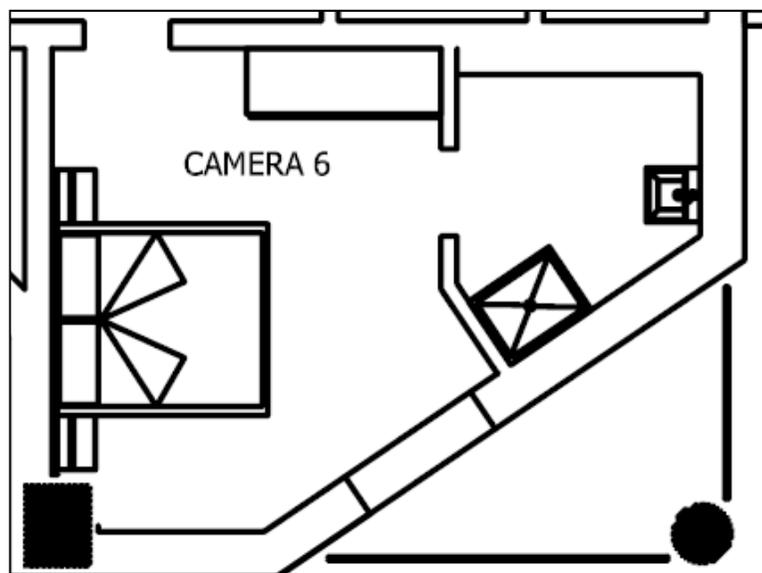
Max contenuto di refrigerante ammissibile:  $56 \text{ m}^3 \times 0,44 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{24,64 \text{ kg} > 23,9 \text{ kg}}$

**EN 378 è rispettata !**

La camera di **tipologia 2**, risulta essere ora il volume più piccolo dell'edificio, andremo dunque a verificare il limite massimo di concentrazione, considerando il suo volume (54 m<sup>3</sup>)

**Limite massimo di concentrazione = 0.44 kg/m<sup>3</sup>**

**Tipologia 2**



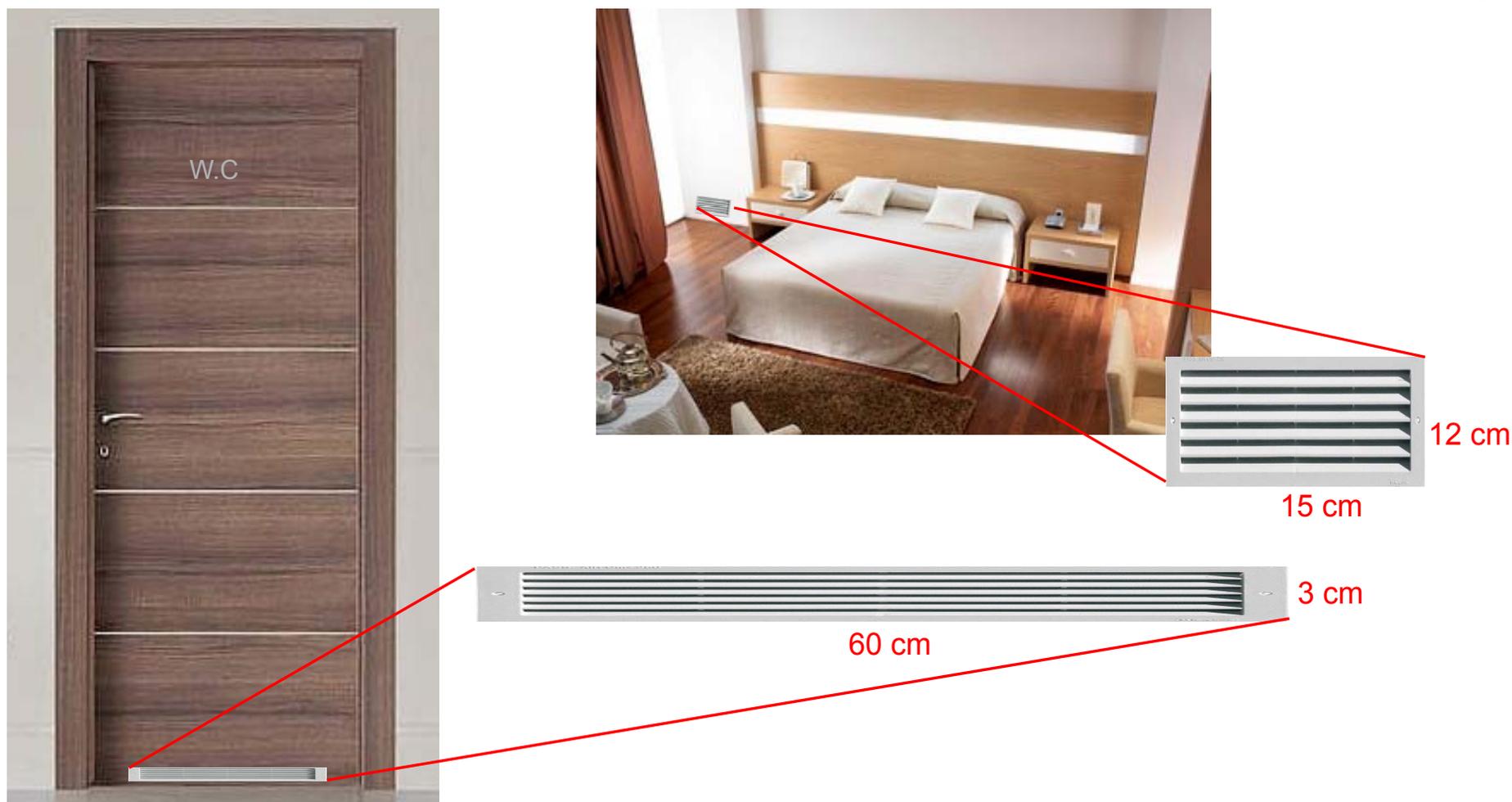
**54,00 m<sup>3</sup>** (5.00 x 4.00 x h 2.70)

Massimo contenuto di refrigerante  
ammissibile:

$$54.00 \text{ m}^3 \times 0.44 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{23.76 \text{ kg} < 23.9 \text{ kg}}$$



**EN 378 è rispettata !**



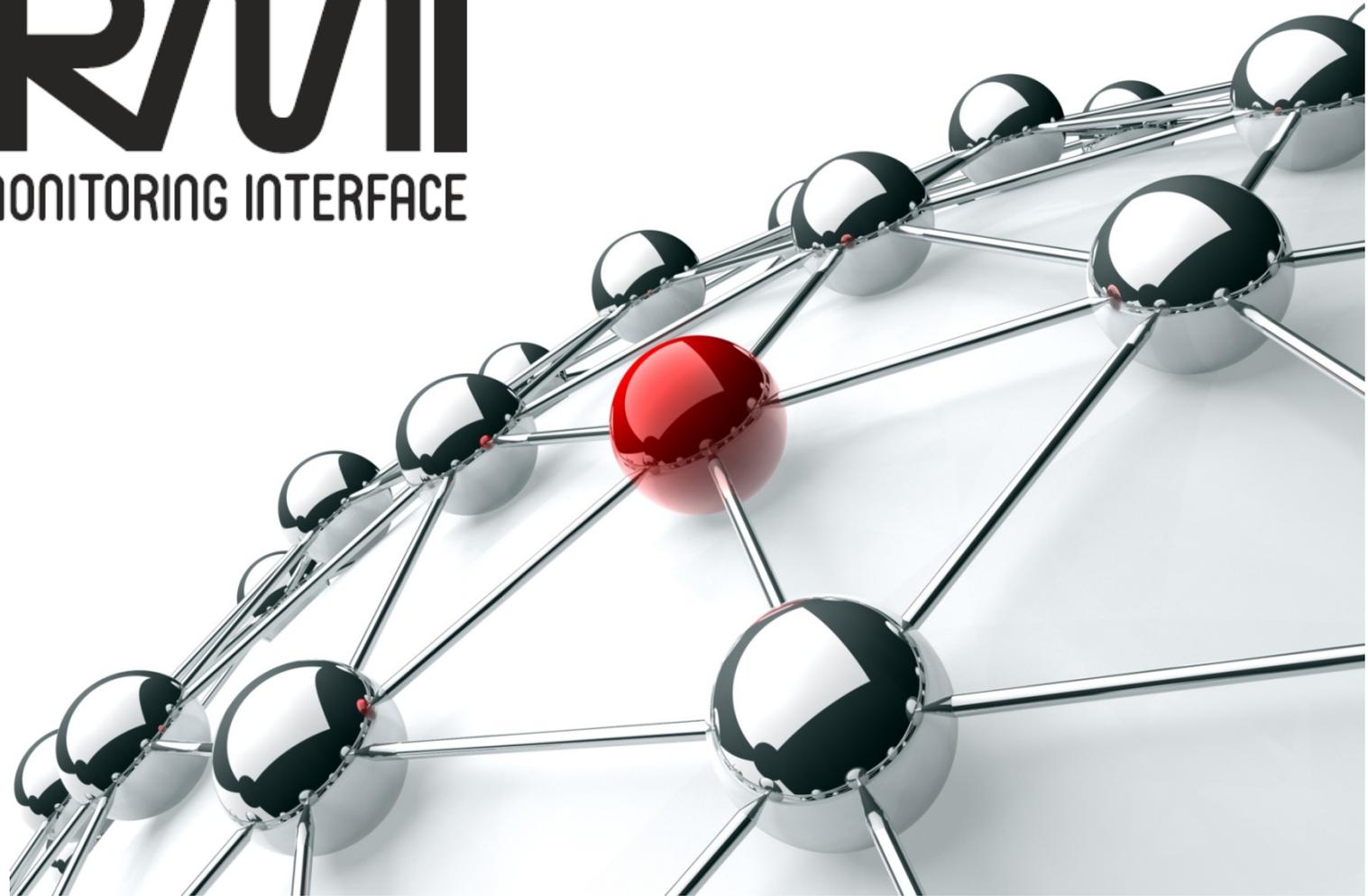
Al fine di ottemperare alla normativa, è sufficiente realizzare nella parte bassa della porta, un'apertura di areazione di dimensioni contenute o in alternativa sulla parete condivisa con la stanza adiacente



## AGENDA

- UNI TS 11300-4: Dati prestazionali delle pompe di calore
- D. lgs 28/2011: Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- SPF Tool: Calcolo delle prestazioni annuali del Sistema VRF
- UNI EN 378: Come approcciarla correttamente
- RMI: Remote Monitoring Interface

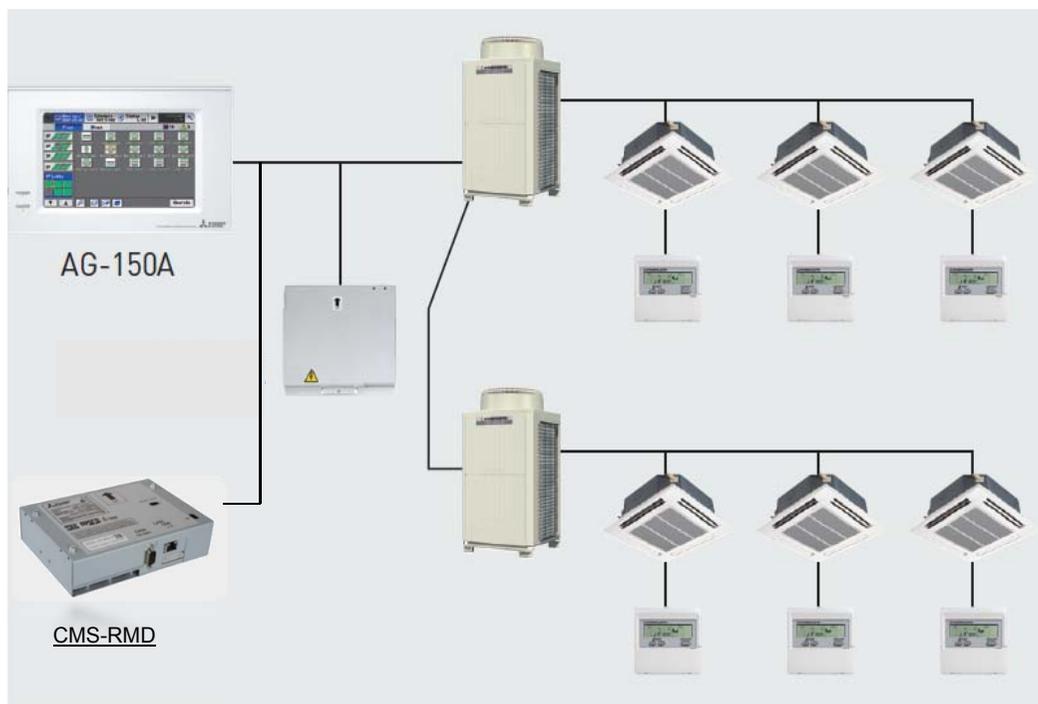
 **RMI**  
REMOTE MONITORING INTERFACE



## Genesi del progetto

**RMI** nasce originariamente per la gestione da remoto dei dati tecnici di impianto e si è trasformata - intuendone le potenzialità- in una piattaforma evoluta per la **gestione remota, la supervisione e il monitoraggio** delle prestazioni dei sistemi di climatizzazione di Mitsubishi Electric

Dati tecnici  
impianto ←



## **COS'E'**

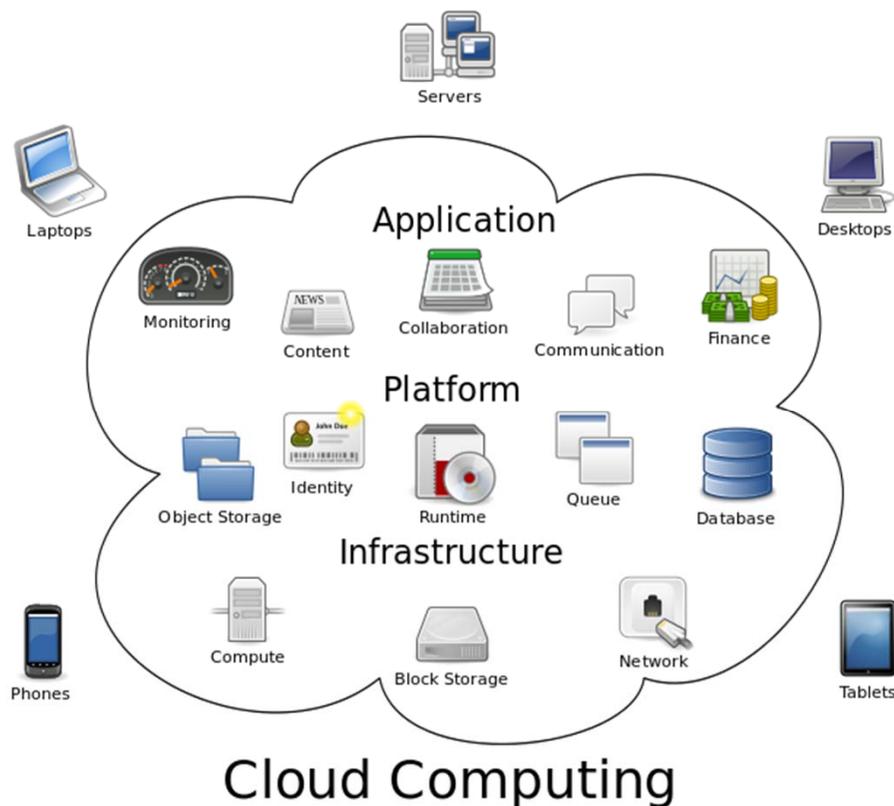
**RMI** è il nuovo sistema basato su **Cloud Computing** per la gestione remota, il monitoraggio energetico e la manutenzione delle soluzioni di Mitsubishi Electric Climatizzazione (Prodotti residenziali/ Sistemi VRF) tramite Smartphones, Tablets, PC.

## **SCOPO**

- Raccolta dei parametri per monitoraggio, manutenzione, gestione remota e archivio di dati in un **server Cloud**
- Gestire la climatizzazione, il riscaldamento e la produzione di acqua calda in **mobilità** ( Smartphone, Tablet)
- Monitorare continuamente lo stato dell'impianto al fine di incrementarne i **livelli di efficienza** operativa e diagnosticare preventivamente problematiche di campo
- Pubblicazione dei dati secondo differenti presentazioni, grafici, report standard o personalizzabili
- Aumentare la percezione del **comfort** da parte del cliente e aumentare l'efficienza energetica dell'impianto

## Cos'è il Cloud Computing

In informatica con il termine inglese **cloud computing** (in italiano nuvola informatica) si indica un insieme di tecnologie che permettono, tipicamente sotto forma di un servizio offerto da un provider al cliente, di memorizzare/archiviare e/o elaborare dati.



## Descrizione



**RACCOLTA DATI**

**ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI**



**ACCESSO E FRUIZIONE DATI**



## MEZZO DI FRUIZIONE

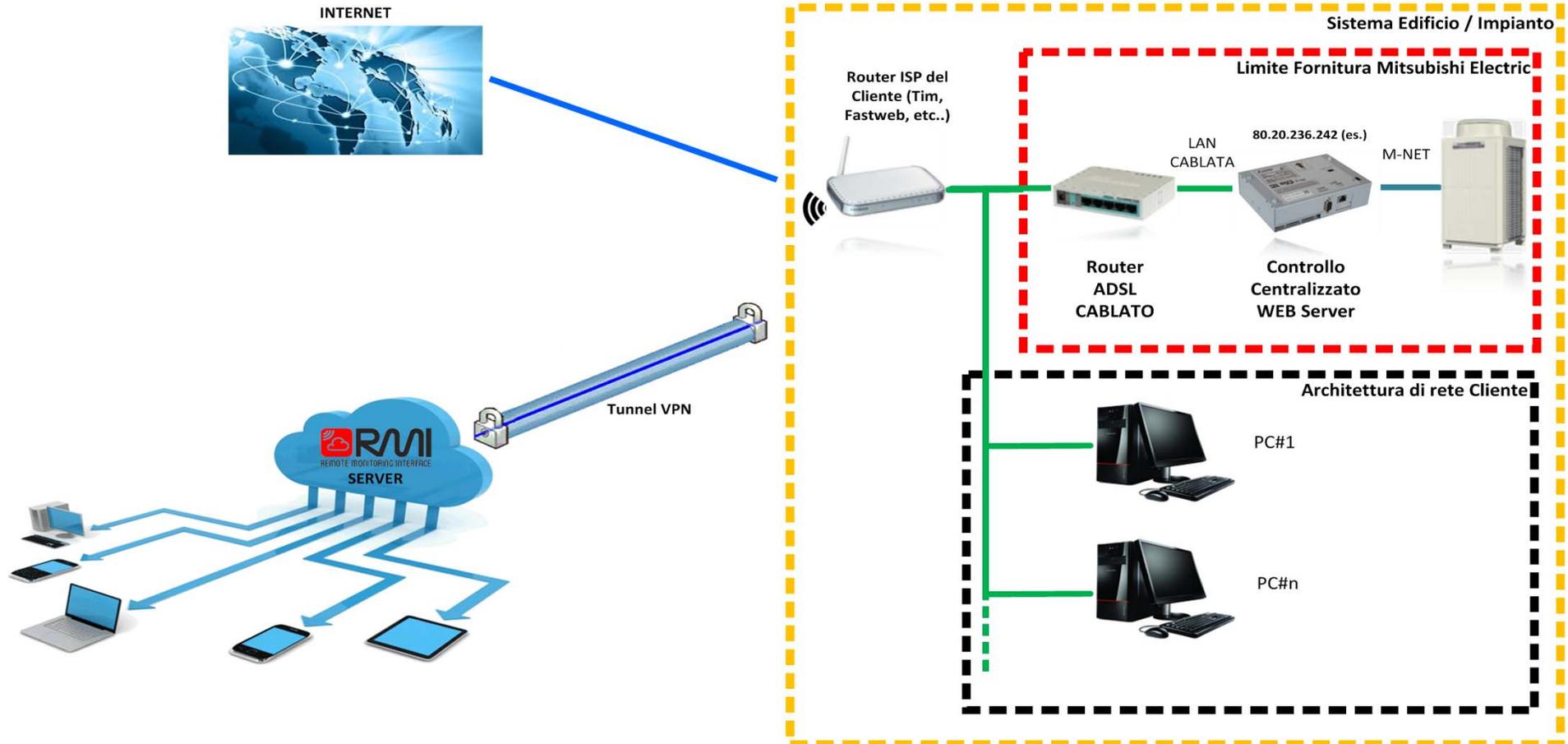
**RMI** opera tramite APP specifiche su Smartphone & Tablet che supportano i sistemi operativi Android e iOS, è in valutazione lo sviluppo di OS Windows Mobile.



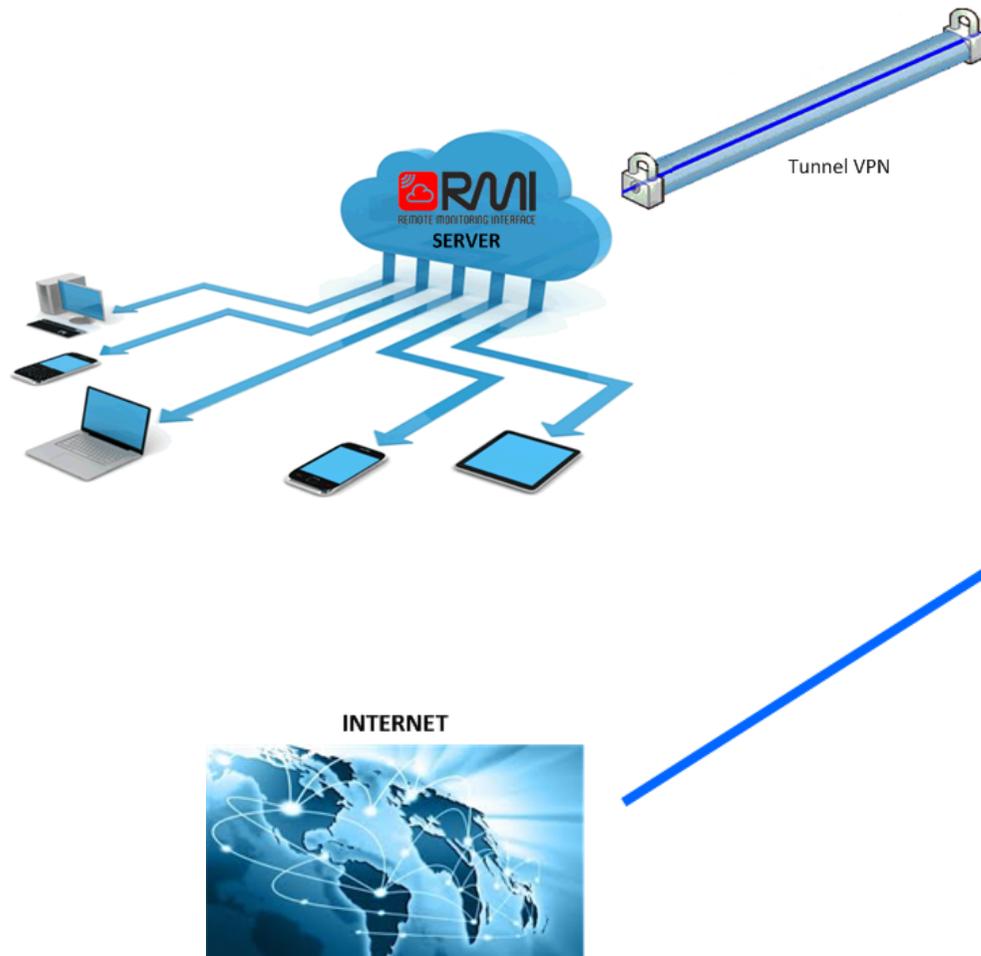
**RMI** opera su PC tramite Area WEB Client riservata sui maggior Browser Internet.



## Architettura di sistema #1



## Architettura di sistema #2



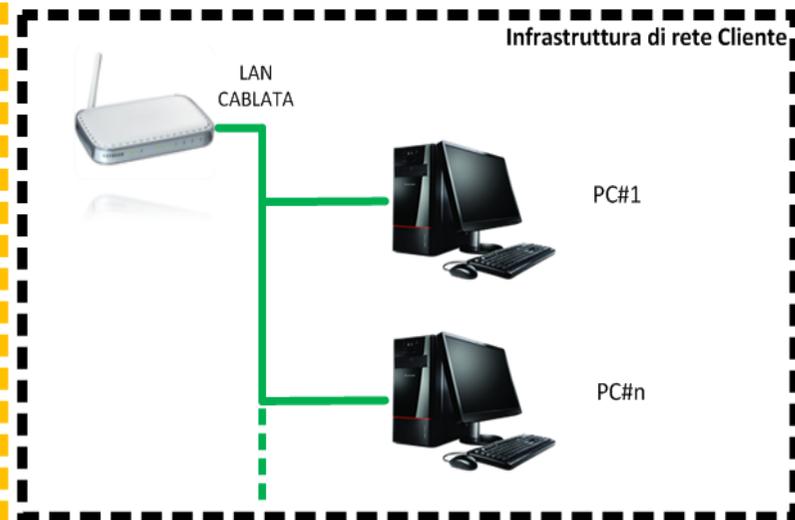
Sistema Edificio / Impianto

Limite Fornitura Mitsubishi Electric



+  
SIM Card  
Traffico Dati ISP del Cliente  
(TIM, VODAFONE, etc..)

Infrastruttura di rete Cliente



## Router

Nell'ambito del progetto, i dispositivi router vengono utilizzati per stabilire una **connessione VPN** tra il Server RMI e l'impianto.

A tale scopo i routers dovranno essere pre-configurati da MEU-IT per far sì che la rete VPN sia attivata automaticamente all'avviamento del dispositivo.

**DEVONO ESSERE UTILIZZATI SOLO ROUTER GIÀ CONFIGURATI DA MITSUBISHI ELECTRIC**



**ADSL Cablato**



**3G Mobile**

## Sicurezza: Cos'è la VPN

### VIRTUAL PRIVATE NETWORK

È una rete che viene creata utilizzando una struttura per la telecomunicazione pubblica (come Internet) per fornire un accesso sicuro alla rete LAN aziendale per uffici o utenti remoti.

La sicurezza delle trasmissioni viene assicurata da un sistema di criptazione dei dati.



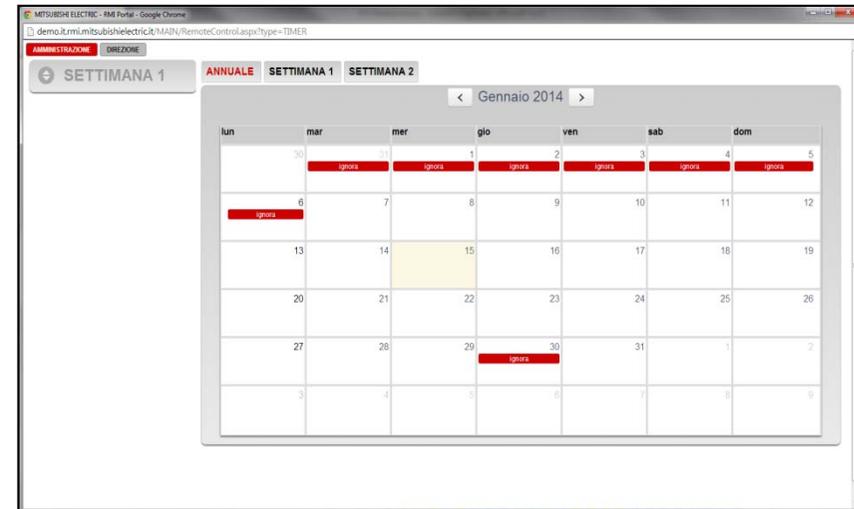
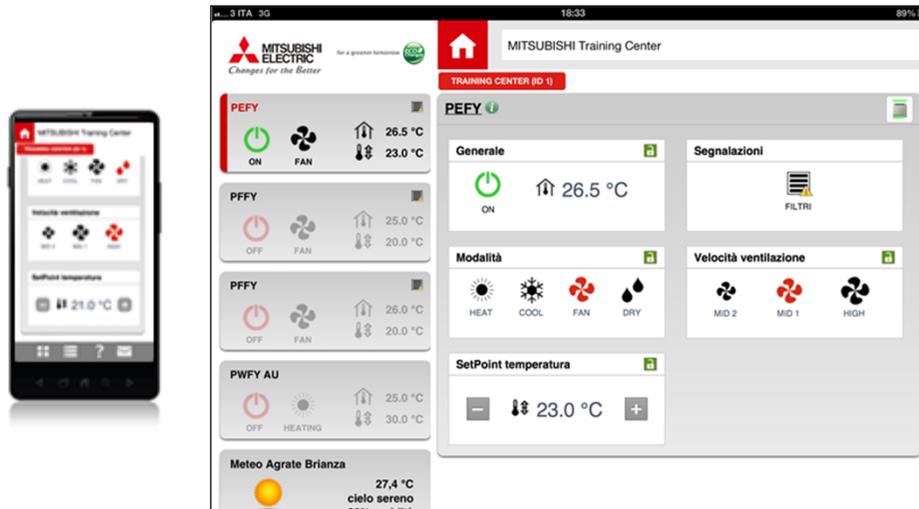
## Pacchetti e funzionalità

Il cliente finale/utilizzatore impianto, ha la possibilità di selezionare e attivare il **pacchetto funzioni** che meglio si addice alle proprie esigenze, optando tra le seguenti proposte:



**RMI SMART**  
REMOTE MONITORING INTERFACE

- Gestione mono impianto
- Gestione remota impianto in tempo reale
- Visualizzazione di anomalie attive
- Timer settimanale (x2) e annuale
- Meteo geolocalizzato

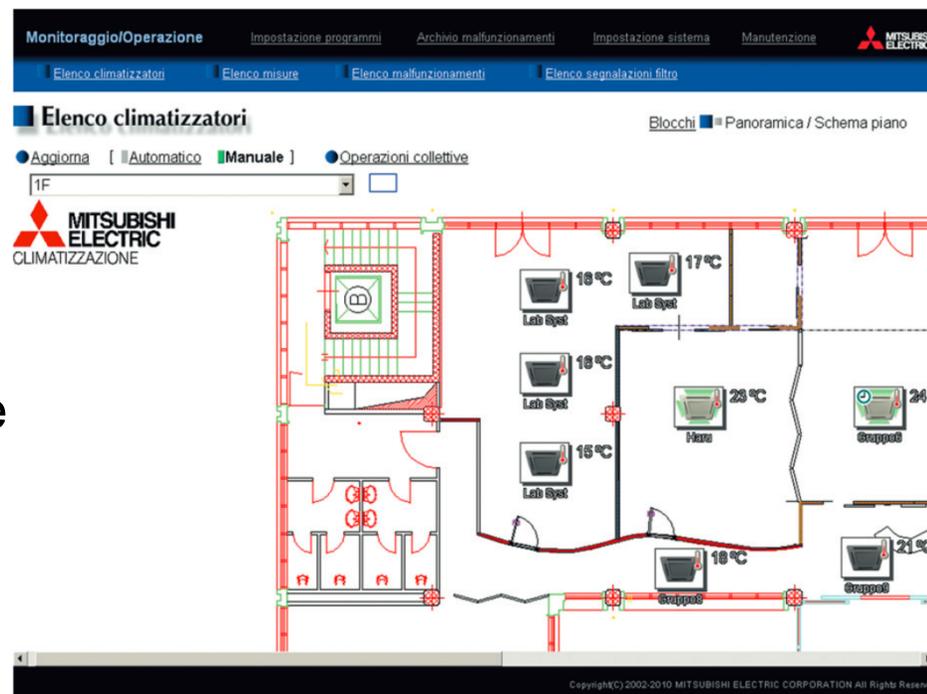


## Gestione WEB Tradizionale – **VALORE AGGIUNTO**

RMI agisce come “ponte” collegando il controllo centralizzato WEB Server (AG-150, EB-50A, GB-50, etc...) senza il limite di essere nella stessa infrastruttura di rete privata LAN.

Pubblicare oggi in Internet un controllo centralizzato non è sicuro (il cliente deve predisporre VPN) e costoso (IP statico costano di più).

Il server RMI usa il router come strumento di accesso alla rete Mitsubishi Electric, operando tramite IP dinamico e simultaneamente garantendo canale sicuro VPN di comunicazione (Il controllo centralizzato WEB SERVER è collegato al router e si può stabilire un IP statico disaccoppiato dalla rete LAN).



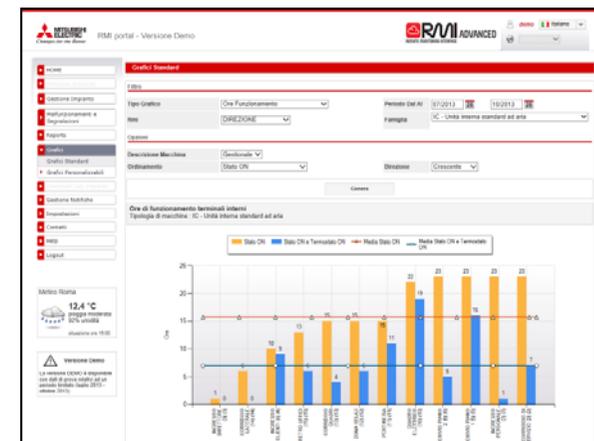
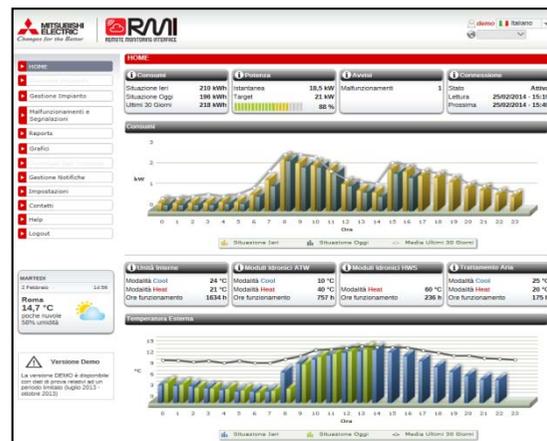
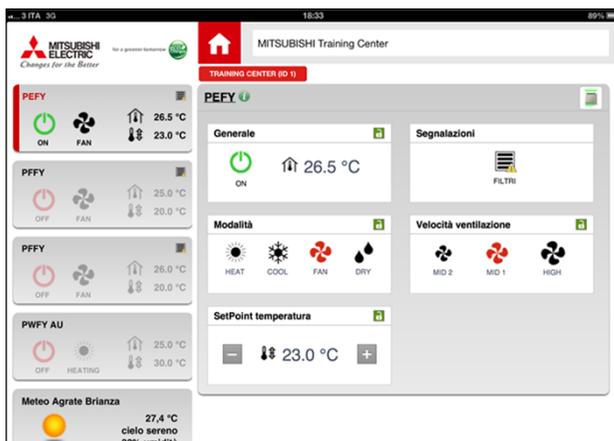
## Dettaglio Funzioni: RMI SMART



| Funzioni Smartphone  | Funzioni Tablet  | Funzioni Area WEB Client RMI                                     |
|--|--|--|
| <i>Gestione e conduzione semplificata individuale/collettiva</i> | <i>Gestione e conduzione semplificata individuale/collettiva</i> | <i>Gestione e conduzione semplificata individuale/collettiva</i> |
| -  | -  | <i>Gestione e conduzione tramite WEB CLASSICO</i>                |
| -  | <i>Timer settimanale APP</i>                                     | <i>Timer settimanale stile APP</i>                               |
| -  | <i>Timer annuale APP</i>   | <i>Timer annuale stile APP</i>                                   |
| <i>Malfunzionamenti real time APP</i>                            | <i>Malfunzionamenti real time APP</i>                            | <i>Malfunzionamenti real time</i>                                |
| <i>Meteo geolocalizzato live</i>                                 | <i>Meteo geolocalizzato live</i>                                 | <i>Meteo geolocalizzato live</i>                                 |

**RMI ADVANCED**  
REMOTE MONITORING INTERFACE

- Gestione multi impianto
- Archivio storico allarmi
- Report e grafici standard mensili
- Notifica e ripristino anomalie via e-mail e sms
- Funzioni RMI SMART incluse





demo  Italiano

- ▶ HOME
- ▶ Selezione Impianto
- ▶ Gestione Impianto
- ▶ Malfunzionamenti e Segnalazioni
- ▶ Reports
- ▶ Grafici
- ▶ Download Dati Impianto
- ▶ Gestione Notifiche
- ▶ Impostazioni
- ▶ Contatti
- ▶ Help
- ▶ Logout

**HOME**

| Consumi   | Potenza  | Avvisi              | Connessione  |
|---|--|---------------------|--|
| Situazione Ieri: 210 kWh<br>Situazione Oggi: 196 kWh<br>Ultimi 30 Giorni: 218 kWh | Istantanea: 18,5 kW<br>Target: 21 kW<br>Progress: <div style="width: 88%; background-color: #90EE90; border: 1px solid #ccc;"></div> 88% | Malfunzionamenti: 1 | Stato: Attiva<br>Lettura: 25/02/2014 - 15:19<br>Prossima: 25/02/2014 - 15:49 |



MARTEDI  
2 Febbraio 14:56

**Roma**  
14,7 °C  
poche nuvole  
58% umidità



 **Versione Demo**

La versione DEMO è disponibile con dati di prova relativi ad un periodo limitato (luglio 2013 - ottobre 2013)

| Unità Interne   | Moduli Idronici ATW  | Moduli Idronici HWS                              | Trattamento Aria   |
|---|--|--|--|
| Modalità Cool: 24 °C<br>Modalità Heat: 21 °C<br>Ore funzionamento: 1634 h | Modalità Cool: 10 °C<br>Modalità Heat: 40 °C<br>Ore funzionamento: 757 h | Modalità Heat: 60 °C<br>Ore funzionamento: 236 h | Modalità Cool: 25 °C<br>Modalità Heat: 20 °C<br>Ore funzionamento: 175 h |

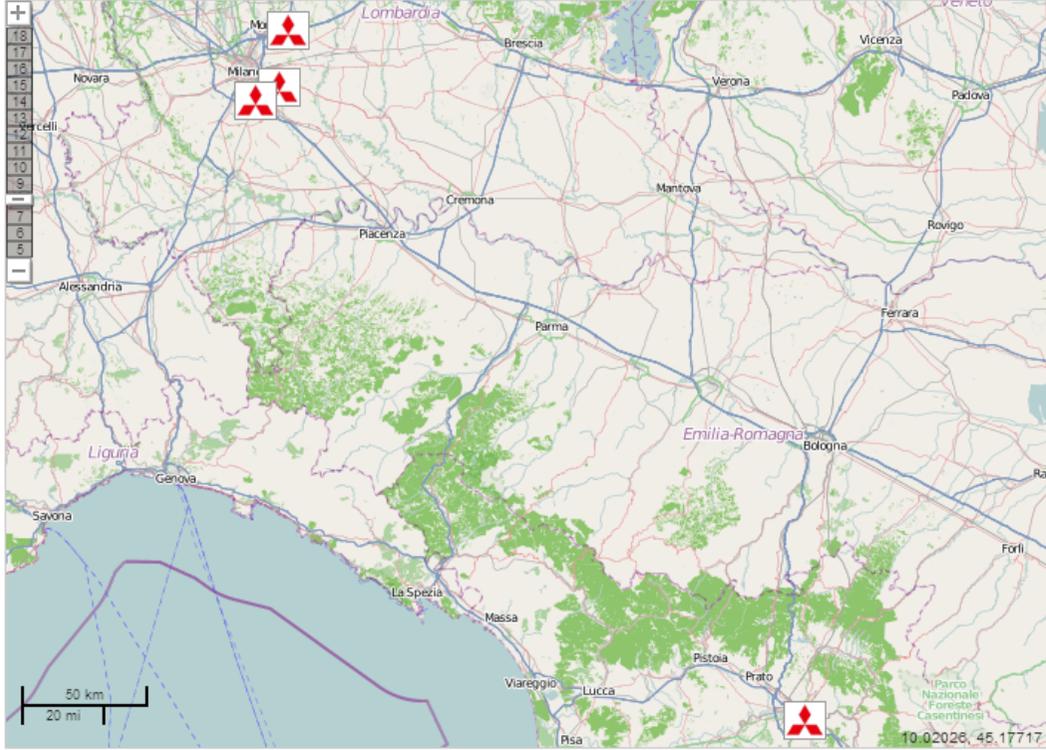


# **RMI** ADVANCED REMOTE MONITORING INTERFACE

**Mapa Impianti**

**Impianti**

-  Biffi Enrico (Villa residenziale)  
636009495
-  Golf Club Le Rovedine (Golf Club)  
636004267
-  Hotel Brunelleschi (Hotel)  
636002417
-  MITSUBISHI Training Center  
Training Center (MI)  
TRAININGCENTER

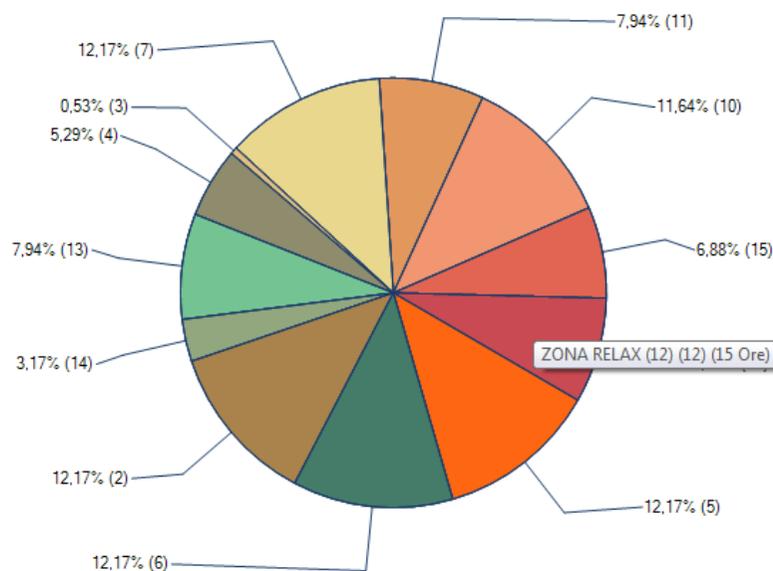


Logout

## Gestione multi impianto

**RMI** ADVANCED  
REMOTE MONITORING INTERFACE

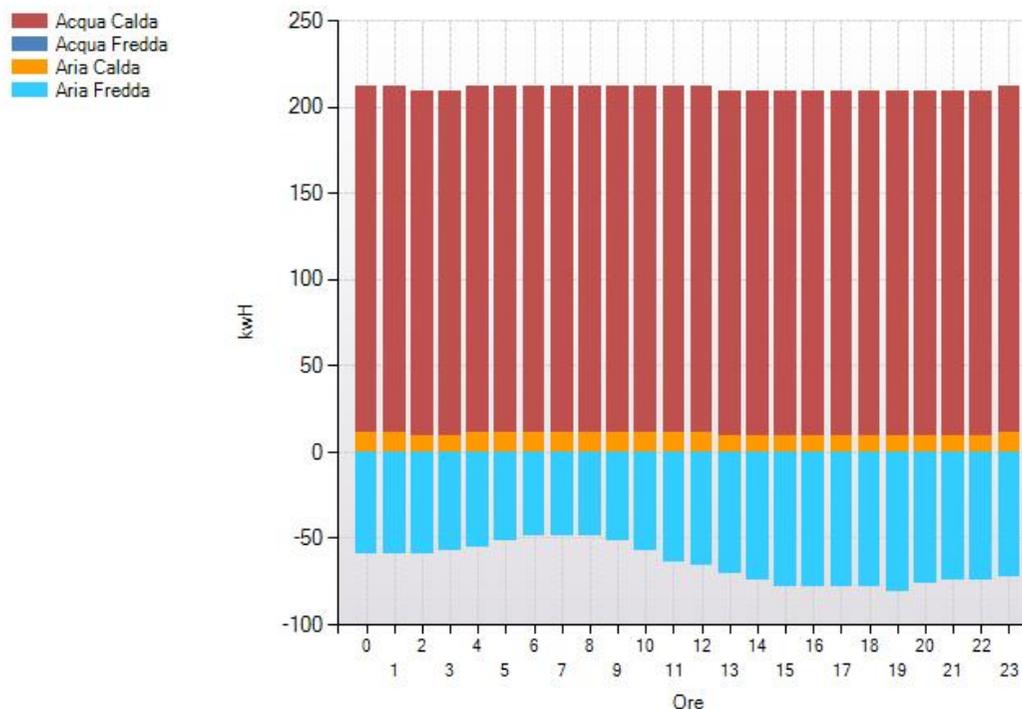
PURY-P250YHM-A (Indirizzo unità esterna 51)



**Ripartizione funzionamento:** il grafico rappresenta le ore di funzionamento accumulate per ciascun singola unità interna per il mese di riferimento e la percentuale nel confronto con le altre unità. Le ore di funzionamento sono quelle relative al funzionamento in Stato ON, con qualsiasi modalità operativa.

# **RMI** ADVANCED REMOTE MONITORING INTERFACE

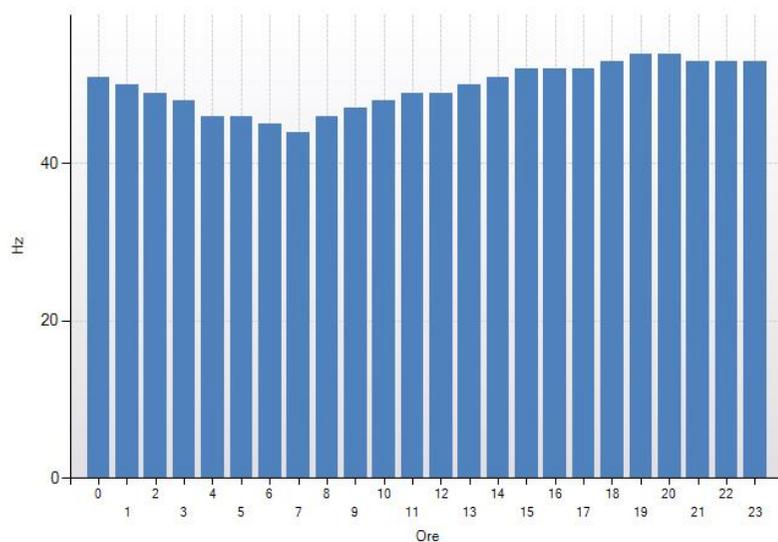
PURY-P250YHM-A (Indirizzo unità esterna 51)



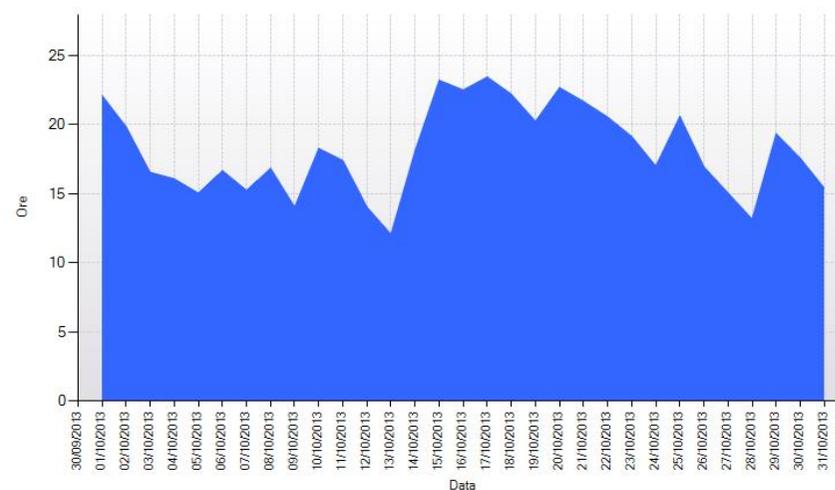
**Carichi contrapposti:** il grafico permette di visualizzare la capacità nominale teorica media giornaliera erogata per ciascuna singola unità interna per il mese di riferimento, suddivisa per servizi energetici: ACS, Raffreddamento e Riscaldamento (Aria e Acqua)

**RMI** ADVANCED  
REMOTE MONITORING INTERFACE

Frequenza

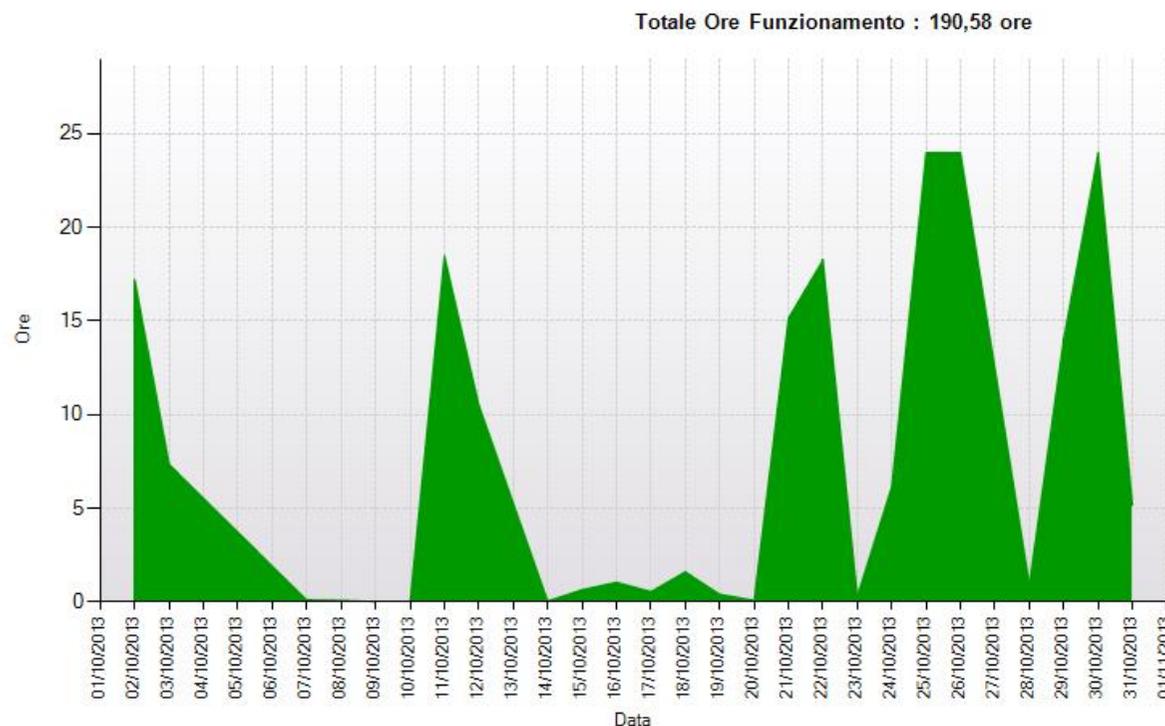


Ore di funzionamento



**Frequenza e ore funzionamento compressore:** i grafici permettono di visualizzare la frequenza media giornaliera del compressore dell'unità esterna di riferimento per il mese di riferimento e le ore di funzionamento giornaliera (su base mensile)

**RMI** ADVANCED  
REMOTE MONITORING INTERFACE



**Ore Ventilatore:** il grafico permette di visualizzare le ore di funzionamento giornaliero del ventilatore nel mese di riferimento. Il ventilatore viene considerato in ON a qualsiasi valore di frequenza operativa

## Dettaglio Funzioni: RMI ADVANCED



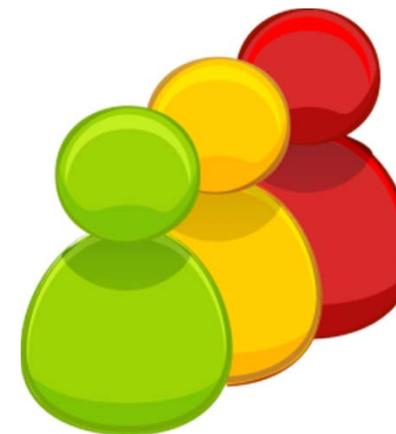
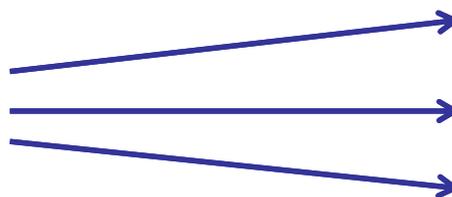
| Funzioni Smartphone                          | Funzioni Tablet                                    | Funzioni Area WEB Client RMI                       |
|--|--|--|
| <i>Tutte le funzioni del pacchetto SMART</i> | <i>Tutte le funzioni del pacchetto SMART</i>       | <i>Tutte le funzioni del pacchetto SMART</i>       |
| -  | <i>Archivio malfunzionamenti</i>                   | <i>Archivio malfunzionamenti</i>                   |
| <i>Notifiche allarmi via mail</i>            | <i>Notifiche allarmi via mail</i>                  | <i>Notifiche allarmi via mail</i>                  |
| <i>Notifiche allarmi via sms</i>             | <i>Notifiche allarmi via sms</i>                   | <i>Notifiche allarmi via sms</i>                   |
| <i>Gestione multipla impianti</i>            | <i>Gestione multipla impianti</i>                  | <i>Gestione multipla impianti geolocalizzata</i>   |
| -  | <i>Report gestionali mensili (mail + download)</i> | <i>Report gestionali mensili (mail + download)</i> |
| <i>Grafici gestionali mensili</i>            | <i>Grafici gestionali mensili</i>                  | <i>Grafici gestionali mensili</i>                  |
| <i>Meteo geolocalizzato live</i>             | <i>Meteo geolocalizzato live</i>                   | <i>Meteo geolocalizzato live</i>                   |



- Upgrade della funzione **RMI ADVANCED**
- Creazione da parte di un utente master di profili sotto-utenti con personalizzazione delle funzioni e assegnazione delle porzioni di impianto



**Es. Amministratore di condominio/gestore  
impianti centro commerciale**  
Gestione, Supervisione, Monitoraggio  
energetico d'Impianto



**Es. Inquilini/Negozianti**  
Gestione Remota di porzioni d'Impianto

## Dettaglio Funzioni: RMI MULTI TENANT



| Funzioni Smartphone                          | Funzioni Tablet                                    | Funzioni Area WEB Client RMI  |
|--|--|---|
| <i>Tutte le funzioni del pacchetto SMART</i> | <i>Tutte le funzioni del pacchetto SMART</i>       | <i>Tutte le funzioni del pacchetto SMART</i>  |
| -  | <i>Archivio malfunzionamenti</i>                   | <i>Archivio malfunzionamenti</i>  |
| <i>Notifiche allarmi via mail</i>            | <i>Notifiche allarmi via mail</i>                  | <i>Notifiche allarmi via mail</i>   |
| <i>Notifiche allarmi via sms</i>             | <i>Notifiche allarmi via sms</i>                   | <i>Notifiche allarmi via sms</i>  |
| <i>Gestione multipla impianti</i>            | <i>Gestione multipla impianti</i>                  | <i>Gestione multipla impianti geolocalizzata</i>  |
| -  | <i>Report gestionali mensili (mail + download)</i> | <i>Report gestionali mensili (mail + download)</i>  |
| <i>Grafici gestionali mensili</i>            | <i>Grafici gestionali mensili</i>                  | <i>Grafici gestionali mensili</i>   |
| <i>Meteo geolocalizzato live</i>             | <i>Meteo geolocalizzato live</i>                   | <i>Meteo geolocalizzato live</i>  |
| <b>Upgrade RMI MULTI-TENANT</b>              |  |   |
| -  | -  | <i>Gestione profili utenti duplicati e/o subordinati finali con teplate scelta funzioni</i> |

## Valore per il cliente

1. Avere una piattaforma pronta per soddisfare le esigenze di tutti gli interlocutori: Installatori, Manutentori, Clienti finali, Energy manager, etc.
2. Aumentare la percezione del comfort fornito dai sistemi.
3. Avere completo controllo dell'impianto monitorando i consumi ed attuando strategie di risparmio energetico.
4. Avendo la possibilità di diagnosticare preventivamente problematiche di campo, intervenire minimizzando i tempi di intervento.
5. Applicabile a tutte le tipologie di destinazione d'uso: hotel, uffici, residenziale centralizzato, ville.
6. Applicabile a tutte le soluzioni di Mitsubishi Electric: CITY MULTI VRF e residenziale/commerciale

## Link DEMO RMI



REMOTE **Link DEMO** per dimostrazione delle potenzialità e funzioni:

**[HTTP://DEMO.IT.RMI.MITSUBISHIELECTRIC.IT](http://demo.it.rmi.mitsubishielectric.it)**





CLIMATIZZAZIONE