

ESEMPIO DI DIMENSIONAMENTO: TEMPERATURA ESTERNA E TEMPERATURA DI MANDATA A PUNTO FISSO

Si dimensiona un sistema ibrido con il metodo della massima convenienza di esercizio tenendo conto della sola temperatura esterna considerando i seguenti dati di progetto:

- Costo gas: 0,65 €/smc
- Costo elettricità: 0,22 €/kWh
- Potenza di progetto: $P_{PRG} = 10 \text{ kW}$ con $T_{esterna}$ di progetto -5 °C vedi fig.16 e 17
- Curve caratteristiche pompa di calore: 6 kW - 8 kW - 10 kW - 12 kW
- Taglie commerciali: 40 °C a punto fisso
- Temperatura di progetto di mandata impianto: 40 °C a punto fisso

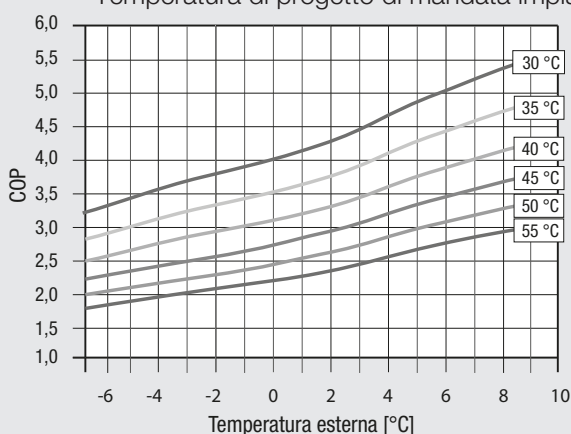


Fig. 16: Curve caratteristiche del COP (da documentazione tecnica del produttore)

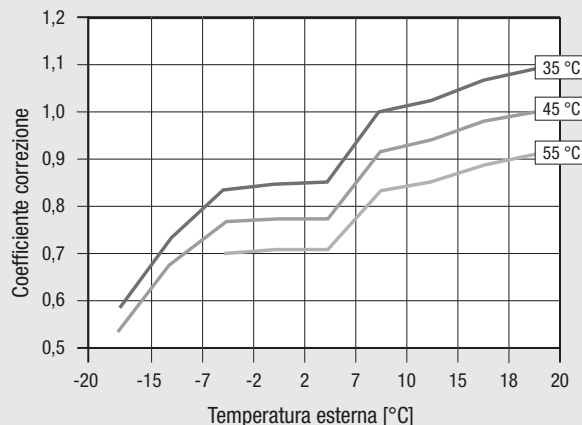


Fig. 17: Curve coefficiente di correzione della potenza termica (da documentazione tecnica del produttore per PDC con R410)

1. Dimensionamento della caldaia

La caldaia deve avere una potenza maggiore o uguale alla potenza di progetto ($P_{PRG} = 10 \text{ kW}$). Dovrà funzionare a temperatura di mandata a punto fisso pari alla temperatura di progetto (40 °C).

2. Calcolo del COP minimo di convenienza

Utilizzando la formula 4 dell'Approfondimento a pag. 15 si calcola il COP_{MC} .

$$COP_{MC} = 9,5 \cdot \frac{\text{Costo kWh}_{ELETTRICO}}{\text{Costo SMC}_{GAS}} = 9,5 \cdot \frac{0,22}{0,65} = 3,22$$

3. Identificazione della temperatura di equivalenza

Dall'analisi del grafico caratteristico della pompa di calore (fig. 18), tenendo conto di una temperatura di mandata di 40 °C , si deduce che la temperatura esterna di equivalenza $T_{EQ} = 2 \text{ °C}$.

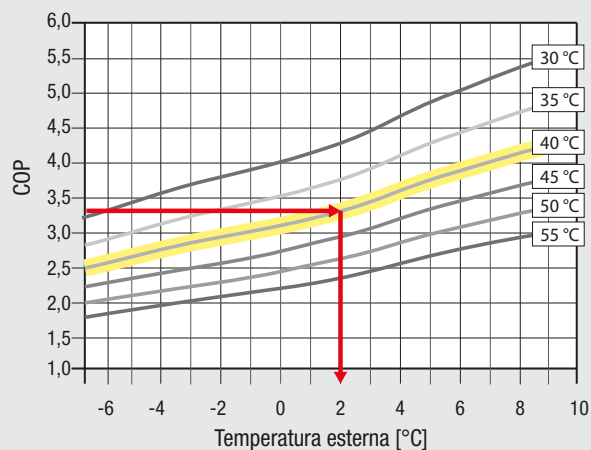


Fig. 18: Scelta della temperatura di equivalenza



ESEMPIO DI DIMENSIONAMENTO: TEMPERATURA ESTERNA E TEMPERATURA DI MANDATA A PUNTO FISSO

4. Calcolo della potenza necessaria a riscaldare l'edificio alla temperatura di equivalenza.

Per interpolazione lineare, considerando di annullare il carico a 16 °C di temperatura dell'aria esterna è possibile ricavare la curva caratteristica dell'edificio (fig. 19). Intersecando la curva alla temperatura di equivalenza ($T_{EQ} = 2$ °C) si ottiene la potenza necessaria a riscaldare l'edificio $P_{EQ} = 6,5$ kW.

5. Calcolo del coefficiente di correzione

Considerando le curve coefficiente di correzione della potenza termica, in corrispondenza di una temperatura esterna pari alla $T_{EQ} = 2$ °C ed una temperatura di mandata di 40 °C si ottiene un coefficiente di correzione pari a 0,82 (CC = 0,82) (fig. 20).

6. Scelta della pompa di calore

Possiamo quindi ricavare la potenza nominale della pompa di calore dividendo la P_{EQ} per il coefficiente di correzione CC.

$$P_{NOM} = \frac{P_{EQ}}{CC} = \frac{6,5}{0,82} = 7,92 \text{ Kw}$$

Risulta quindi corretto selezionare una pompa di calore di potenza nominale pari a 8 kW.

Conclusioni

In base ai dati progettuali è possibile selezionare un sistema ibrido che assicuri la massima convenienza di esercizio con le seguenti caratteristiche:

- Regolazione $T_{EQ} = 2$ °C
- Potenza nominale pompa di calore $P = 8$ kW ($T_M = 35$ °C / $T_E = 7$ °C) $T_M = 40$ °C punto fisso
- Potenza caldaia $P = 10$ kW con $T_M = 40$ °C a punto fisso

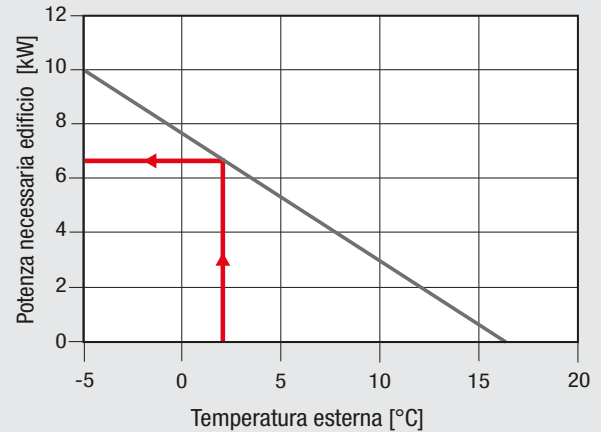


Fig. 19: Curva caratteristica edificio

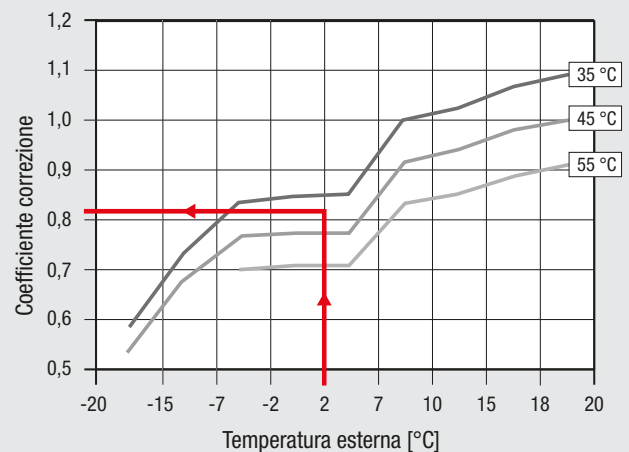


Fig. 20: Coefficiente di correzione della potenza termica