

Ubicazione della sottostazione	$\theta_{a, test} [^{\circ}C]$	$\theta_{a, ss} [^{\circ}C]$
In centrale termica	20	15
All'esterno	20	θ_e

Prospetto LX – Temperature del locale ospitante la sottostazione

(Fonte: pr UNI TS 11300-4)

L'energia elettrica assorbita dagli ausiliari viene considerata nulla:

$$W_{gn} = 0 \quad (307)$$

E.9.11 Bilancio energetico per pompe di calore elettriche e ad assorbimento

Il bilancio energetico per una pompa di calore, indipendentemente dal vettore energetico impiegato per il suo funzionamento e dalla tipologia di sorgente fredda utilizzata, è dato da:

$$Q_{gn, in} = Q_{gn, out} + Q_{gn, ls} - (Q_{gn, amb} + k_g \cdot W_{gn}) \quad (308)$$

dove:

$Q_{gn, in}$ è la quantità di energia chimica del combustibile, termica o elettrica in ingresso alla specifica pompa di calore impiegata, [kWh];

$Q_{gn, amb}$ è la quantità di energia termica estratta dalla sorgente fredda, [kWh];

$Q_{gn, out}$ è la quantità di energia termica in uscita dalla pompa di calore, [kWh];

$Q_{gn, ls}$ è la perdita termica di processo della pompa di calore, [kWh];

k_g è la frazione recuperata dell'energia elettrica assorbita dagli ausiliari della pompa di calore, assunta pari a 0,8;

W_{gn} è l'energia elettrica assorbita dagli ausiliari della pompa di calore, [kWh].

Nell'ipotesi che la quota recuperabile dell'energia elettrica degli ausiliari (pompe o ventilatori) concorra solo a ridurre la quantità di energia termica estratta dalla sorgente fredda, qualsiasi essa sia, si ha che l'energia richiesta in ingresso alla pompa di calore sia calcolabile come:

- se è alimentata termicamente (cioè da un fluido termovettore caldo) o direttamente con combustibile:

$$Q_{gn, in} = \frac{Q_{gn, out}}{COP} \quad (309)$$

$$W_{gn, in} = 0 \quad (310)$$

- se è alimentata elettricamente:

$$Q_{gn, in} = 0 \quad (311)$$

$$W_{gn, in} = \frac{Q_{gn, out}}{COP} \quad (312)$$

dove:

$\overline{\text{COP}}$ è il coefficiente di prestazione medio mensile della pompa di calore.

Il valore del coefficiente di prestazione medio mensile viene calcolato come:

- nel caso di pompe di calore del tipo salamoia-acqua (scambiatori nel terreno-acqua) e acqua-acqua o acqua-aria viene assunto pari a quello dichiarato dal costruttore con riferimento alle temperature di esercizio dell'impianto termico a cui la pompa di calore è asservita; cioè per temperature di ingresso e/o uscita del fluido termovettore sia dal condensatore che dall'evaporatore correttamente specificate e consistenti con quelle di funzionamento dell'impianto:

$$\overline{\text{COP}} = \text{COP}_N(\theta_{C,in}, \theta_{C,out}, \theta_{E,in}, \theta_{E,out}) \quad (313)$$

dove:

COP_N è il valore nominale (potenza massima) della pompa di calore alle assegnate temperature;

$\theta_{C,in}$ è la temperatura del fluido termovettore in ingresso al condensatore, [°C];

$\theta_{C,out}$ è la temperatura del fluido termovettore in uscita dal condensatore, [°C];

$\theta_{E,in}$ è la temperatura del fluido termovettore in ingresso all'evaporatore, [°C];

$\theta_{E,out}$ è la temperatura del fluido termovettore in uscita dall'evaporatore, [°C];

- nel caso di sistemi del tipo aria-acqua o aria-aria, il coefficiente di prestazione viene calcolato, a partire da un valore di riferimento, selezionato in funzione delle temperature di ingresso e/o uscita dal condensatore consistenti con quelle previste per il funzionamento dell'impianto termico, COP_N , come descritto al punto precedente con la (313), mediante l'equazione:

$$\overline{\text{COP}} = \text{COP}_N(\theta_{C,in}, \theta_{C,out}, \theta_R, \theta_{E,out}) \cdot \frac{\theta_e + 20}{\theta_R + 20} \cdot \frac{\theta_R + 80}{\theta_e + 80} \quad (314)$$

dove:

COP_N è il valore nominale (potenza massima) della pompa di calore alle assegnate temperature di ingresso e/o uscita del condensatore e dell'evaporatore;

θ_e è la temperatura media mensile dell'ambiente esterno, [°C];

θ_R è la temperatura del fluido termovettore in ingresso all'evaporatore per la quale è stato valutato il COP_N , [°C].

L'energia elettrica assorbita dalla/e pompe e/o ventilatori della pompa di calore, supposti agenti solo sul lato dell'evaporatore (sorgente fredda), W_{gn} , si calcola come:

$$W_{gn} = FC_{tu} \cdot t_{gn} \cdot N \cdot \sum_{i=1}^n \dot{W}_{aux,i} \quad (315)$$