

SEZIONE I - PRESENTAZIONE GENERALE DELLE SOLUZIONI E³

INDICE

1	GENERALITÀ SULLE SOLUZIONI PER RISCALDAMENTO E ³	2
2	PERCORSO DI SCELTA DEI SISTEMI AD ASSORBIMENTO E ³	3
2.1	Generalità	3
2.2	Criteri generali di scelta del sistema E ³	3
2.3	Valutazioni comparative delle efficienze dei sistemi E ³	5
2.4	Scelta della versione LT o HT	6

NOTE IMPORTANTI:

- Attenersi sempre alle normative locali o nazionali in vigore per lo specifico caso in esame.
- Nell'ottica di miglioramento continuo che da sempre guida la filosofia aziendale le caratteristiche estetiche e dimensionali, i dati tecnici, le dotazioni e gli accessori possono essere soggetti a variazione, anche senza preavviso.
- Tutti i contenuti del presente manuale hanno carattere di indicazione tecnica. Non sono quindi da intendersi quali indicazioni esecutive e in nessun caso Robur S.p.A. potrà essere responsabile qualora queste indicazioni siano adottate senza il previo parere favorevole di un progettista abilitato, su cui ricade per legge la responsabilità delle scelte progettuali.

1 GENERALITÀ SULLE SOLUZIONI PER RISCALDAMENTO E³

Con il termine E³ si intende un sistema per riscaldamento composto da un numero massimo di tre pompe di calore ad assorbimento acqua-ammoniaca (NH₃ – H₂O) ad altissima efficienza (**GUE_{max} = 170%**) a condensazione e con bruciatore a fiamma modulante, integrato eventualmente da una o più caldaie a condensazione e completo di sistema di regolazione, vaso inerziale, bollitore per produzione acqua calda sanitaria e pompe di circolazione.

Le pompe di calore sono disponibili nelle versioni aria-acqua E³A, soluzione-acqua E³GS per sistemi geotermici ad anello chiuso (sonde geotermiche) e acqua-acqua E³WS per sistemi geotermici ad anello aperto (acqua di falda, lago, fiume, mare, ecc...). Le unità E³ in qualsiasi versione vengano scelte sono predisposte per effettuare il riscaldamento a gas sfruttando in percentuali significative l'energia rinnovabile presente, a seconda della versione scelta, nell'aria, nell'acqua o nel suolo.

Le soluzioni E³ sono corredate dai seguenti componenti di impianto: sistema di controllo Comfort Control, pompe elettroniche a portata variabile Wilo-Stratos Para, serbatoio inerziale, bollitore per produzione acqua calda sanitaria, eventuali caldaie a condensazione AY 00-120, valvole, attuatori, sonde e filtri.

Tutti i componenti proposti sono stati appositamente scelti per ottenere la massima efficienza possibile del sistema di riscaldamento.

Le pompe di calore E³A ed E³GS sono prodotte nelle versioni HT e LT a seconda della massima temperatura di mandata richiesta dall'impianto.

La versione HT, ottimizzata per lavorare con alte temperature del fluido termovettore, è particolarmente adatta per operazioni di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici esistenti (tipicamente caratterizzati da impianti di riscaldamento a radiatori, note anche come "retrofit"). Le temperature limite di tale versione sono: 65°C in mandata all'impianto di riscaldamento, 70°C in funzione acqua calda sanitaria e 55°C come massima temperatura di ritorno alle unità per entrambe le funzioni. Per funzionamento continuo (quindi escludendo i transitori di avvio e arresto) va considerata una temperatura minima di ritorno dall'impianto di 30°C, mentre la minima temperatura di mandata è 40°C.

La versione LT, ottimizzata per lavorare con basse temperature del fluido termovettore, è particolarmente adatta per impianti di nuova concezione con pannelli radianti o fancoils. Le temperature limite di tale versione sono: 55°C in mandata all'impianto di riscaldamento, 70°C in funzione acqua calda sanitaria. Le temperature massime di ritorno alle unità sono 45°C in funzione riscaldamento e 60°C in funzione acqua calda sanitaria. Per funzionamento continuo (quindi escludendo i transitori di avvio e arresto) va considerata una temperatura minima di ritorno dall'impianto di 20°C, mentre la minima temperatura di mandata è 30°C.

La pompa di calore E³WS è prodotta in un'unica versione utilizzabile sia per impianti a bassa temperatura sia per impianti ad alta temperatura. Le temperature limite di tale soluzione sono: 65°C in mandata all'impianto di riscaldamento, 70°C in funzione acqua calda sanitaria e 60°C come massima temperatura di ritorno alle unità per entrambe le funzioni. Per funzionamento continuo (quindi escludendo i transitori di avvio e arresto) va considerata una temperatura minima di ritorno dall'impianto di 20°C, mentre la minima temperatura di mandata è 30°C.

Le pompe di calore E³A sono esclusivamente in versione da esterno e possono operare fino ad una temperatura ambiente minima di -20°C (fino a -30°C con apposito kit), mentre la temperatura massima ammissibile è pari a 40°C. Le soluzioni E³GS ed E³WS possono essere installate all'interno di locali tecnici già esistenti o appositamente realizzati, purché adeguatamente areati, o in alternativa all'esterno ordinando le unità nella versione da esterno, che rende possibile tale tipo di installazione. I limiti operativi sono -15°C e +45°C per la versione da esterno e 0°C e +45°C per la versione da interno.

2 PERCORSO DI SCELTA DEI SISTEMI AD ASSORBIMENTO E³

2.1 Generalità

Vista la disponibilità di apparecchiature ad assorbimento e sistemi di riscaldamento ad altissima efficienza aventi la possibilità di operare con elevata efficacia con qualsiasi fonte energetica rinnovabile (aria, acqua o terreno), forniamo nel presente capitolo alcune linee guida utili alla scelta della soluzione E³A, E³GS o E³WS, in versione LT o HT, più rispondente alle esigenze impiantistiche di volta in volta analizzate dai professionisti del settore.

2.2 Criteri generali di scelta del sistema E³

Sono disponibili cinque versioni del sistema ad altissima efficienza E³: versione in pompa di calore ad assorbimento aria-acqua E³A in configurazione LT oppure HT; versione in pompa di calore ad assorbimento geotermica E³GS in configurazione LT oppure HT e la versione in pompa di calore ad assorbimento acqua-acqua E³WS in un'unica configurazione standardizzata.

Le versioni LT sono ottimizzate per lavorare con basse temperature di mandata del fluido termovettore, mentre le versioni HT sono ottimizzate per le alte temperature del fluido termovettore.

La scelta del sistema ad alta efficienza E³ più idoneo al complesso edificio-impianto considerato può essere effettuata attraverso il percorso di selezione proposto qui di seguito. La prima cosa da verificare è se esiste la possibilità di accedere a finanziamenti pubblici o agevolazioni analoghe nel caso in cui si adottino sistemi di scambio geotermici. Se a seguito di uno studio di fattibilità (verifica della convenienza economica dell'intervento) si riscontra l'effettiva utilità dell'opportunità offerta da finanziamenti o agevolazioni, la scelta può essere indirizzata su soluzioni che prevedono l'utilizzo di pompe di calore E³GS o WS, a seconda che tali finanziamenti o agevolazioni siano diretti all'impiego di sistemi geotermici ad anello chiuso o aperto. A prescindere dai costi di realizzazione dell'impianto, se è nell'intenzione del cliente finale l'ottenimento della massima efficienza possibile dal sistema di produzione d'energia, si deve verificare per l'impianto progettato quale sia tra i sistemi aria-acqua ed acqua-acqua il migliore in termini di prestazioni energetiche e scegliere quindi di conseguenza, qualora la differenza tra i sistemi comporti sensibili risparmi in termini energetici ed economici. Se infine il sistema scelto è l'aria-acqua E³A, occorre verificare la disponibilità di spazio all'esterno o sulla copertura dell'edificio per poter alloggiare le macchine in un'area tecnica. In assenza di spazio disponibile esistente, o ricavabile con lievi modifiche alla struttura edile, si dovrà per forza optare per i sistemi acqua-acqua E³WS o soluzione-acqua E³GS, nelle versioni da interno, verificando che il locale individuato sia idoneo per l'utilizzo delle pompe di calore.

Una volta determinata la tipologia del sistema E³ necessaria si dovrà scegliere la versione LT o HT (nel caso di E³A oppure E³GS) in funzione della temperatura di mandata richiesta dall'impianto.



Figura I-1 - Pompe di calore ad assorbimento aria-acqua E³A, acqua-acqua E³WS e geotermiche E³GS

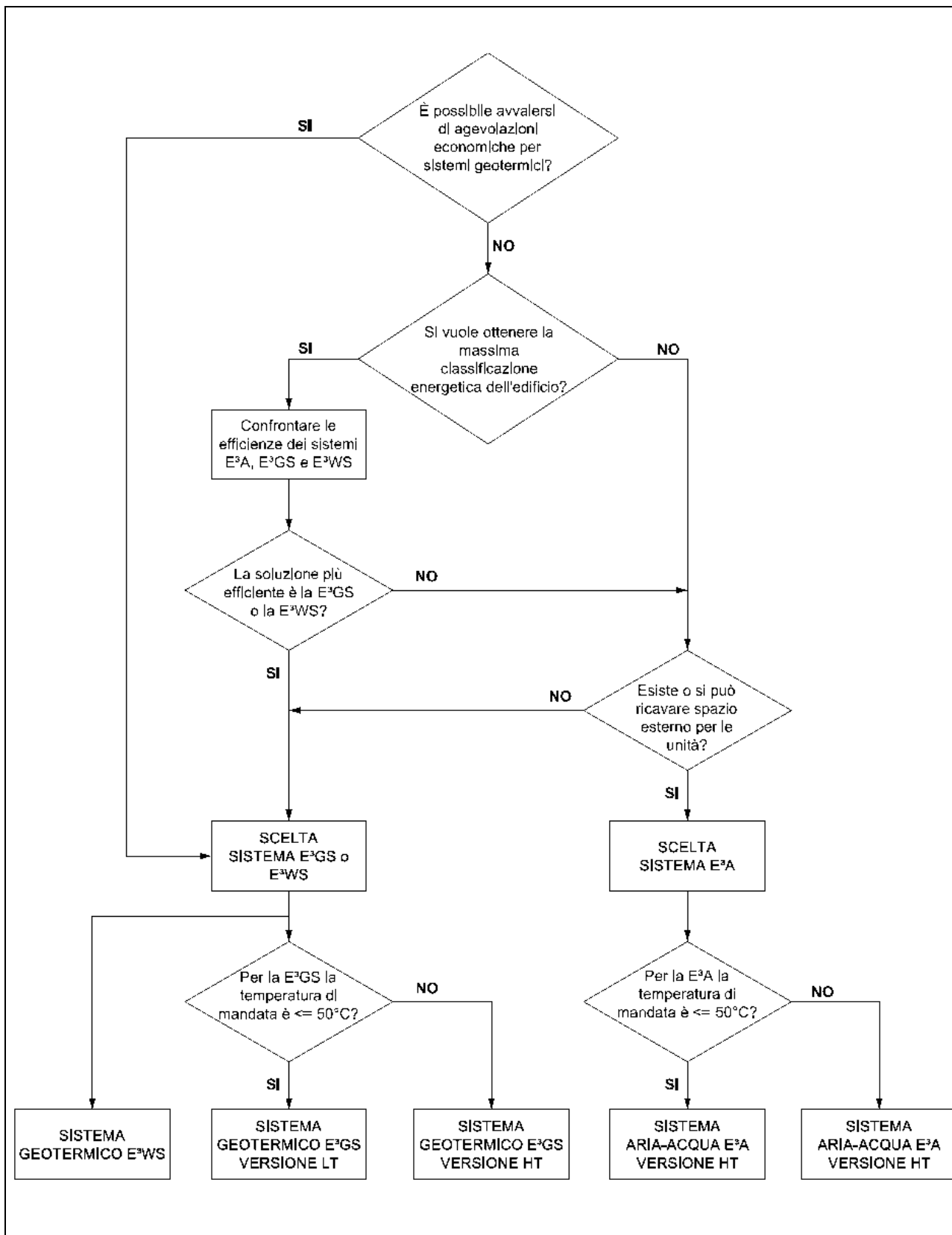


Figura I-2 - Diagramma di flusso per la scelta del sistema E³

2.3 Valutazioni comparative delle efficienze dei sistemi E³

Le valutazioni comparative vengono effettuate in base alle condizioni climatiche dell'area geografica considerata. Il calcolo deve essere svolto utilizzando la temperatura media stagionale invernale del sito d'installazione dell'impianto ed quindi la corrispondente efficienza della pompa di calore aria-acqua. Successivamente si individua la temperatura media annuale dell'aria, la quale è convenzionalmente ritenuta pari alla temperatura del suolo indisturbato (8÷10 m di profondità). Nel caso in cui si preveda di installare unità in pompa di calore geotermiche E³GS la temperatura di mandata del fluido termovettore agli scambiatori a terreno, in base alla quale viene poi stimata l'efficienza delle unità, si calcola sottraendo 10°C alla temperatura del suolo. Il confronto tra le due efficienze determina chiaramente la scelta del sistema energeticamente più efficiente.

È possibile costruire una "mappa geografica" delle differenze tra l'efficienza di un sistema in pompa di calore aria-acqua e di un sistema in pompa di calore geotermico, verificando le efficienze delle due soluzioni possibili.

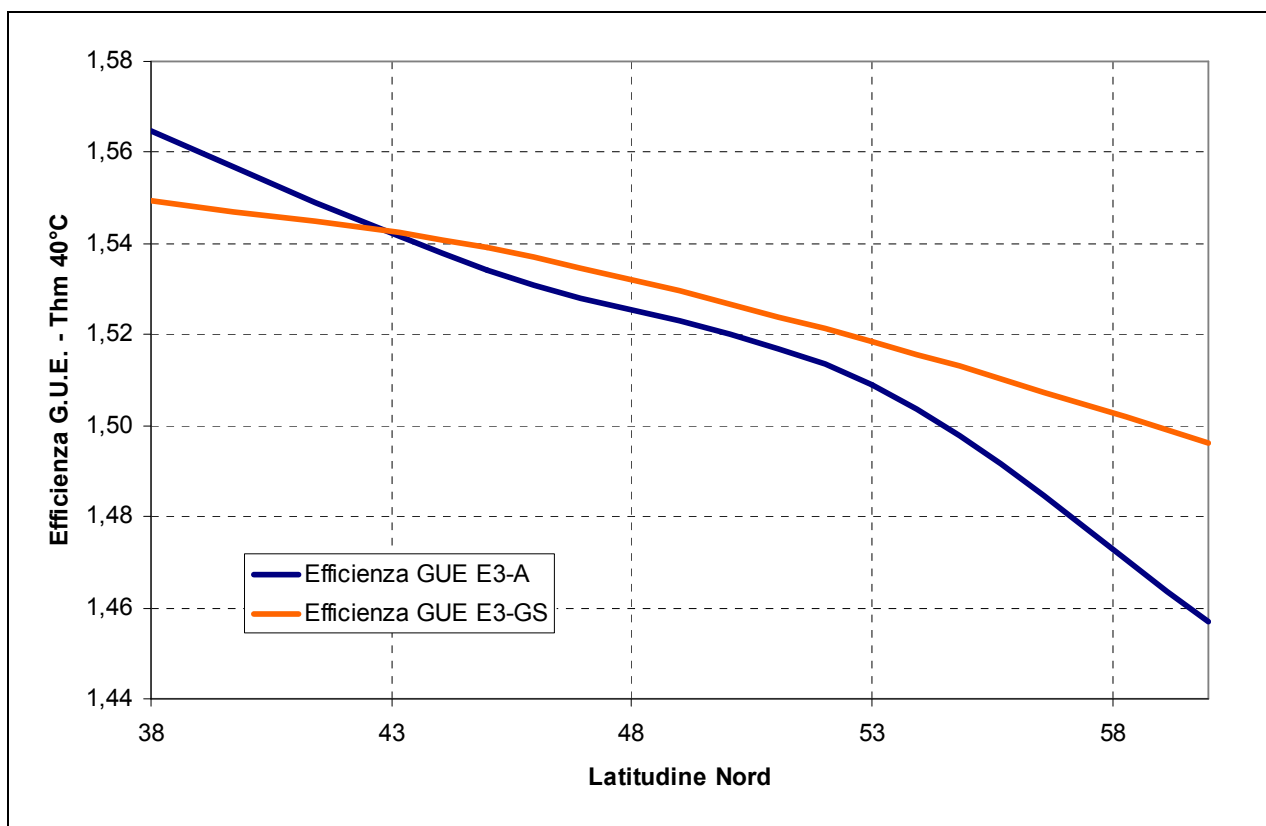


Figura I-3 - Grafici di confronto tra le tecnologie aria-acqua e geotermiche al variare della latitudine nord

Nel grafico di Figura I-3 si evidenziano le differenze di efficienza tra la versione E³A e la versione geotermica E³GS dal 38° parallelo nord (Palermo) al 60° parallelo nord (Oslo), e mostra come il confronto basato unicamente sulle temperature calcolate secondo quanto sopra indicato porti a privilegiare la tecnologia geotermica ad assorbimento a partire dal 43° parallelo (a nord della città di Perugia).

Il grafico di Figura I-4 mostra come a qualsiasi latitudine sia sempre da preferire la tecnologia geotermica alla pompa di calore aria-acqua elettrica. Il grafico di Figura I-4 evidenzia inoltre come le due tipologie di pompa di calore ad assorbimento siano invece spesso paritetiche dal punto di vista energetico e nettamente superiori se confrontate con la pompa di calore elettrica.

La scelta del sistema energeticamente più efficiente effettuata nel modo descritto è approssimativa, in quanto non considera l'effetto positivo del flusso geotermico. Il gradiente termico indotto dal flusso geotermico influisce positivamente sull'efficienza delle sonde geotermiche ma, vista la distribuzione geografica disomogenea della sua intensità e la frequente irreperibilità di tale dato, non lo si può ritenere rappresentabile nei grafici riportati e quindi si è scelto di non prenderlo in considerazione per questo primo studio comparativo tra i diversi sistemi.

Paragoni analoghi possono essere effettuati considerando la temperatura degli acquiferi sotterranei o superficiali, qualora la scelta alternativa alla versione aria-acqua E³A sia la pompa di calore acqua-acqua E³WS.

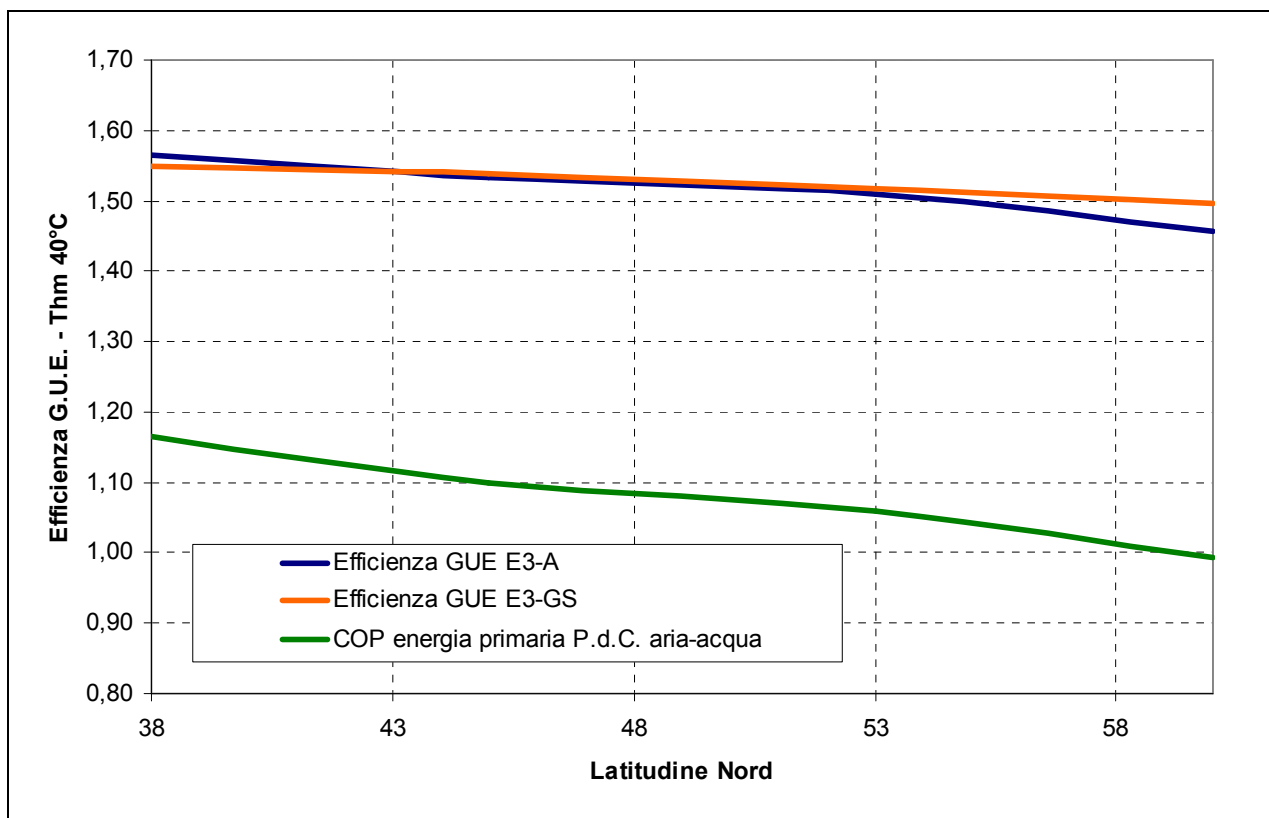


Figura I-4 - Grafico di confronto tra le tecnologie aria-acqua e geotermiche al variare della latitudine nord
Nota: per la pompa di calore elettrica il COP riferito all'energia primaria è ottenuto moltiplicando il COP elettrico per 0,41

2.4 Scelta della versione LT o HT

Le due versioni disponibili per le soluzioni E³A ed E³GS vengono definite a partire dal dato di massima temperatura di mandata all'impianto T_{hm} del fluido termovettore:

- versione LT per valori di temperatura compresi tra 30°C e 55°C;
- versione HT per valori di temperatura compresi tra 40°C e 65°C.

Negli impianti di nuova costruzione per ridurre gli sprechi energetici e promuovere un uso razionale dell'energia, si consiglia comunque sempre di ridurre le temperature di lavoro del fluido termovettore prestando attenzione a non scendere, per funzionamento continuativo, sotto i valori minimi di mandata consigliati (vedere paragrafo 1).

L'eventuale esigenza di effettuare il servizio di riscaldamento acqua calda sanitaria (ACS) mediante le stesse pompe di calore non vincola necessariamente la scelta della versione HT. Anche la versione LT all'occorrenza viene portata dal sistema di controllo alla temperatura massima di mandata di 70°C, esclusivamente per servire il sistema di produzione di acqua calda sanitaria.

Negli impianti esistenti per i quali si prevedono interventi di riqualificazione energetica ("retrofit") occorre verificare le temperature di lavoro del fluido termovettore sui terminali d'impianto esistenti (se non se ne prevede la sostituzione) per individuare la versione LT o HT necessaria.

La verifica del livello termico del fluido termovettore, su un impianto la cui caldaia è provvista di curva climatica, si può effettuare ispezionando la centrale termica esistente durante una qualsiasi giornata di funzionamento invernale. Durante l'ispezione si rileva la temperatura dell'aria esterna e la temperatura dell'acqua di mandata corrispondente. Entrando nel grafico di Figura I-5 con i dati rilevati si verifica la versione E³ (LT o HT) più idonea al servizio richiesto.

Nell'esempio di Figura I-5 si è rilevata una temperatura di 55°C in mandata impianto di riscaldamento a fronte di una temperatura dell'aria esterna pari a -1°C e conseguentemente la scelta del sistema è ricaduta sulla versione HT, evidenziando contemporaneamente la possibilità di non effettuare altri interventi correttivi sull'impianto per poter utilizzare le pompe di calore ad assorbimento.

Ovviamente se i dati rilevati individuano un punto compreso nell'area color grigio, la scelta del sistema passa alla versione LT.

Rilevi in sito tali da individuare sul grafico punti esterni all'area LT o HT evidenziano la necessità di interventi correttivi sul sistema edificio impianto (coibentazioni, miglioramento dei serramenti, modifica o

sostituzione degli apparecchi utilizzatori, aumento delle ore di funzionamento dell'impianto, ecc...) per poter utilizzare le pompe di calore ad assorbimento.

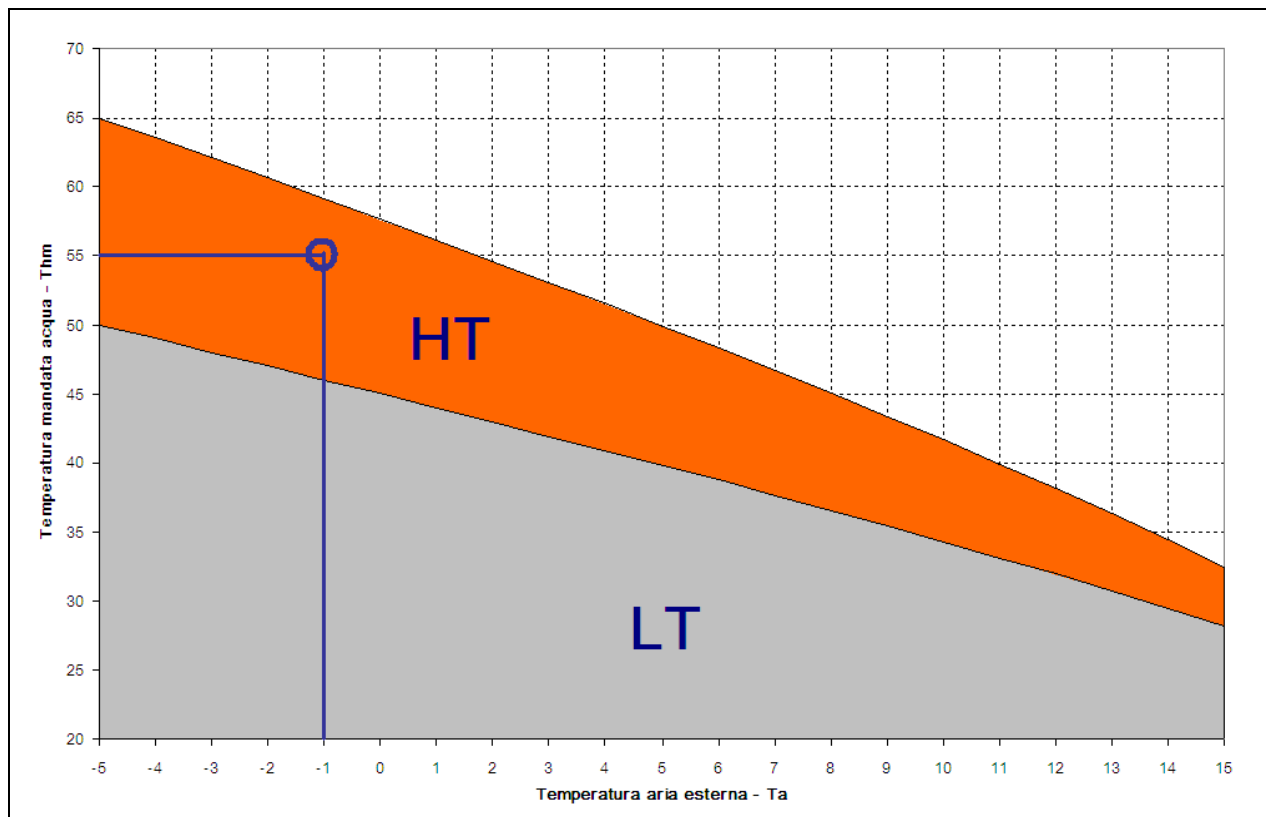


Figura I-5 - Grafico di identificazione versione LT o HT