Quaderno tecnico pompe di calore per acqua calda sanitaria

Logatherm WPT

200.1, 250.1, 270.3

Buderus

I sistemi di riscaldamento per il futuro.

Pompe di calore per acqua calda sanitaria Buderus

Gli scaldacqua in pompa di calore a marchio Buderus sono macchine caratterizzate da un'elevata tecnologia, capaci di prelevare calore dall'aria circostante al fine di produrre acqua calda sanitaria in maniera efficace ed ecologica. La forza del marchio Buderus risiede nella sua ampia offerta di qualità, in cui è possibile trovare il prodotto ideale per soddisfare ogni tipo di esigenza. Le macchine Logatherm WPT sono contraddistinte da una grande versatilità sia a livello di caratteristiche che di installazione.
Le elevate prestazioni in termini di COP, la possibilità di operare in un grande intervallo di temperature esterne e l'ampia personalizzazione in termini di logica di funzionamento rappresentano i punti di forza della gamma in termini prestazionali. Tutto ciò, abbinato ai diversi vantaggi a livello di installazione – come la capacità di lavorare sia con aria di ambienti interni che esterni, l'estesa canalizzazione sia in aspirazione che in espulsione e la possibilità di trovare sempre una giusta collocazione per il prodotto – fanno della gamma Logatherm WPT il meglio che si possa chiedere per la tecnologia in pompa di calore per acqua calda sanitaria.
Questo manuale ha l'obiettivo di guidarvi nella scelta della macchina che possa soddisfare al meglio le tue esigenze. Per ogni prodotto vengono descritte caratteristiche e modalità di funzionamento, oltre che tutte le informazioni e gli accorgimenti utili in fase di installazione dell'apparecchio, così da semplificare l'individuazione della macchina migliore per ogni specifica necessità.

Indice

1 Introduzione alle pompe di calore per acqua calda sanitaria 5
1.1 Introduzione 5
1.2 Vantaggi e risparmi rispetto alla tecnologia tradizionale 6
2 Normativa 8
2.1 Valutazione delle prestazioni di una pompa di calore per acqua calda sanitaria (Normativa di prodotto) 8
2.2 Legionellosi: sistema di ricircolo e funzione anti-legionellosi 10
2.3 Eco design e Eco label 10
2.3.1 Generazione delle etichette energetiche con il software Logasoft Energy Label 10
2.4 Incentivazione (Conto Termico e detrazione fiscale) 10
2.4.1 Conto Termico 10
2.4.2 Detrazioni fiscali 11
3 Scaldabagno in pompa di calore Buderus serie Logatherm WPT 12
3.1 Introduzione generale ai prodotti 12
3.1.1 Logatherm WPT 270.3 12
3.1.2 Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 14
3.1.3 Dati del serpentino ad immersione aggiuntivo 18
3.1.4 Confronto riepilogativo 18
3.2 Descrizione delle diverse modalità di esercizio 20
3.2.1 Modalità di funzionamento principali di Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1 20
3.2.2 Logiche di funzionamento per la produzione di acqua calda sanitaria 21
3.2.3 Logiche di funzionamento per la produzione di acqua calda sanitaria con sistemi integrati 26
4 Progettazione, montaggio e installazione 32
4.1 Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1 32
4.1.1 Movimentazione e trasporto 32
4.1.2 Posizionamento 32
4.1.3 Collegamento delle condotte d'aria 33
4.1.4 Collegamento tubazioni d'acqua 34
4.1.5 Collegamento scarico condensa 35
4.1.6 Collegamento elettrico 35
4.1.7 Messa in funzione 35
4.1.8 Possibilità di integrazione, schemi di impianto 36
5 Avvertenze generali 39
5.1 Note generali 39
5.2 Riparazione in garanzia 39
5.3 Smaltimento 39
5.4 Manutenzione 39
5.4.1 Ispezione Generale 39
5.4.2 Controllo e sostituzione dell'anodo al magnesio 39
5.5 Impiego del refrigerante 40
5.6 Uso conforme alle indicazioni 40
6 Indice delle figure 41
7 Indice delle tabelle 42

Premessa

La necessità della riduzione dei consumi energetici e l'eccessiva dipendenza dalle fonti energetiche fossili stanno generando profondi cambiamenti all'interno del sistema energetico nazionale.
Soffermandosi al contesto civile-residenziale, che in Italia concorre al 36% del consumo energetico nazionale (ENEA, RAEE 2017), per le nuove costruzioni le linee guida europee stanno spingendo per la realizzazione di "Edifici ad Energia Quasi Zero" (NZEB), cioè immobili caratterizzati da un basso fabbisogno energetico.

Nell'ambito costruttivo le direttive europee di riferimento sono:
- La direttiva sulle performance energetiche degli edifici, 2010/31/UE, recepita in Italia con il DL 63/2013 poi tramutato in Legge 90 il 3 agosto 2013
- La direttiva sulla promozione delle fonti energetiche rinnovabili 2009/28/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 03/03/2011, n. 28

Quest'ultimo decreto in particolare ha definito l'obbligo di soddisfare una quota del 50% dei consumi totali mediante l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.
Le soglie imposte da rispettare sui consumi totali, comprendenti i servizi di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria, rappresentano certamente una sfida. I requisiti imposti variano in funzione dell'edificio, dei possibili vincoli ambientali e della tipologia di intervento (nuova costruzione e ristrutturazione rilevante). Mentre dal lato della climatizzazione è possibile intervenire sulle prestazioni dell'involucro abbassando il fabbisogno energetico, per l'acqua calda sanitaria questo non è possibile. Di conseguenza, nei prossimi anni, il fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria assumerà un ruolo prevalente rispetto a quello necessario per la climatizzazione.
Il mercato offre diverse possibilità per il rispetto di questi vincoli: solare termico, biomassa e scaldabagni in pompa di calore. La scelta della soluzione adatta a ciascun utente dipende da diversi fattori. L'utilizzo della biomassa è avvantaggiato dalla disponibilità locale della materia prima ma non è sempre adottabile. Grazie alle condizioni climatiche prevalenti nel nostro Paese, il solare termico rende disponibile energia completamente rinnovabile e gratuita per il riscaldamento dell'acqua sanitaria. Nonostante questo, la disponibilità di superfici idonee all'installazione dei collettori, le regolamentazioni paesaggistiche locali ed i limiti impiantistici legati alle reti di distribuzione negli edifici di grandi dimensioni rappresentano spesso un ostacolo all'adozione di questa soluzione.
Le pompa di calore per acqua calda sanitaria sono macchine affidabili, semplici da installare, mantenere e utilizzare e garantiscono un elevato grado di flessibilità installativa, anche in contesti condominiali.

Inoltre, grazie agli incentivi degli anni passati e al già citato D.Lgs. n. 28/2011 sono sempre di più le abitazioni dotate di impianti solari fotovoltaici: in questi contesti, l'utilizzo della pompa di calore per acqua calda sanitaria consente di sfruttare nel migliore dei modi l'energia elettrica autoprodotta.

1 Introduzione alle pompe di calore per acqua calda sanitaria

1.1 Introduzione

Gli scaldabagni in pompa di calore permettono la produzione di acqua calda per uso sanitario utilizzando il calore sottratto all'aria.
La macchina è schematicamente costituita da un accumulo di acqua calda sanitaria, uno scambiatore, una pompa e un circuito frigorifero a compressione.
Il refrigerante è il vettore attraverso cui si realizza il ciclo. Si tratta di un fluido tecnologico, di varia tipologia a seconda dell'applicazione, scelto in base alle temperature di evaporazione che raggiunge in diverse condizioni di pressione.

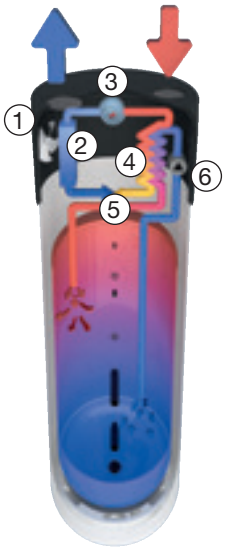

Fig. 1 Rappresentazione schematica del circuito del refrigerante di una pompa di calore Logatherm WPT 270.3 per la produzione di acqua calda sanitaria

L'aria circostante viene aspirata dal ventilatore (1) della pompa di calore, facendo cambiare di stato il refrigerante nell'evaporatore (2). Qui il refrigerante, grazie alla bassa pressione a cui si trova, passa dallo stato liquido a quello di vapore ad una temperatura inferiore alla fonte di calore esterna (aria), riuscendo ad assorbirne l'energia. Man mano che evapora, il refrigerante viene aspirato dal compressore (3) nel quale, aumentando di pressione, raggiunge una temperatura superiore a quella necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria. Passando nel condensatore (4) il refrigerante cede energia al fluido dell'impianto (acqua) che è ad una temperatura inferiore a quella di condensazione nelle condizioni di pressione presenti, tornando in questo modo allo stato liquido. Attraverso la valvola di laminazione (5) il refrigerante, sempre in forma liquida, viene riportato alla pressione necessaria per ritornare nell'evaporatore e ricominciare il ciclo. L'acqua sanitaria è trasportata dal bollitore al condensatore attraverso una pompa (6).
La tecnologia della pompa di calore fa sì che l'energia necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria venga ricavata per la maggior parte dal calore sottratto all'aria esterna. La restante quota viene fornita dall'energia elettrica necessaria principalmente per garantire il funzionamento del compressore e, in misura minore, quello del ventilatore posto all'aspirazione della macchina stessa.
La Figura 2 rappresenta un esempio pratico del concetto appena espresso, in cui il 75% dell'energia fornita per riscaldare l'acqua sanitaria viene estratto dall'ambiente, mentre soltanto il 25% viene fornito sotto forma di energia elettrica. Partendo da questa schematizzazione, si va ad introdurre di seguito il concetto di COP (Coefficiente di Performance).

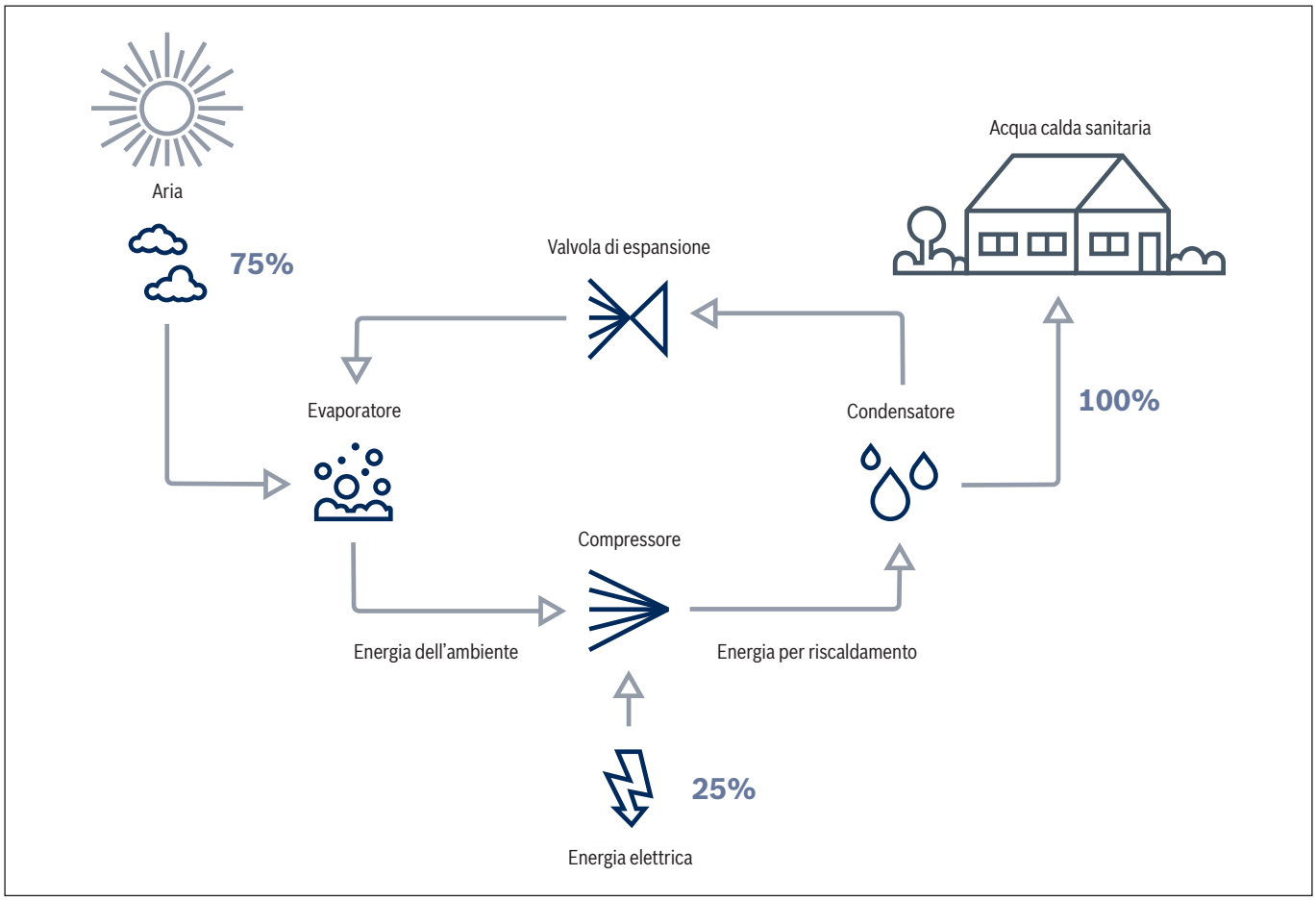

Fig. 2 Rappresentazione schematica dei flussi energetici in un ciclo a pompa di calore

Il COP è un valore che sinteticamente esprime le prestazioni di una pompa di calore. Viene definito come il rapporto tra energia fornita (calore ceduto al mezzo da riscaldare) ed energia elettrica consumata. Il COP è variabile a seconda del tipo di pompa di calore e delle condizioni di funzionamento. In linea generale, sarà tanto maggiore quanto più bassa è la temperatura a cui il calore viene ceduto (nel condensatore, all'acqua) e quanto più alta è quella della sorgente da cui viene assorbito (nell'evaporatore, dall'aria di aspirazione).
Facendo riferimento alla situazione in Figura 2, ipotizzando a scopo semplificativo delle condizioni operative fisse, il COP è calcolabile come il rapporto tra l'energia resa disponibile (100%) e l'energia richiesta (cioè l'energia elettrica assorbita, pari al 25% dell'energia resa disponibile). Il risultato è che una macchina caratterizzata da questi valori, nelle condizioni di funzionamento ipotizzato, avrebbe un COP pari a 4.

1.2 Vantaggi e risparmi rispetto alla tecnologia tradizionale

Una pompa di calore per acqua calda sanitaria è caratterizzata da un costo d'acquisto superiore rispetto ad uno scaldabagno tradizionale. La differenza di prezzo è giustificato dal diverso livello di tecnologia dei due apparecchi. Per il confronto tra il costo d'acquisto, i costi operativi annuali e le tempistiche di ritorno dell'investimento si vanno a considerare le necessità di un ipotetico nucleo familiare di quattro persone. Queste necessità possono essere riassunte in un ciclo di prelievo L, definito nei dettagli dalla norma di prodotto UNI EN 16147. Si vanno a paragonare di seguito le prestazioni di prodotti in grado di soddisfare tali esigenze, in particolare una Logatherm WPT 200.1 I ed uno scaldabagno elettrico da 150 litri. La Tabella 1 riassume le spese iniziali da sostenere per entrambe le macchine, tenendo in considerazione la spesa d'acquisto, la spesa d'installazione ed eventuali incentivi. Nella Tabella 2, invece, si vanno a confrontare i costi operativi annuali per i due differenti apparecchi, ipotizzando un consumo d'acqua calda giornaliero di 200 litri.

Tipologia di apparecchio	Costo di acquisto €	Costo di installazione €	Incentivi[1] €	Spesa iniziale €	Differenza di spesa iniziale tra pompa di calore e altri sistemi €
Logatherm WPT 200.1 I	2.230,00	–	700,00	1.530,00	–
Scaldabagno tradizionale elettrico (150 l)	350,00	–	–	350,00	**-1.180,00**

Tab. 1 Confronto delle spese iniziali tra Logatherm WPT 200.1 I e uno scaldabagno elettrico da 150 litri

Tipologia apparecchio	Logatherm WPT 200.1 I	Scaldabagno tradizionale elettrico (150 l)
Supposizione di energia primaria utilizzata annualmente di 3.400 $kWh_{termici}$[2]		
Fattore di conversione energia primaria-energia richiesta dall'apparecchio	COP = 2,75[3]	ηTERMICO-ELETTRICO=0,99
Energia richiesta dall'apparecchio	1.236 $kWh_{elettrici}$	3.434 $kWh_{elettrici}$
Prezzo unitario energia (combustibile)[4]	0,22 €/$kWh_{elettrico}$	0,22 €/$kWh_{elettrico}$
Costi operativi annuali	€ 271,92	€ 755,48
Risparmio assoluto annuale della pompa di calore rispetto agli altri sistemi	-	**€ 483,56**
Risparmio percentuale tra il sistema pompa di calore e gli altri sistemi	-	**178%**
Tempo di rientro dell'investimento (in anni)[5]	-	**2,44**

Tab. 2 Confronto costi operativi e tempi di ritorno dell'investimento

Due sono gli aspetti che emergono da questo confronto. Il primo è legato alla maggiore spesa da sostenere per una pompa di calore rispetto ad un classico scaldabagno elettrico. La differenza può essere più o meno marcata a seconda dei modelli che si vanno a paragonare. In questo caso specifico, considerando anche i meccanismi di incentivazione, il prezzo d'acquisto dei due prodotti differisce di mille euro. Sebbene il divario di spesa iniziale sia piuttosto accentuato, la pompa di calore si ripaga piuttosto velocemente se confrontata con uno scaldabagno elettrico tradizionale. In Tabella 2, il tempo di rientro dell'investimento è qualitativamente stimato tra il secondo e il terzo anno. Dopo essere rientrati della maggiore spesa iniziale, il risparmio energetico e quindi economico che si ottiene nell'utilizzo quotidiano di una pompa di calore rispetto ad uno scaldabagno elettrico è piuttosto evidente, andando a giustificare ampiamente la maggiore spesa iniziale. Infine, dal punto di vista dell'installazione, entrambi sono prodotti assimilabili a dei semplici elettrodomestici. Una volta effettuato il collegamento idraulico, è sufficiente collegare la presa elettrica per metterli in funzione, rendendo estremamente semplice ed immediata la loro installazione.

1 Conto Termico 2.0 per scaldabagno in pompa di calore con volume >150 l
2 Calcolata come l'energia necessaria per scaldare un volume d'acqua di 200 l da 10 °C a 53 °C, una volta al giorno per 340 giorni utili all'anno
3 Calcolato secondo normativa UNI EN 16147
4 Prezzo medio per l'utente finale considerando anche oneri di sistema, IVA e tassazione
5 Calcolato come rapporto tra la spesa iniziale e il risparmio annuale in termini di costi operativi

2 Normativa

2.1 Valutazione delle prestazioni di una pompa di calore per acqua calda sanitaria (Normativa di prodotto)

Differenti scaldacqua in pompa di calore possono essere confrontati secondo la norma di prodotto UNI EN 16147. In questa norma vengono fissate le condizioni operative e vengono descritti i metodi di prova per determinare il consumo di energia e misurare le prestazioni delle pompe di calore.
La metodologia di prova consta di sei fasi principali (Figura 3).

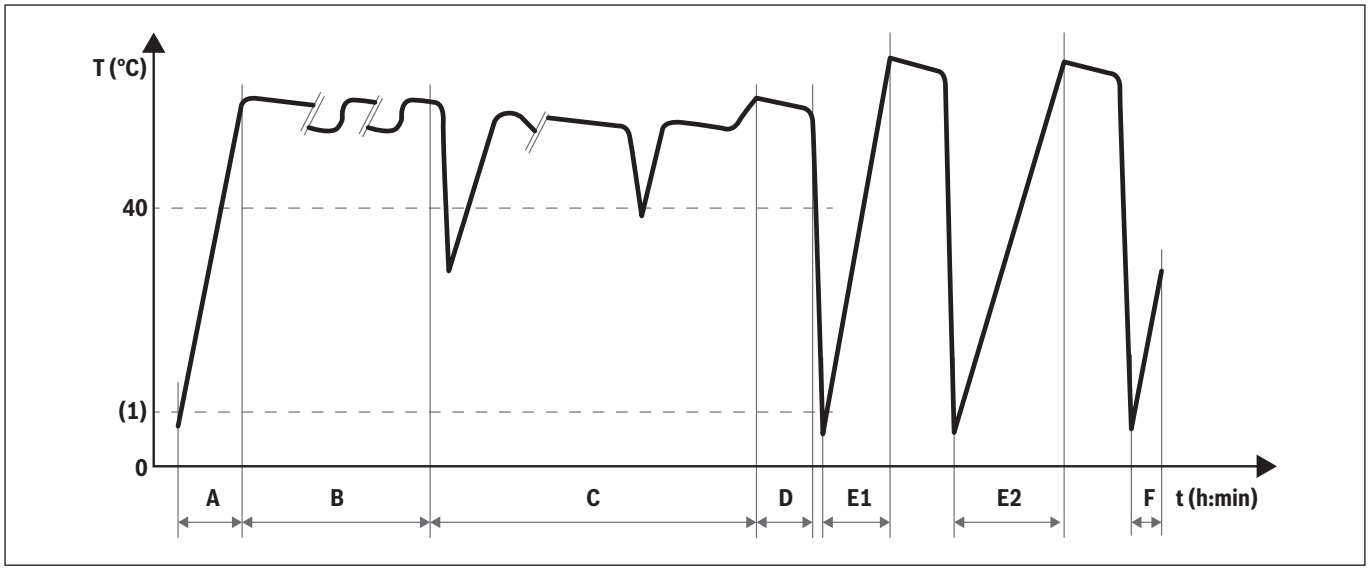

Fig. 3 Prove secondo norma UNI EN 16147 (grafico tratto dalla norma UNI EN 16147)

- A) Periodo di riscaldamento: la prova consiste nel determinare il tempo necessario per riscaldare l'acqua accumulata dallo stato iniziale, quando il compressore si spegne per effetto del termostato sensibile, alla temperatura dell'acqua nel serbatoio.
- B) Potenza assorbita in standby: la prova prevede di definire, secondo condizioni precise, il rapporto tra l'energia elettrica assorbita dalla macchina in un ciclo di accensione-spegnimento e la durata del ciclo stesso.
- C) Determinazione del consumo di energia e del coefficiente di prestazione per il riscaldamento di acqua calda sanitaria: per eseguire la prova sono introdotti schemi di prelievo (S, M, L, XL, XXL) che differiscono l'uno dall'altro per orari di inizio, numero e contenuto di energia totale (equivalente in kWh dell'acqua calda spillata) di ogni prelievo di cui lo schema è costituito. In Tabella 3 è riportato a titolo di esempio, la composizione di un ciclo di riferimento S, in cui sono esplicitati i numeri di prelievi, gli orari di inizio di ogni prelievo, l'energia associata al volume di acqua calda spillata, la tipologia del prelievo da cui dipende la portata d'acqua calda da mantenere durante lo spillamento e le indicazioni di temperatura a partire dalle quali si può iniziare il conteggio di energia utile. Il ciclo di prelievo da utilizzare per determinare le prestazioni del prodotto viene selezionato dal produttore stesso ed è generalmente collegato alla quantità di acqua calda che la macchina è in grado di rendere disponibile.

	Orario (h:min) di inizio del ciclo di prelievo	Energia (kWh)	Tipologia di prelievo	ΔT desiderata rispetto acqua fredda, da raggiungere durante il prelievo (K)	ΔT_minima rispetto acqua fredda, inizio del conteggio di energia utile (K)
1	07:00	0,105	Piccolo		15
2	07:30	0,105	Piccolo		15
3	08:30	0,105	Piccolo		15
4	09:30	0,105	Piccolo		15
5	11:30	0,105	Piccolo		15
6	11:45	0,105	Piccolo		15
7	12:45	0,315	Lavastoviglie	45	

	Orario (h:min) di inizio del ciclo di prelievo	Energia (kWh)	Tipologia di prelievo	ΔT desiderata rispetto acqua fredda, da raggiungere durante il prelievo (K)	ΔT_minima rispetto acqua fredda, inizio del conteggio di energia utile (K)
8	18:00	0,105	Piccolo		15
9	18:15	0,105	Elettrodomestico		30
10	20:30	0,420	Lavastoviglie	45	
11	21:30	0,525	Grande		30
Totale		2,1			

Tab. 3 Dettagli ciclo di prelievo S secondo UNI EN 16147

- D) Temperatura di riferimento dell'ACS e quantità massima per singolo prelievo: la prova prevede che si inizi un prelievo continuo fino a quando la temperatura dell'acqua calda scenda sotto a 40 °C. Vengono così determinati la quantità massima di acqua calda che può essere utilizzata per singolo prelievo e la temperatura di riferimento, determinata come valore medio della temperatura dell'acqua calcolato sulla durata del prelievo continuo.
- E) Prova per determinare il campo di temperatura di esercizio: il procedimento include due periodi di riscaldamento, il primo effettuato alla temperatura minima della fonte di calore, il secondo alla temperatura massima della fonte di calore.
- F) Prova di sicurezza: prova necessaria a garantire il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza a bordo dell'apparecchio ed effettuando una simulazione dei seguenti guasti in successione: esclusione del fluido termovettore, interruzione completa dell'alimentazione e gocciolamento di condensa.

Ultimate le prove, avendo definito in anticipo sia le condizioni operative che il ciclo di prelievo di riferimento, i risultati principali da riportare per la UNI EN 16147 sono elencati nella Tabella 4.

Risultato	Unità di misura
Tempo di riscaldamento	h:min
Energia di riscaldamento assorbita	kWh
Potenza assorbita in stand-by	W
Classe del ciclo di spillamento misurato e consumo di energia elettrica per ciascun ciclo misurato	kWh
COP_{DHW} e classe del ciclo di spillamento utilizzato	-
Temperatura di riferimento dell'acqua calda	°C
Quantità massima di acqua calda utilizzabile	l
Campo d'esercizio della temperatura: temperatura minima e massima della fonte di calore, temperatura media minima e massima dell'acqua calda sanitaria	°C

Tab. 4 Risultati da comunicare a seguito della prova di verifica secondo UNI EN 16147

Il valore più immediato che permette una valutazione delle prestazioni di macchine differenti è il COPDWH. Stabiliti il ciclo di prelievo di riferimento e la temperatura d'ingresso dell'acqua fredda, il parametro è definito come il rapporto tra l'energia termica utile durante l'intero ciclo di prelievo espresso in kWh e il consumo totale di energia elettrica durante lo stesso, considerando anche le correzioni dovute ai consumi elettrici dei ventilatori, delle pompe del fluido e dell'eventuale resistenza elettrica integrata nel caso fosse necessario il suo azionamento.

2.2 Legionellosi: sistema di ricircolo e funzione anti-legionellosi

Le direttive per il controllo della legionellosi (Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi; Ministero della salute, 2015) suggeriscono, ove l'impianto lo permetta, che l'acqua calda sanitaria debba avere una temperatura di erogazione costantemente al di sopra dei 50 °C. Soprattutto nei rami più svantaggiati, tale condizione può essere mantenuta attraverso un circuito di ricircolo, efficace in tal senso anche se dispendioso dal punto di vista energetico. Le pompe di calore della serie Logatherm WPT 270.3, 250.1 e 200.1, oltre al fatto che di fabbrica (il valore è comunque modificabile) abbiano impostata come temperatura di erogazione dell'acqua sanitaria 53 °C, dispongono di una funzione "Rcir" che permette di impostare un sistema di ricircolo nell'apparecchio.
In generale, nel caso si evidenziasse un rischio di ustioni, sarà necessario minimizzare tale rischio attraverso l'utilizzo di valvole termostatiche di miscelazione con l'accorgimento di posizionarle il più vicino ai terminali di erogazione (<2 m) e con l'obiettivo che ogni valvola debba servire soltanto un rubinetto. Sempre secondo le linee guida, viene ribadito che nel caso che le caratteristiche dell'impianto facciano ricadere la temperatura di esercizio all'interno dell'intervallo di proliferazione della legionella (<50 °C) è necessario implementare un sistema che garantisca l'eliminazione dei batteri minimizzando il rischio con analoga efficacia. Le macchine della serie Logatherm WPT 270.3, 250.1 e 200.1 dispongono di una funzione di disinfezione termica identificata come "Leg".

2.3 Eco design e Eco label

A partire dal 26 settembre 2015 i sistemi di riscaldamento e per la produzione di acqua calda, per poter essere immessi sul mercato, devono rispettare i regolamenti n. 811/2013 e 812/2013 emanati dall'Unione Europea.
I regolamenti ErP (Energy Related Products) prevedono una specifica etichettatura energetica degli apparecchi per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, mentre i regolamenti n. 813/2013 e 814/2013 prescrivono i requisiti minimi di efficienza energetica e di emissioni inquinanti e rumorose che i produttori di tali apparecchiature devono rispettare.
La normativa ErP prevede due tipologie di etichettatura: la prima, fornita dal produttore con l'apparecchio, contiene informazioni sulla classe di efficienza energetica del prodotto (in una scala compresa fra G ed A++, dal 2019 fra D ed A+++) e su altri aspetti, come la potenza e le emissioni sonore; la seconda è pensata per i sistemi composti da più apparecchiature che interagiscono (insiemi di prodotti).
In questo secondo caso l'etichetta indica, sempre tramite una scala alfabetica, la classe energetica raggiungibile grazie a tutti i componenti utilizzati, sommando il contributo di ciascun apparecchio all'efficienza del sistema: è in questo caso compito di chi realizza/installa l'insieme fornire al consumatore la corretta etichetta esplicativa. Questi strumenti informativi consentono al consumatore di acquisire maggior consapevolezza del risparmio energetico derivante dalle diverse tecnologie e scegliere al meglio cosa acquistare. Oltre alle etichette, destinate alla comprensione del consumatore medio, i regolamenti ErP definiscono delle schede tecniche di prodotto con una serie consistente di dati tecnici definiti uniformemente per permettere anche ai professionisti del settore di confrontare in modo semplice prodotti diversi.
Per le pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, l'etichetta riporta la classe di efficienza energetica e la potenza nominale per differenti profili giornalieri di prelievo di acqua calda. Nella scheda tecnica di prodotto sono inoltre riportate le potenze rese ed i valori di COP nelle diverse condizioni secondo la medesima normativa.

2.3.1 Generazione delle etichette energetiche con il software Logasoft Energy Label

Buderus ha sviluppato il software Logasoft Energy Label per assistere installatori e progettisti in modo facile e veloce nella selezione, nel calcolo e nella creazione delle etichette energetiche ErP dei singoli prodotti e dei sistemi di riscaldamento. È sufficiente collegarsi al sito https://www.erp-calculator.com/buderus/it/. La scelta dei componenti avviene tramite un catalogo prodotti o ricercando con il nome o codice del prodotto. Le etichette energetiche generate e le schede dati possono essere scaricate, stampate e inviate via email.

2.4 Incentivazione (Conto Termico e detrazione fiscale)

Gli scaldacqua in pompa di calore rientrano nei sistemi di incentivazione statale a sostegno dell'efficienza energetica. Nello specifico, questo tipo di macchine possono usufruire sia del Conto Termico 2.0 (D.M. 16/02/2016) che delle detrazioni fiscali relative alle riqualificazioni energetiche o alle ristrutturazioni edilizie. Si precisa che questi sistemi di incentivazione non sono cumulabili tra di loro. Per un maggiore approfondimento dell'argomento si consiglia di visitare il sito www.buderus.it alla sezione incentivi.

2.4.1 Conto Termico

Il Conto Energia Termico 2.0 (D.M. 16/02/2016) incentiva la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e gli interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica.
Le pompe di calore per acqua calda sanitaria, in sostituzione di vecchi scaldabagno elettrici, con un COP ≥2,6 misurato secondo la UNI EN 16147 (come disposto al punto 3c dell'Allegato 2 del D.Lgs. 28/2011) rientrano in questo contesto e l'incentivazione risulta valida sia per i soggetti privati che per le pubbliche amministrazioni.

Il Conto Termico prevede un incentivo pari al 40% della spesa sostenuta fino a un massimale di:
- € 400,00 per gli scaldacqua in pompa di calore con capacità inferiore o uguale a 150 litri
- € 700,00 per gli scaldacqua in pompa di calore con capacità superiore a 150 litri.

L'ammontare dell'incentivo erogato al Soggetto Responsabile ai sensi del D.M. 16/02/2016 non può eccedere, in nessun caso, il 65% delle spese sostenute ammissibili, nel rispetto dei principi di cumulabilità disciplinati nell'articolo 12 del medesimo Decreto. Nelle spese ammesse ai fini del calcolo dell'incentivo rientrano anche quelle relative allo smontaggio e dismissione dell'apparecchio esistente, alla posa in opera delle nuove macchine e alle spese professionali collegate alla realizzazione dell'intervento. Per importi inferiori a € 5.000, l'incentivo verrà corrisposto in un'unica rata, sia ai privati sia alle Amministrazioni Pubbliche.

2.4.2 Detrazioni fiscali

L'installazione di uno scaldacqua in pompa di calore con un COP > 2,6 secondo normativa UNI EN 16147, in sostituzione di un generatore elettrico di acqua calda sanitaria con minore efficienza, rientra sia negli interventi di ristrutturazione edilizia che negli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. In virtù di ciò si può, dunque, usufruire (in maniera non cumulabile) sia della detrazione fiscale al 50% per interventi edilizi fino a un massimale di spesa di € 96.000, che della detrazione fiscale al 65% per interventi di efficientamento energetico su edifici esistenti fino a un massimale di detrazione, per il caso degli scaldabagni in pompa di calore, di € 30.000 euro da recuperare in 10 quote annuali di pari importo. Le spese ammesse in detrazione comprendono tutte quelle previste per la fornitura e la posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché delle opere idrauliche e murarie necessarie per la realizzazione a regola d'arte dell'impianto. Inoltre, negli interventi ammissibili sono compresi, oltre a quelli relativi al generatore di calore, anche gli eventuali interventi sulla rete di distribuzione, sui sistemi di trattamento dell'acqua, sui dispositivi di controllo e di regolazione, nonché sui sistemi di emissione.

Tutti i prodotti[6] della linea Logatherm WPT possono usufruire del Conto Termico 2.0 e delle detrazioni fiscali; in quanto soddisfano i requisiti di cui all'Allegato I del D.M. 16 febbraio 2016 per l'accesso al Catalogo degli apparecchi domestici.

Per ulteriori informazioni ed eventuali aggiornamenti si rimanda al sito raggiungibile al seguente link:
https://www.buderus.com/it/it/ocs/logatherm-wpt-757721-p/

6 Ad eccezione della WPT 200.1 IS

3 Scaldabagno in pompa di calore Buderus serie Logatherm WPT

3.1 Introduzione generale ai prodotti

Le pompe di calore per acqua calda sanitaria Buderus Logatherm WPT sono macchine “monoblocco”, che si differenziano per caratteristiche operative, per volume di stoccaggio di acqua calda sanitaria e per presenza integrata o meno dello scambiatore ad immersione. Inoltre, l’unità pompa di calore è caratterizzata da uno scambiatore a piastre invece che dal tipico serpentino avvolto al serbatoio. Questo accorgimento tecnologico permette di ridurre i tempi d’attesa per la prima disponibilità di acqua calda sanitaria, sfruttando in maniera più efficiente il principio della stratificazione. Rispetto ai modelli della serie precedente, le nuove macchine sono caratterizzate da un COP più elevato e da un limite di temperature di funzionamento più esteso.

Sigla modello	Descrizione
WPT 270.3 AS	Logatherm WPT 270.3: modello monoblocco con accumulatore da 260 l, con serpentino ad immersione aggiuntivo
WPT 270.3 A	Logatherm WPT 270.3: modello monoblocco con accumulatore da 270 l
WPT 250.1 IS	Logatherm WPT 250.1: modello monoblocco con accumulatore da 240 l, con serpentino ad immersione aggiuntivo
WPT 250.1 I	Logatherm WPT 250.1: modello monoblocco con accumulatore da 247 l
WPT 200.1 IS	Logatherm WPT 200.1: modello monoblocco con accumulatore da 188 l, con serpentino ad immersione aggiuntivo
WPT 200.1 I	Logatherm WPT 200.1: modello monoblocco con accumulatore da 195 l

Tab. 5 Panoramica di tutti i prodotti della serie Logatherm WPT

3.1.1 Logatherm WPT 270.3

Gli apparecchi della serie WPT 270.3 A(S) (la presenza della lettera S nella sigla identifica la versione con lo scambiatore ad immersione aggiuntivo) sono pompe di calore monoblocco canalizzabili, per la preparazione di acqua calda sanitaria. Le prese d’aria sono poste nella parte superiore e possono aspirare sia aria di ambienti interni che esterni. Il corpo della macchina è costituito dal cilindro di stoccaggio e dall’unità pompa di calore. Queste due parti possono essere facilmente separate, sia per favorire il trasporto del prodotto stesso che per facilitare eventuali operazioni di manutenzione. Tra le maggiori peculiarità di questo prodotto ci sono l’elevato volume da 270 litri del cilindro di stoccaggio e l’ampio range di temperatura di funzionamento in modalità pompa di calore (-10 °C … +35 °C). Inoltre, di serie, il prodotto è equipaggiato con delle resistenze elettriche dalla potenza complessiva di 2 kW, al fine di garantire la produzione di acqua calda sanitaria nei casi in cui la pompa di calore sia impossibilitata a farlo.

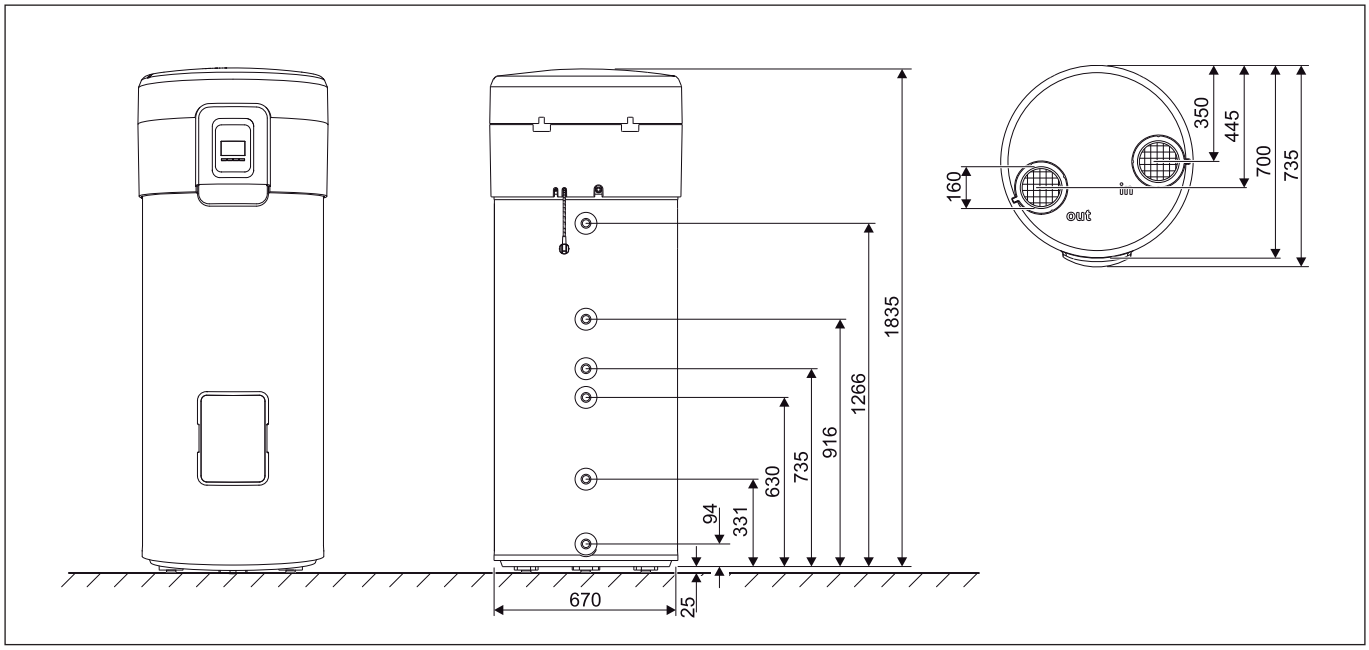

Fig. 4 Dimensioni e ingombri Logatherm WPT 270.3

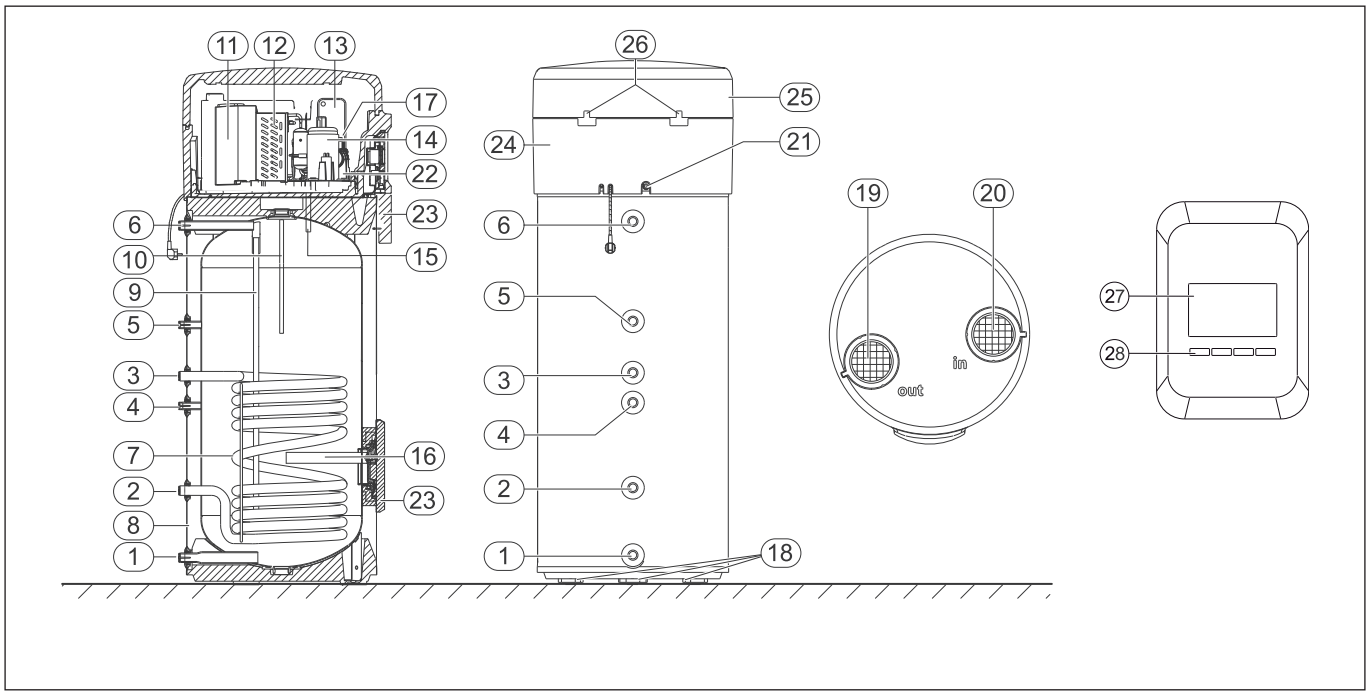

Fig. 5 Struttura Logatherm WPT 270.3:

1. Ingresso acqua fredda sanitaria - G1" (utilizzabile anche per lo scarico, mediante raccordo a "T")
2. Uscita scambiatore ad immersione integrato (per solare o per apparecchio di supporto) - G1" [7]
3. Ingresso scambiatore ad immersione integrato (per solare o per apparecchio di supporto) - G1" [7]
4. Pozzetto ad immersione per sensore temperatura (dati per la centralina dell'impianto solare o per il termoregolatore dell'apparecchio di supporto)
5. Raccordo ricircolo sanitario - G3/4"
6. Uscita acqua calda sanitaria - G1"
7. Scambiatore ad immersione (per circuito solare o per apparecchio di supporto) [7]
8. Isolamento termico
9. Pescante acqua, da accumulo a condensatore (scambiatore a piastre)
10. Ingresso ACS in arrivo da condensatore (scambiatore a piastre)
11. Ventilatore
12. Evaporatore
13. Condensatore (scambiatore di calore a piastre - gas refrigerante/acqua)
14. Compressore
15. Pozzetto ad immersione per sonda di temperatura dell'acqua calda sanitaria
16. Anodo al magnesio
17. Resistenza elettrica di supporto (ad immersione)
18. Piedini regolabili (3x)
19. Apertura scarico aria
20. Apertura aspirazione aria
21. Scarico condensa
22. Circolatore sanitario interno tra accumulo e condensatore (scambiatore a piastre)
23. Copertura di protezione anteriore
24. Copertura in EPP (inferiore)
25. Copertura in EPP (superiore)
26. Fissaggio della copertura in EPP
27. Display
28. Tasti di regolazione

7 Solo modelli con scambiatore ad immersione

	Unità	WPT 270.3 A	WPT 270.3 AS
Potenza - secondo UNI EN 16147, ciclo XL, temperatura aria 7 °C, riscaldamento dell'acqua da 10 °C a 53 °C, Trif > 52,5 °C			
Coefficiente di prestazione (COP)	–	2,98	2,95
Tempo di riscaldamento	h	11:00	10:41
Perdita termica 24 h	kWh/giorno	0,78	0,79
Volume di acqua calda corrispondente ad una temperatura dell'acqua di 40 °C, disponibile dopo il riscaldamento	l	375	369
Aspirazione aria			
Portata d'aria (senza/con condotti) - stadio ventilatore "SP1"	m^3/h	380/350	380/350
Portata d'aria (senza/con condotti) - stadio ventilatore "SP2"	m^3/h	460/430	460/430
Temperatura d'esercizio	°C	-10 ... +35	-10 ... +35
Circuito refrigerante			
Refrigerante R134A	g	360	360
Refrigerante R134A	tCO_2e	0,515	0,515
Pressione max.	MPa (bar)	2,7 (27)	2,7 (27)
Acqua calda sanitaria			
Capacità dell'accumulo	l	270	260
Superficie scambiatore di calore (serpentino immerso)	m^2	-	1
Potenza resa in continuo scambiatore di calore (serpentino immerso)[8]	kW	-	31,8
Temperatura di uscita massima senza/con resistenza elettrica ad immersione	°C	60/70	60/70
Massima pressione d'esercizio	MPa (bar)	1 (10)	1 (10)
Dati sulla dotazione elettrica			
Alimentazione elettrica	V	~230 (+10% / -10%)	~230 (+10% / -10%)
Frequenza	Hz	50	50
Intensità della corrente elettrica (senza/con resistenza elettrica ad immersione)	A	2,6/11,3	2,6/11,3
Potenza nominale assorbita max.	kW	0,6	0,6
Potenza complessiva della resistenza elettrica ad immersione	kW	2	2
Potenza assorbita nominale totale max. (con resistenza elettrica ad immersione)	kW	2,6	2,6
Classe di protezione		I	I
Grado di protezione (senza/con condotti)	IP	21/24	21/24
Informazioni generali			
Livello di pressione sonora con condotti aspirazione/scarico (distanza 2 m, stadio ventilatore "SP1")[9]	dB(A)	46	46
Dimensioni A x L x P	mm	700 x 1.835 x 735	700 x 1.835 x 735
Peso netto (senza imballaggio)	kg	108	121

Tab. 6 Dati tecnici Logatherm WPT 270.3

3.1.2 Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1

Gli apparecchi della serie WPT 250.1 I(S) e WPT 200.1 I(S) (la presenza della lettera S nella sigla identifica la versione con lo scambiatore ad immersione aggiuntivo) sono pompe di calore monoblocco che sfruttano l'energia presente nell'aria dei luoghi interni per la preparazione di acqua calda sanitaria. Sono canalizzabili, con le prese d'aria poste nella parte superiore, sulla faccia laterale dell'unità pompa di calore. Quest'ultima, insieme al cilindro di stoccaggio, costituisce il corpo della macchina. Le due parti del corpo macchina possono essere facilmente separate, sia per favorire il trasporto del prodotto che per facilitare eventuali operazioni di manutenzione. Questa serie di prodotti comprende macchine con una capacità di accumulo di 200 l e 250 l, tutte disponibili in versione con e senza serpentino aggiuntivo. Il range di temperatura di funzionamento in modalità pompa di calore è compreso tra +5 °C e +35 °C. Anche questo modello è equipaggiato con delle resistenze elettriche dalla potenza complessiva di 2 kW, con lo scopo di garantire la produzione di acqua calda sanitaria nei casi in cui la pompa di calore sia impossibilitata a farlo.

8 Misura secondo DIN 4708, parte 3, temperatura di ingresso al serpentino immerso 80 °C, portata 2.600 kg/h, Δt 35 °C

9 Valutazione della potenza acustica secondo le norme EN 12102:2008, EN 255-3:1997 così come la norma di base sull'acustica ISO 3747:2010. Conversione in pressione acustica senza tenere conto dell'influsso di ostacoli (propagazione del suono nel campo aperto della sfera) temperatura dell'aria 20 °C (± 1); temperatura dell'acqua 19 °C (± 1)

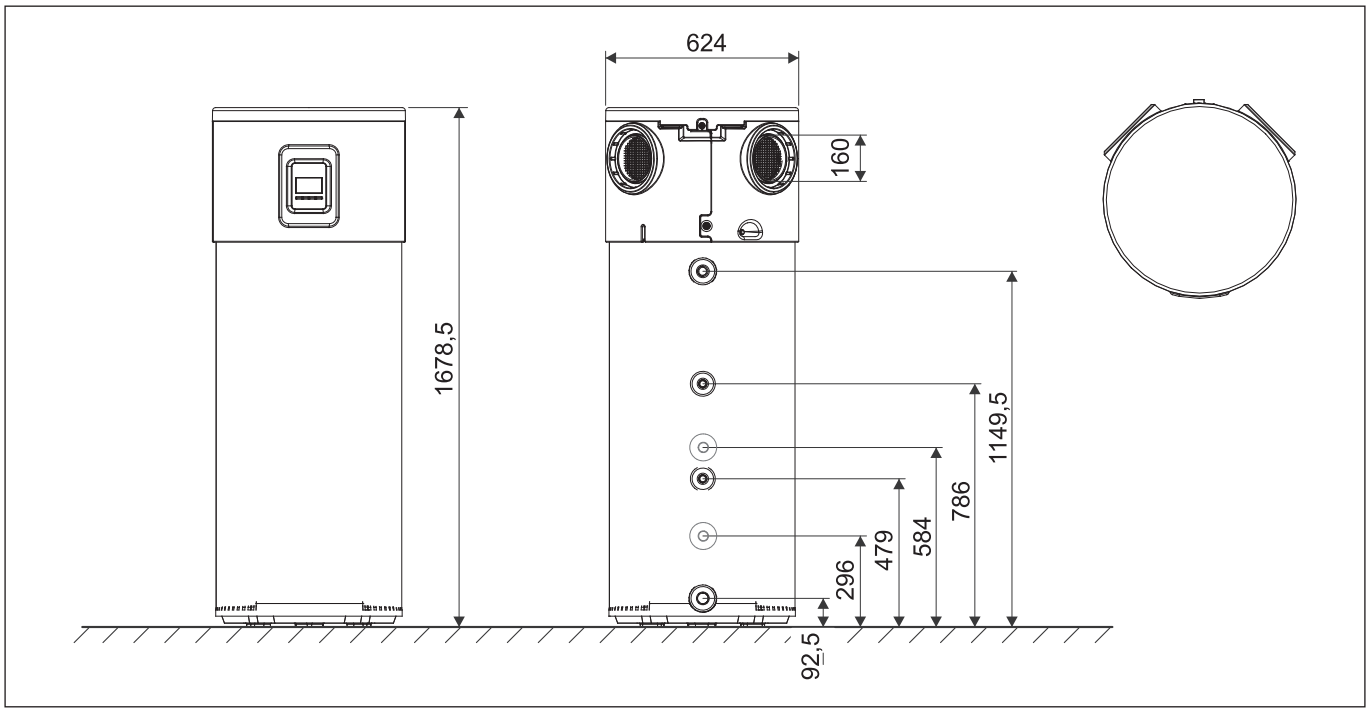

Fig. 6 Dimensioni e ingombri Logatherm WPT 200.1

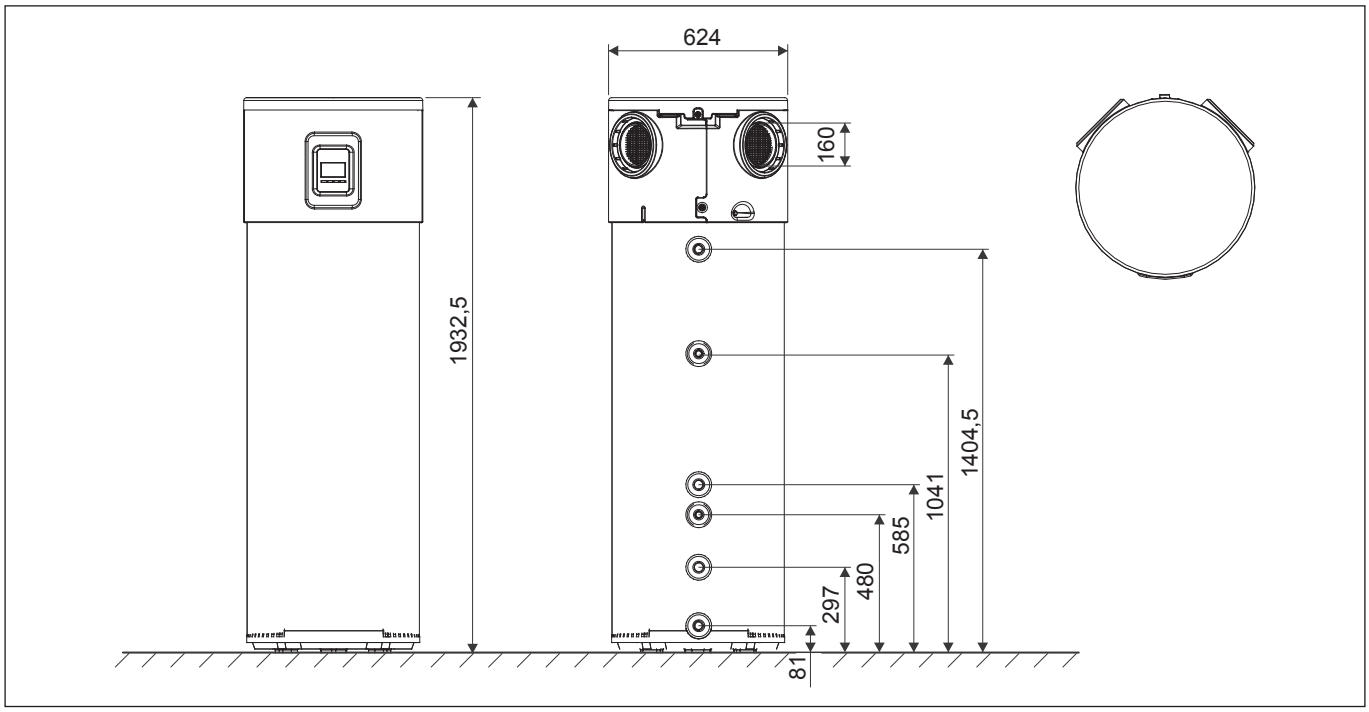

Fig. 7 Dimensioni e ingombri Logatherm WPT 250.1

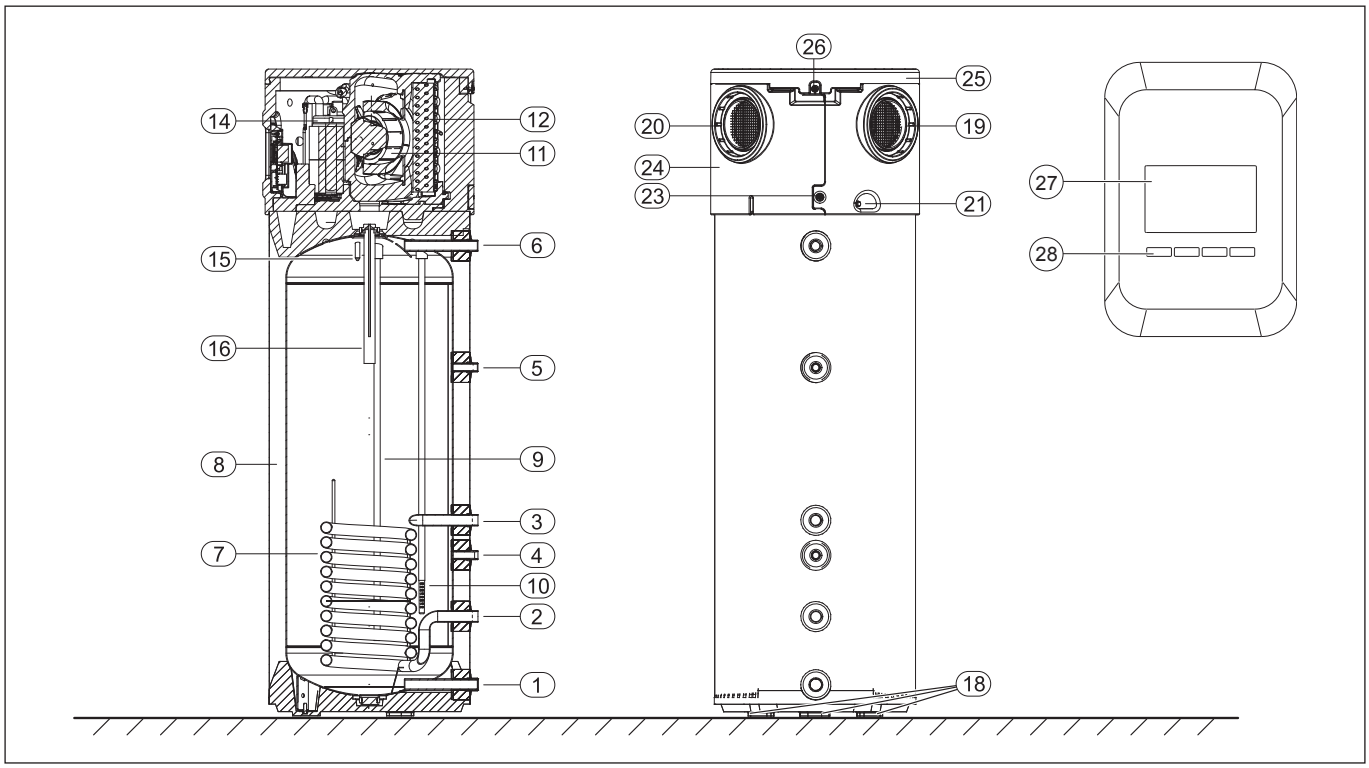

Fig. 8 Struttura Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1:

1. Ingresso acqua fredda sanitaria - G1”
2. Uscita scambiatore ad immersione integrato (per solare o per apparecchio di supporto) - G1”[10]
3. Ingresso scambiatore ad immersione integrato (per solare o per apparecchio di supporto) - G1”[10]
4. Pozzetto a immersione per sensore temperatura (dati per la centralina dell’impianto solare o per il termoregolatore dell’apparecchio di supporto)
5. Ingresso tubazione di ricircolo - G3/4”
6. Uscita acqua calda sanitaria - G1”
7. Scambiatore ad immersione (per circuito solare o per apparecchio di supporto)[10]
8. Isolamento termico
9. Ingresso acqua nel condensatore
10. Uscita acqua da condensatore
11. Ventilatore
12. Evaporatore
14. Compressore
15. Pozzetto ad immersione per sonda di temperature
16. Anodo al magnesio
18. Piedini regolabili (3x)
19. Apertura scarico aria
20. Apertura aspirazione aria
21. Uscita condensa
23. Fissaggio della copertura in EPP (inferiore)
24. Copertura in EPP (inferiore)
25. Copertura in EPP (superiore)
26. Fissaggio della copertura in EPP
27. Display
28. Tasti di regolazione dell’acqua calda sanitaria

10 Solo modelli con scambiatore ad immersione

	Unità di misura	WPT 200.1 I	WPT 200.1 IS	WPT 250.1 I	WPT 250.1 IS
Potenza - secondo UNI EN 16147, ciclo XL, temperatura aria 7 °C, riscaldamento dell'acqua di 10 °C a 53 °C, Trif > 52,5 °C					
Coefficiente di prestazione (COP)	–	-	-	2,81	2,83
Tempo di riscaldamento	h	-	-	08:55	08:59
Perdita termica in 24 h	kWh/ giorno	-	-	0,75	0,84
Potenza - secondo UNI EN 16147, ciclo L, temperatura aria 7 °C, riscaldamento dell'acqua di 10 °C a 53 °C, Trif > 52,5 °C					
Coefficiente di prestazione (COP)	–	2,75	2,5	-	-
Tempo di riscaldamento	h	7:55	7:47	-	-
Perdita termica in 24 h	kWh/ giorno	0,61	0,83	-	-
Aspirazione aria					
Portata d'aria (con/senza condotti) - stadio ventilatore "SP1"	m^3/h	335/300	335/300	335/300	335/300
Temperatura di esercizio	°C	+5 ... +35	+5 ... +35	+5 ... +35	+5 ... +35
Schema del circuito refrigerante					
Refrigerante R134A	g	270	270	270	270
Pressione max.	MPa (bar)	2,7 (27)	2,7 (27)	2,7 (27)	2,7 (27)
Acqua calda sanitaria					
Capacità del bollitore ad accumulo	l	200	193	247	240
Superficie scambiatore di calore (spirale di riscaldamento)	m^2	-	1	-	1
Potenza resa in continuo della resistenza elettrica[11]	kW	-	31,8	-	31,8
Temperatura di uscita massima con/senza riscaldatore elettrico	°C	60/70	60/70	60/70	60/70
Pressione massima di funzionamento	MPa (bar)	1 (10)	1 (10)	1 (10)	1 (10)
Specifiche elettriche					
Tensione di alimentazione elettrica	V	~230 (±10%)	~230 (±10%)	~230 (±10%)	~230 (±10%)
Frequenza di rete	Hz	50	50	50	50
Intensità di corrente (senza/con riscaldatore elettrico)	A	2,6/11,3	2,6/11,3	2,6/11,3	2,6/11,3
Potenza nominale assorbita max.	kW	0,6	0,6	0,6	0,6
Potenza complessiva del riscaldatore elettrico	kW	2,0	2,0	2,0	2,0
Assorbimento nominale totale max. (con riscaldatore elettrico)	kW	2,6	2,6	2,6	2,6
Classe di protezione		I	I	I	I
Grado di protezione (senza/con condotti)	IP	21/24	21/24	21/24	21/24
Indicazioni generali					
Livello di pressione sonora con condotti (distanza 2 m, numero giri ventilatore "SP2")[12]	dB(A)	42	42	42	42
Larghezza	mm	624	624	624	624
Altezza	mm	1.678	1.678	1.932	1.932
Profondità	mm	624	624	624	624
Peso netto (senza imballaggio)	kg	83	95	96	108

Tab. 7 Dati tecnici Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1

11 Misura secondo DIN 4708, parte 3, temperatura di ingresso al serpentino sommerso 80 °C, portata 2.600 Kg/h, Δt 35 °C

12 Valutazione della potenza acustica secondo le norme EN 12102:2008, EN 255-3:1997 così come la norma di base sull'acustica ISO 3747:2010. Conversione in pressione acustica senza tenere conto dell'influsso di ostacoli (propagazione di tipo sferico in campo aperto). Temperatura dell'aria 20 °C (± 1); temperatura dell'acqua 19 °C (± 1)

3.1.3 Dati del serpentino ad immersione aggiuntivo

I modelli Logatherm WPT 270.3 AS, WPT 250.1 IS e WPT 200.1 IS sono dotati di scambiatore ad immersione aggiuntivo che permette l'eventuale abbinamento ad una caldaia o ad un sistema solare termico. Di seguito si riportano i dati significativi per lo scambiatore.

Descrizione	Valore
Area dello scambiatore (m^2)	1,0
Potenza resa in continuo dallo scambiatore immerso kW (calcolata secondo la DIN 4708, parte 3, temperatura in ingresso al serpentino immerso di 80 °C, portata 2.600 kg/h, delta T di 35 °C)	31,8

Tab. 8 Dati scambiatore di calore

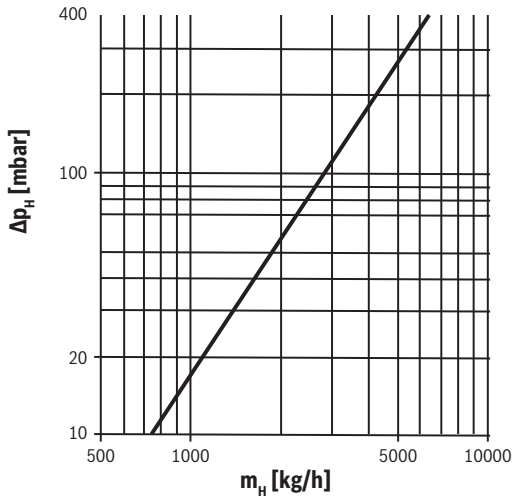

Fig. 9 Perdite di carico scambiatore ad immersione

3.1.4 Confronto riepilogativo

Nella Tabella 9 si propone un confronto tra le principali caratteristiche di tutti i modelli delle pompe di calore per acqua calda sanitaria Buderus.

		Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1				Logatherm WPT 270.3	
		WPT 200.1 I	**WPT 200.1 IS**	**WPT 250.1 I**	**WPT 250.1 IS**	**WPT 270.3 A**	**WPT 270.3 AS**
Dimensioni accumulatore [A x L x P]	mm	1.701 x 624 x 624	1.701 x 624 x 624	1.932 x 624 x 624	1.932 x 624 x 624	1.835 x 700 x 735	1.835 x 700 x 735
Peso netto	kg	83	95	96	108	106	125
Range di funzionamento	°C	+5/+35	+5/+35	+5/+35	+5/+35	-10/+35	-10/+35
Temperatura massima dell'acqua senza resistenza	°C	60	60	60	60	60	60
Temperatura massima dell'acqua con resistenza	°C	70	70	70	70	70	70
Portata d'aria (senza/con condotti) SP1	m^3/h	335/300	335/300	335/300	335/300	380/350	380/350
Portata d'aria (senza/con condotti) SP2	m^3/h	-	-	-	-	460/430	460/430
Canalizzazione massima consentita (SIL/SP1/SP2)	m	-/6/30	-/6/30	-/6/30	-/6/30	10/30/70	10/30/70
Dati di prestazione energetica (i seguenti dati sui prodotti corrispondono ai requisiti dei regolamenti UE 811/2013, 812/2013, 813/2013 e 814/2013 a integrazione della direttiva 2010/30/UE)							
Dotato di apparecchio di riscaldamento suppl.		Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Livello della potenza sonora all'interno [LWA]	dB(A)	60	60	60	60	57	57
Profilo di carico dichiarato		L	L	XL	XL	XL	XL
Classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua		A	A	A	A	A	A
Efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua [ηwh]	%	120	121	125	125	115	115
Efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua (condizioni climatiche più fredde) [ηwh cold]	%	120	121	125	125	94	94
Efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua (condizioni climatiche più calde) [ηwh warm]	%	120	121	125	125	122	122
Consumo annuo di energia elettrica [AEC]	kWh	856	847	1.343	1.339	1.454	1.454
Consumo annuo di energia elettrica (condizioni climatiche più fredde) [AECcold]	kWh	856	847	1.343	1.339	1.780	1.780
Consumo annuo di energia elettrica (condizioni climatiche più calde) [AECwarm]	kWh	856	847	1.343	1.339	1.369	1.369
Consumo quotidiano di energia elettrica (condizioni climatiche medie) [Qelec]	kWh	4,059	4,011	6,289	6,261	6,836	6,836
Controllo intelligente attivato		No	No	No	No	No	No
Acqua miscelata a 40 °C [V40]	l	276	259	329	327	366	366
Impostazione del termostato		Eco	Eco	Eco	Eco	Eco	Eco
Impostazione del termostato (di fabbrica) [Tset]	°C	53	53	53	53	53	53
Indicazioni sulla capacità di funzionamento al di fuori delle ore di punta		No	No	No	No	No	No
Dispersione termica [S]	W	74	69	79	73	98	98
Volume dell'accumulatore [V]	l	195	188	247	240	270	260
Potenza - secondo UNI EN 16147, ciclo XL, temperatura aria 7 °C, riscaldamento dell'acqua da 10 °C a 53 °C, Trif > 52,5 °C							
Coefficiente di prestazione (COP)				2,81	2,83	2,98	2,95
Tempo di riscaldamento	h			08:55	08:59	10:41	11:00
Perdita termica in 24 h [kWh/giorno]				0,75	0,84	0,79	0,78
Potenza - secondo UNI EN 16147, ciclo L, temperatura aria 7 °C, riscaldamento dell'acqua di 10 °C a 53 °C, Trif > 52,5 °C							
Coefficiente di prestazione (COP)		2,75	2,5				
Tempo di riscaldamento	h	7:55	7:47				
Perdita termica in 24 h [kWh/giorno]		0,61	0,83				

Tab. 9 Confronto rapido per i diversi modelli di pompa di calore

3.2 Descrizione delle diverse modalità di esercizio

L'ampia gamma di impostazioni, di cui ogni apparecchio della serie Logatherm WPT è dotato, permette un'elevata personalizzazione del comportamento della macchina. Questa caratteristica consente di soddisfare le esigenze di ogni tipologia di utente, garantendo nel contempo un adeguato risparmio energetico ed economico.

3.2.1 Modalità di funzionamento principali di Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1

Le pompe di calore della serie Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1 dispongono di una modalità di funzionamento Automatico e di una modalità Manuale, attivabili rispettivamente accendendo o spegnendo il timer delle macchine. In entrambi i casi l'impostazione di fabbrica della temperatura dell'acqua sanitaria è di 53 °C, valore che può essere modificato fino a un valore massimo di 70 °C (con l'intervento della resistenza elettrica).

3.2.1.1 Modalità Auto

La pompa di calore entra in funzione soltanto nelle fasce orarie preimpostate. Possono essere impostate non più di due fasce orarie di funzionamento al giorno. Queste fasce si differenziano per i blocchi di giorni numerati da uno a cinque, che da impostazioni di fabbrica rappresenta l'intervallo da lunedì-venerdì, e da sei a sette, che di fabbrica rappresenta l'intervallo da sabato a domenica. La durata delle fasce orarie e la scelta di quali giorni della settimana associare ai due blocchi possono essere modificati dall'utente. Maggiori dettagli circa l'impostazione delle diverse fasce orarie di funzionamento sono approfonditi nei libretti di installazione delle diverse macchine.

3.2.1.2 Modalità Manuale

La pompa di calore lavora in funzionamento continuo (24h/7 giorni) senza nessun tipo di impostazione oraria.

3.2.2 Logiche di funzionamento per la produzione di acqua calda sanitaria

All'interno delle impostazioni delle macchine della serie Logatherm WPT, è possibile definire la logica di funzionamento del dispositivo per la produzione di acqua calda sanitaria. In base alla modalità di esercizio scelta, si avranno diversi valori di temperatura massima a cui l'acqua sanitaria viene resa disponibile, di consumi energetici e di tempistiche di ricarica dell'acqua calda. Tutte le modalità di seguito descritte possono essere attivate sia in funzionamento manuale che automatico.

3.2.2.1 Modalità Ecologic

In questa modalità di esercizio si utilizza la pompa di calore come unico generatore. Per temperature di aria esterna all'interno del campo di funzionamento della macchina, la temperatura di acqua in mandata può essere impostata tra i 30 °C e i 60 °C. Al di fuori di questo range di temperatura di aria esterna di funzionamento, al fine di garantire il raggiungimento della temperatura di mandata impostata, vengono attivate le resistenze elettriche. In questa modalità non è possibile utilizzare la funzione Boost (Paragrafo 3.2.2.4) o Auto-Boost (Paragrafo 3.2.2.5).

Legenda modalità Ecologic		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di mandata impostata per l'acqua calda sanitaria	30-60 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
Colore indicativo del funzionamento		
	Resistenza elettrica OFF	
	Resistenza elettrica ON	
	Compressore ON	
	Compressore ON + Resistenza elettrica ON	

Tab. 10 Legenda simbologia modalità Ecologic

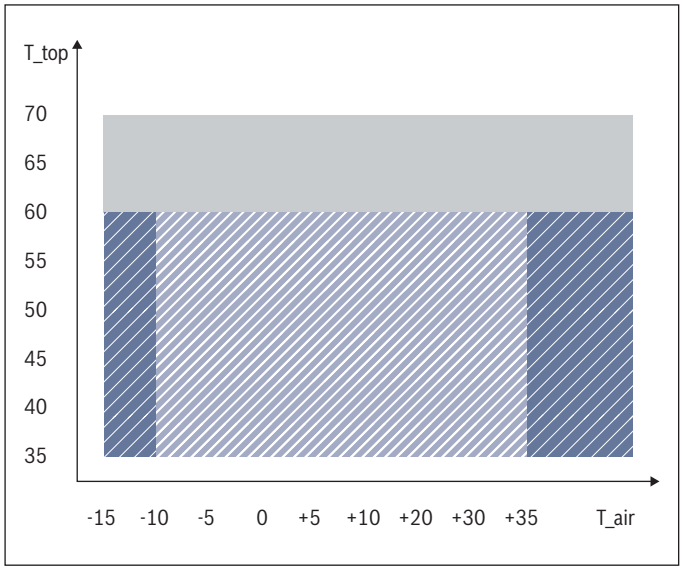

Fig. 10 Funzionamento in modalità Ecologic di Logatherm WPT 270.3
Avviamento: T_top < T_set – 3 °C
Stop: T_top > T_set

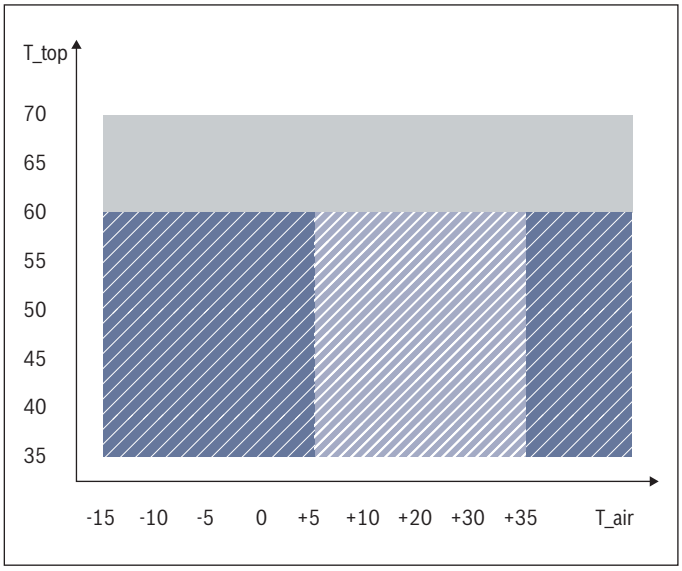

Fig. 11 Funzionamento in modalità Ecologic di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1
Avviamento: T_top < T_set – 3 °C
Stop: T_top > T_set

3.2.2.2 Modalità Comfort

Con questo tipo di funzionamento, a seconda delle situazioni riassunte schematicamente nelle Figure 12 e 13, sono utilizzate due fonti di calore per la preparazione di acqua calda sanitaria: pompa di calore o resistenza elettrica ausiliaria. In questa modalità, la temperatura dell'acqua può essere impostata tra 30 °C e 70 °C. Se la temperatura ACS nel serbatoio ad accumulo è inferiore a 60 °C con aria aspirata compresa tra -10 °C e +35 °C per Logatherm WPT 270.3 e +5 °C e +35 °C per Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1, viene utilizzata solo la pompa di calore. Altrimenti si attiva la resistenza elettrica.

Legenda modalità Comfort		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di mandata impostata per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
Colore indicativo del funzionamento		
	Resistenza elettrica OFF	
	Resistenza elettrica ON	
	Compressore ON	
	Compressore ON + Resistenza elettrica ON	

Tab. 11 Legenda funzionamento modalità Comfort

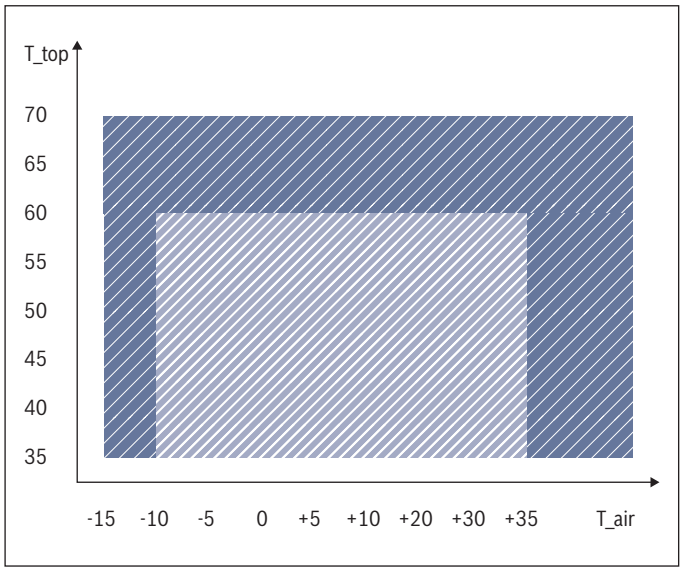

Fig. 12 Funzionamento in modalità Comfort di Logatherm WPT 270.3
Avviamento: T_top < T_set – 3 °C
Stop: T_top > T_set

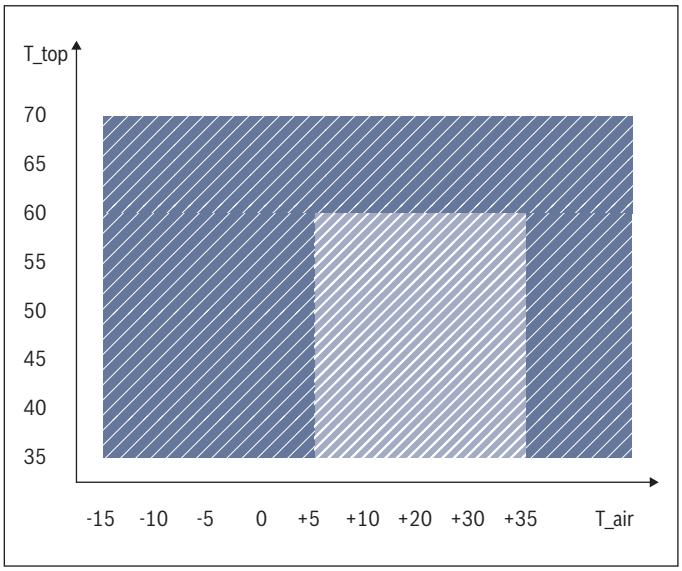

Fig. 13 Funzionamento in modalità Comfort di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1
Avviamento: T_top < T_set – 3 °C
Stop: T_top > T_set

3.2.2.3 Modalità Electric

In questa modalità di funzionamento viene utilizzata la resistenza elettrica come unica fonte per la preparazione di ACS. La temperatura dell'acqua in mandata può essere imposta tra i 30 °C e i 70 °C. I consumi in questa modalità potrebbero essere molto elevati dato l'utilizzo intensivo della resistenza elettrica, pertanto si consiglia di usarla solo in caso di temporanea indisponibilità della pompa di calore.

Legenda modalità Electric		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_set	Temperatura di mandata impostata per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
Colore indicativo del funzionamento		
	Resistenza elettrica OFF	
	Resistenza elettrica ON	
	Compressore ON	
	Compressore ON + Resistenza elettrica ON	

Tab. 12 Legenda funzionamento modalità Electric

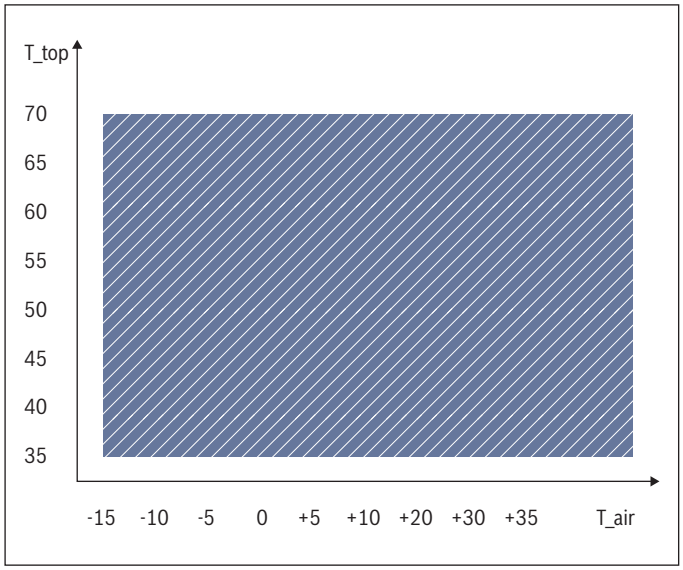

Fig. 14 Funzionamento in modalità Electric
di Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1

3.2.2.4 Modalità Boost (per utilizzare questa funzione è necessario impostare la macchina in modalità Comfort)

In questa modalità di funzionamento vengono utilizzate contemporaneamente due fonti di calore per ottenere un rapido aumento della temperatura dell'ACS: la pompa di calore e la resistenza elettrica. La temperatura dell'acqua in mandata può essere impostata tra 30 °C e 70 °C, anche se per valori superiori a 60 °C viene utilizzata soltanto la resistenza elettrica. Questa modalità può essere attivata automaticamente (Auto-Boost nel paragrafo successivo) oppure manualmente, direttamente dal pannello delle impostazioni. Questa modalità viene mantenuta fino al raggiungimento della temperatura di mandata desiderata, successivamente si torna al funzionamento impostato precedentemente.

NOTA: In modalità Boost, l'efficienza dell'apparecchio diminuisce per l'utilizzo continuo della resistenza elettrica. Questa modalità andrebbe, dunque, utilizzato solo per ottenere un rapido aumento della temperatura dell'acqua sanitaria.

Legenda modalità Boost		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di mandata impostata per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
Colore indicativo del funzionamento		
	Resistenza elettrica OFF	
	Resistenza elettrica ON	
	Compressore ON	
	Compressore ON + Resistenza elettrica ON	

Tab. 13 Legenda funzionamento modalità Boost

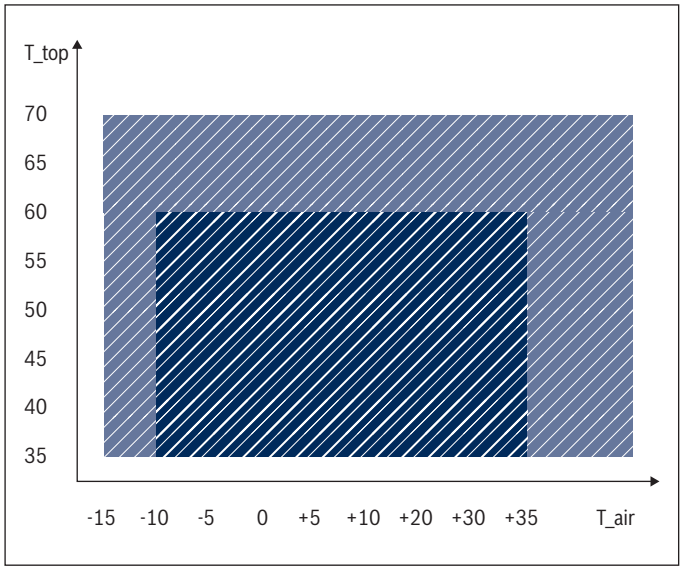

Fig. 15 Funzionamento in modalità Boost di Logatherm WPT 270.3

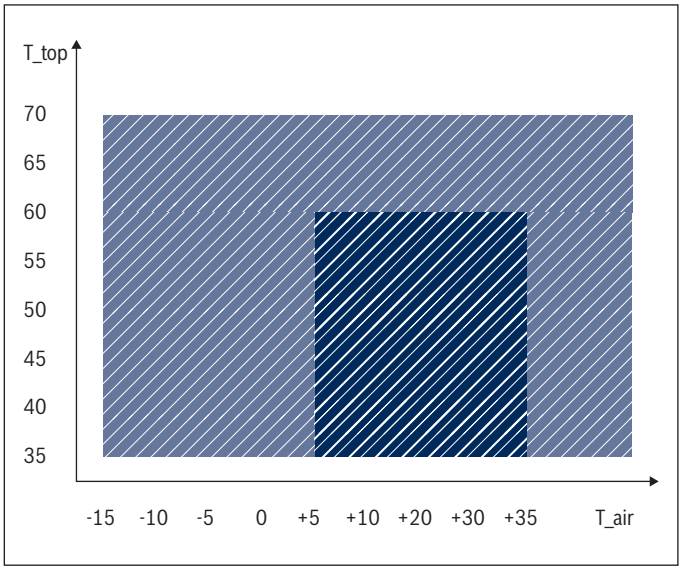

Fig. 16 Funzionamento in modalità Boost di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1

3.2.2.5 Funzione Auto-Boost (per utilizzare questa funzione è necessario impostare la macchina in modalità Comfort)

Con questa funzione è possibile impostare dei valori limite sia per la temperatura dell'acqua nel bollitore ad accumulo sia per l'aria in aspirazione al di sotto dei quali viene attivata autonomamente la modalità Boost.
La modalità Boost si attiva automaticamente nel momento in cui si presenta una di queste 2 condizioni:
T_top < T_water_impostato
T_air < T_air_impostato

Legenda modalità Auto-Boost		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di mandata impostata per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
T_water_impostato	Temperatura, definibile dall'utente, dell'acqua nel cilindro al di sotto della quale si attiva automaticamente la modalità Boost	20-60 °C
T_air_impostato	Temperatura, definibile dall'utente, dell'aria aspirata al di sotto della quale si attiva automaticamente la modalità Boost	-10-15 °C
Colore indicativo del funzionamento		
	Resistenza elettrica OFF	
	Resistenza elettrica ON	
	Compressore ON	
	Compressore ON + Resistenza elettrica ON	

Tab. 14 Legenda funzionamento modalità Auto-Boost

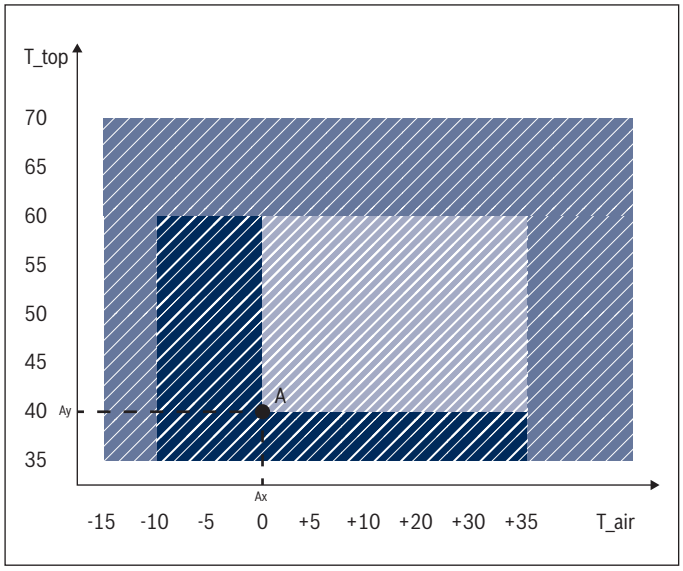

Fig. 17 Funzionamento in modalità Auto-Boost di Logatherm WPT 270.3
NOTA: La modalità Comfort dispone di Aut- Boost attivo di fabbrica con condizioni di:
A_x=Tair impostato = 0 °C
A_y=Twater impostato = 38 °C

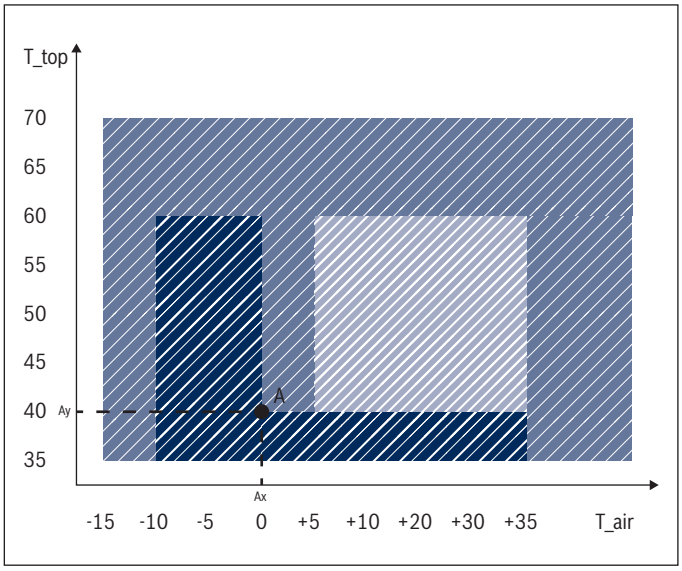

Fig. 18 Funzionamento in modalità Auto-Boost di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1
NOTA: La modalità Comfort dispone di Auto-Boost attivo di fabbrica con condizioni di:
A_x=Tair impostato = 0 °C
A_y=Twater impostato = 38 °C

3.2.2.6 Funzione Leg (disinfezione termica)

Con la funzione Leg è possibile eseguire la disinfezione termica. Tale funzione può essere attivata manualmente (il ciclo di disinfezione si attiva in maniera istantanea) oppure programmata in maniera automatica definendo un giorno e un'ora di inizio ciclo precisi. Per limitare sia il rischio di scottature che i consumi dell'apparecchio, si suggerisce di impostare il ciclo di disinfezione termica durante un periodo di non utilizzo dell'acqua calda sanitaria. In entrambe le possibilità, la disinfezione dura al massimo 48 ore. Durante le prime 24 ore l'apparecchio sospende tutte le impostazioni e funziona in modalità Comfort.
Se nell'arco delle 24 ore non si raggiunge una T_top > 70 °C per completare il ciclo anti-legionella si passa alla modalità Boost. Anche in questo caso, la macchina ritornerà al tipo di impostazioni di esercizio precedenti nel momento in cui la funzione legionella abbia superato in durata le 48 ore o si sia raggiunta T_top > 70 °C prima della fine del ciclo.
Per la Logatherm WPT 270.3 la funzione si interrompe anche nel caso in cui T_scarica > 60 °C per 10 minuti.

NOTA: Di fabbrica, la funzione Leg è disattivata sull'apparecchio.

3.2.2.7 Modalità Holiday

La modalità Holiday consente di programmare i periodi di vacanza per l'apparecchio. Con questo tipo di funzionamento, la macchina viene riaccesa un giorno prima del rientro impostato con esecuzione automatica della funzione anti-legionella, garantendo nel contempo la funzione antigelo attiva, per il periodo di tempo in questione. La funzione antigelo si attiva quando la temperatura nell'accumulatore di acqua calda sanitaria scende al di sotto di 5 °C e si spegne al raggiungimento di 8 °C. La funzione Holiday può essere impostata al massimo per sei mesi. Nel caso si decida di interrompere questa modalità prima della data selezionata, è sufficiente impostare la fine delle vacanze per il giorno successivo a quello desiderato di rientro in funzione della macchina.

3.2.3 Logiche di funzionamento per la produzione di acqua calda sanitaria con sistemi integrati

Con l'installazione di un apposito kit (da acquistare separatamente) le Logatherm WPT sono in grado di interagire con sistemi di supporto (modalità Coil), siano essi una caldaia o un sistema solare termico. Inoltre, per tutte le tipologie di modelli, sempre mediante lo stesso kit, risulta possibile collegare la pompa di calore ad un sistema fotovoltaico, così da poter sfruttare l'energia elettrica autoprodotta e ridurre i consumi elettrici fino ad un ulteriore 70%. Nella Figura 19 è rappresentata la morsettiera elettrica del kit.

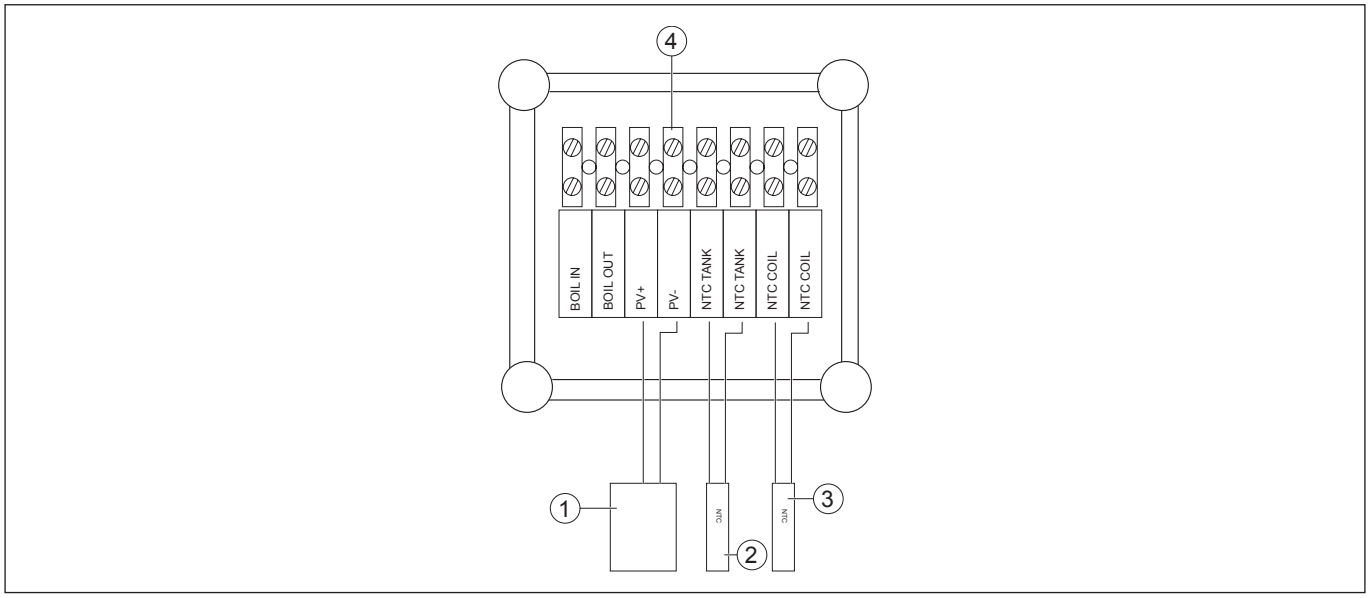

Fig. 19 Morsettiera e collegamenti del kit di integrazione:

1. Contatto ON/OFF a potenziale zero dell'inverter solare o della richiesta esterna (input) - contatto da utilizzare in caso di integrazione con il fotovoltaico
2. Sonda di temperatura (pozzetto ad immersione al centro dell'accumulatore) - contatto da utilizzare in caso di integrazione con solare termico o caldaia
3. Sonda di temperatura (sonda a contatto sull'ingresso dello scambiatore di calore a serpentino) - contatto da utilizzare in caso di integrazione con solare termico o caldaia
4. Morsettiera nella cassetta di connessione

3.2.3.1 Modalità Coil

La modalità Coil ottimizza l'accoppiamento della pompa di calore sia con un sistema solare termico (modalità Sol) che con una caldaia tradizionale (modalità Boil). La soluzione migliore prevede l'utilizzo di macchine con serpentino ad immersione integrato, dunque ottimizzate, per questa modalità di esercizio. Nel caso in cui si disponga di una macchina non dotata di serpentino aggiuntivo risulta comunque possibile fare integrazione con altri sistemi, seppur in maniera meno efficace, mediante l'utilizzo, ad esempio, di uno scambiatore esterno alla pompa di calore. Le modalità di funzionamento esposte di seguito (3.2.3.2, 3.2.3.3 e 3.2.3.4) fanno riferimento a macchine dotate di serpentino e kit di ottimizzazione.

3.2.3.2 Modalità Sol (solare termico)

In questa modalità, la pompa di calore valuta se il sistema solare termico sta lavorando correttamente e se il suo apporto è tale da poter disattivare la pompa stessa, massimizzando di conseguenza il guadagno solare. Nel caso in cui l'apporto del solare termico non sia sufficiente a garantire il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria, la pompa non viene disattivata ma i due sistemi continuano a lavorare in parallelo. Sintetizzando:

- Modalità Sol OFF: il solare termico può essere utilizzato con la pompa di calore, senza nessun tipo di controllo o gestione di priorità da parte della pompa stessa
- Modalità Sol ON: il sistema solare ha la priorità rispetto alla pompa di calore allo scopo di massimizzare il guadagno solare. La pompa di calore sarà in grado di autoregolarsi (spegnendosi o accendendosi) in funzione della sufficienza o meno dell'apporto del solare termico

Per lo schema d'impianto di questa configurazione si rimanda al paragrafo 4.1.8.1.

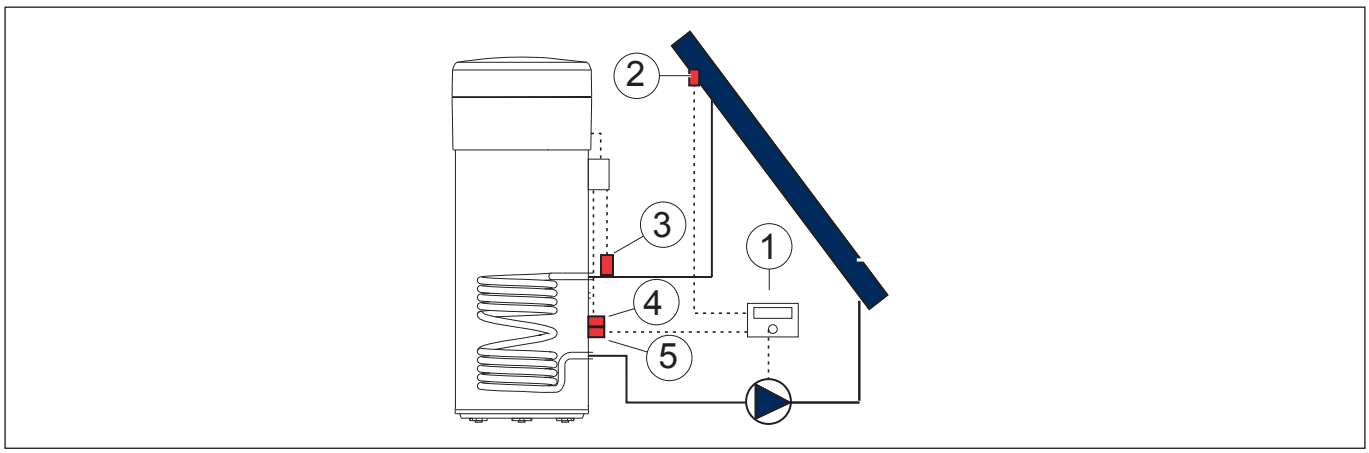

Fig. 20 Sistema pompa di calore più solare termico:
1. Termoregolazione solare
2. Sensore di temperatura del collettore solare
3. NTC Coil: sensore di temperatura del serpentino ad immersione
4. NTC Tank: sensore di temperatura posto a metà dell'accumulo
5. Sensore di temperatura della termoregolazione solare

Legenda modalità Sol		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di erogazione impostata per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
T_coil	Temperatura di ingresso dello scambiatore	-
T_tank	Temperatura dell'accumulo	-
T_collector	Temperatura raggiunta dal collettore	-
COIL	Modalità ottimizzata per il solare termico	On/Off
d Off	Valore della differenza di temperatura (T_coil-T_tank) misurata per cui la pompa di calore si disattiva	Determinata automaticamente come d On+2 °C
d On	Valore della differenza di temperatura (T_tank-T_coil) misurata per cui la pompa di calore si attiva	2-6-10 °C
T_min_on	Temperatura minima del serbatoio per attivazione della pompa di calore	20-35 °C - T_set -3 °C

Tab. 15 Legenda dei parametri di funzionamento in modalità Sol

In caso di modalità Sol ON:
- T_dif = T_coil – Minore tra (T_top, T_tank)
- Pompa di calore spenta: se T_dif > d off per più di 20 minuti, la pompa di calore viene spenta (off) e solo la potenza termica solare assicura l'acqua calda sanitaria
- Pompa di calore accesa: se T_dif < d on per più di 3 minuti, la pompa di calore si attiva (guadagno solare insufficiente)
- Se T_tank < T_min_On: la pompa di calore si accende indipendentemente dall'apporto del solare termico

3.2.3.3 Modalità Boil (caldaia)

Se questa modalità viene attivata, le macchine della serie Logatherm WPT utilizzano, come fonte principale di integrazione di calore, una caldaia invece che le resistenze elettriche di cui sono dotate. La caldaia si attiva in tutte le condizioni in cui normalmente sarebbe intervenuta l'integrazione elettrica, ossia:
- in modalità Comfort con la temperatura dell'aria esterna al di fuori dal range di funzionamento previsto dallo specifico modello
- In modalità Comfort con la T_set (temperatura di erogazione fissata per l'acqua calda sanitaria) maggiore di 60 °C
- in modalità Boost (paragrafo 3.2.2.4)
- in modalità Auto-Boost (paragrafo 3.2.2.5), secondo le condizioni definite dall'utente, definendo i valori di T_water_impostato e T_air_impostato è possibile regolare l'intervento della caldaia. Dunque è possibile definire manualmente, discostandosi dalle condizioni di fabbrica, il range di temperatura nel quale si vuol fare lavorare la sola pompa di calore, usando la caldaia come integrazione.

Sintetizzando
- Modalità Boil ON: viene data la priorità alla pompa di calore in modo da massimizzare il guadagno termico dall'aria esterna. In caso di necessità di integrazione, la pompa di calore gestisce la situazione in modo da utilizzare soltanto la caldaia invece che le resistenze elettriche integrate.
- Modalità Boil OFF: la caldaia può essere comunque collegata alla pompa di calore senza nessun tipo di gestione delle priorità. Di conseguenza i due sistemi lavoreranno sempre in parallelo. La medesima situazione si ottiene nel caso in cui si colleghi una pompa di calore Logatherm WPT con serpentino ad una caldaia Buderus senza kit di integrazione.

Per lo schema d'impianto di questa configurazione si rimanda al paragrafo 4.1.8.2.

Collegamento pompa di calore-caldaia con il kit di integrazione

Per eseguire il collegamento, mostrato in figura 21, è necessario un cavo supplementare a due poli non presente nel volume di fornitura. Poi si procede staccando la sonda di temperatura del bollitore d'acqua calda sanitaria dalla morsettiera della caldaia. Infine si va a collegare il cavo a due poli.
Da una parte lo si collega alla morsettiera della caldaia nel contatto libero della sonda staccata precedentemente, dall'altra parte al kit di integrazione totale nei contatti "Boil IN" e "Boil OUT".

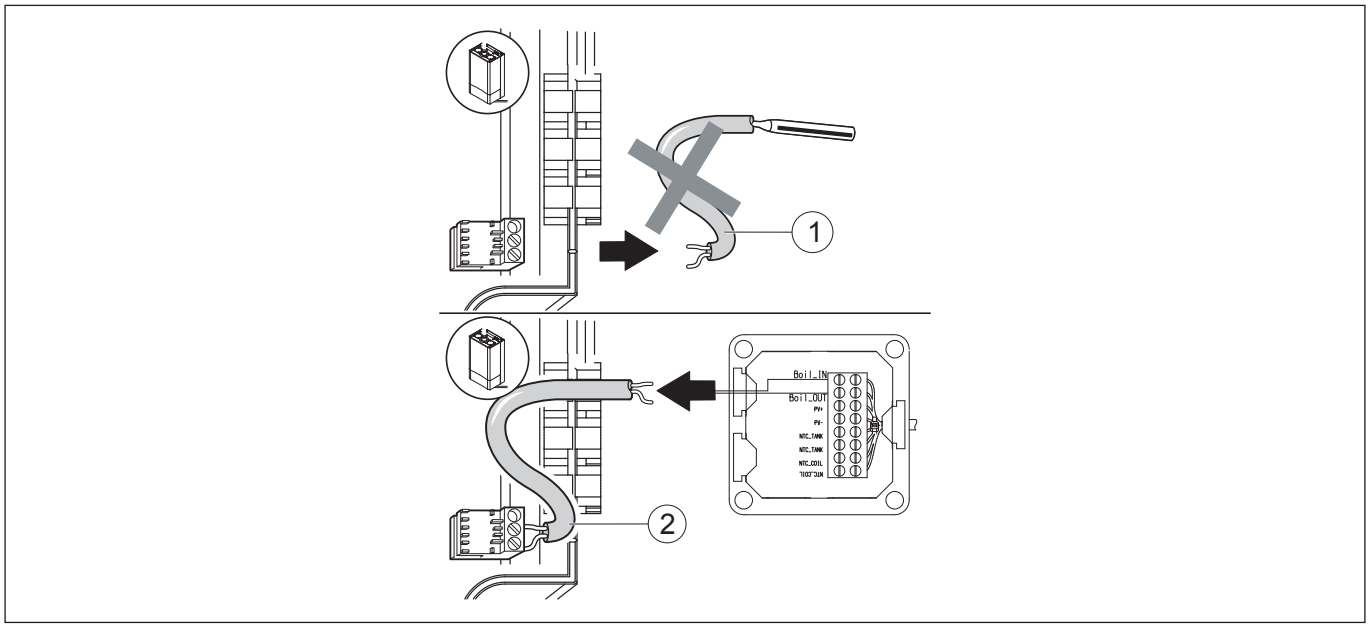

Fig. 21 Collegamento pompa di calore-caldaia tramite kit di integrazione

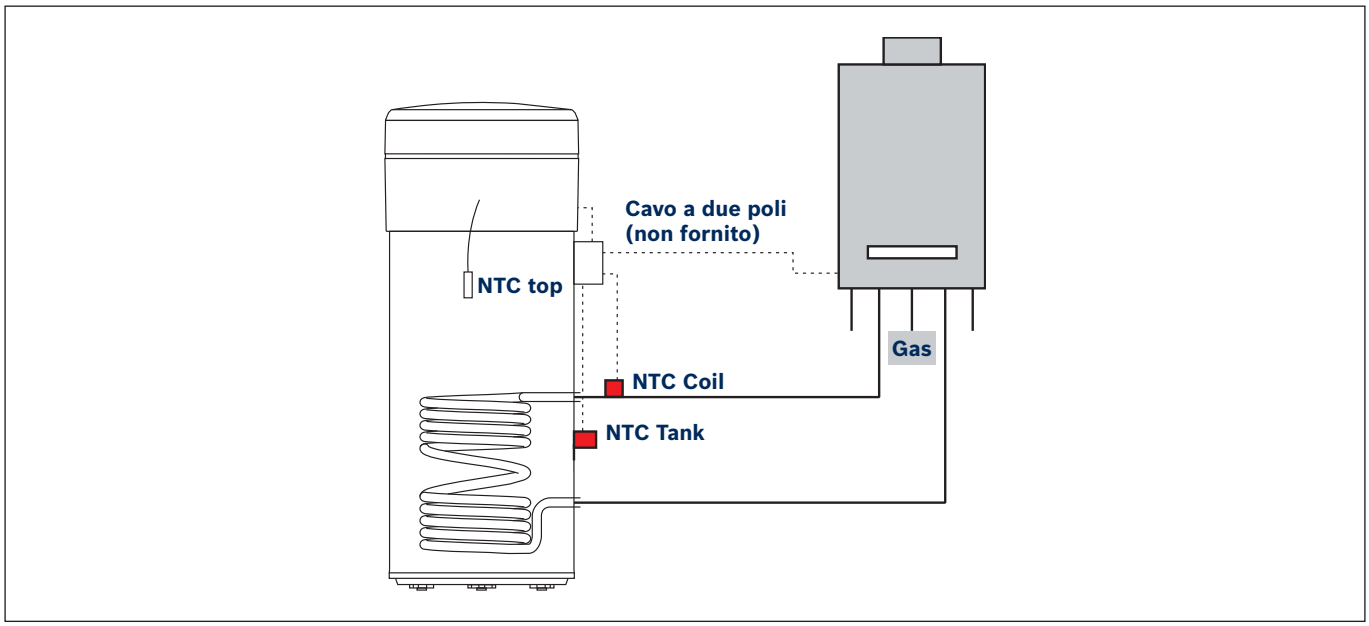

Fig. 22 Sistema pompa di calore più caldaia

Legenda modalità Boil		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di erogazione impostata per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
T_air	Temperatura dell'aria di aspirazione	-
T_coil	Temperatura di ingresso dello scambiatore	-
T_tank	Temperatura dell'accumulo	-
T_collector	Temperatura raggiunta dal collettore	-
COIL	Modalità ottimizzata per la caldaia	On/Off
d Off	Valore della differenza di temperatura (T_coil-[Min(T_tank,T_top]) misurata per cui la pompa di calore si disattiva	Determinata automaticamente come d On+2 °C
d On	Valore della differenza di temperatura ([Min(T_tank,T_top]-T_coil) misurata per cui la pompa di calore si attiva	2-6-10 °C
T_min_on	Temperatura minima del serbatoio per attivazione della pompa di calore	20-35 °C-T_set -3 °C

Tab. 16 Legenda parametri di funzionamento modalità Boil

In caso di modalità Boil ON:

- T_dif = T_coil – Min (T_top, T_tank)
- Nelle situazioni in cui l'integrazione elettrica è prevista dalla pompa di calore (alcuni esempi: per assicurare il set-point > 60 °C, per la modalità Legionella e Boost, per protezione Antigelo, per l'Auto-Boost e per temperatura dell'aria fuori gamma), la logica della macchina prevede che:
  - dopo 3 minuti il T_dif viene controllato:
    - Se T_dif > d off, la resistenza elettrica è spenta, la caldaia è accesa in quanto è in grado di fornire l'apporto termico richiesto
    - Se T_dif < d on, la resistenza elettrica è accesa, la caldaia è spenta poiché non è in grado di fornire l'apporto termico richiesto e quindi è prevista l'entrata in funzione dell'integrazione elettrica
- Tempo isteresi: 3 minuti per entrambi le condizioni

NOTA: Il kit per l'integrazione pompa di calore per acqua calda sanitaria più caldaia è stato pensato per funzionare in maniera ottimale con i prodotti della famiglia Buderus. Risulta in ogni caso possibile, anche se sconsigliato, accoppiare una macchina Logatherm WPT con una caldaia non a marchio Buderus. In questa situazione, i due sistemi lavoreranno sempre in parallelo, non ottimizzando in nessuna maniera l'utilizzo combinato dei due dispositivi.

3.2.3.4 Modalità Phot

Questa modalità ottimizza l'accoppiamento della pompa di calore con un sistema fotovoltaico al fine di massimizzare l'utilizzo dell'energia elettrica autoprodotta. Per lo schema d'impianto di questa configurazione si rimanda al paragrafo 4.1.8.3.

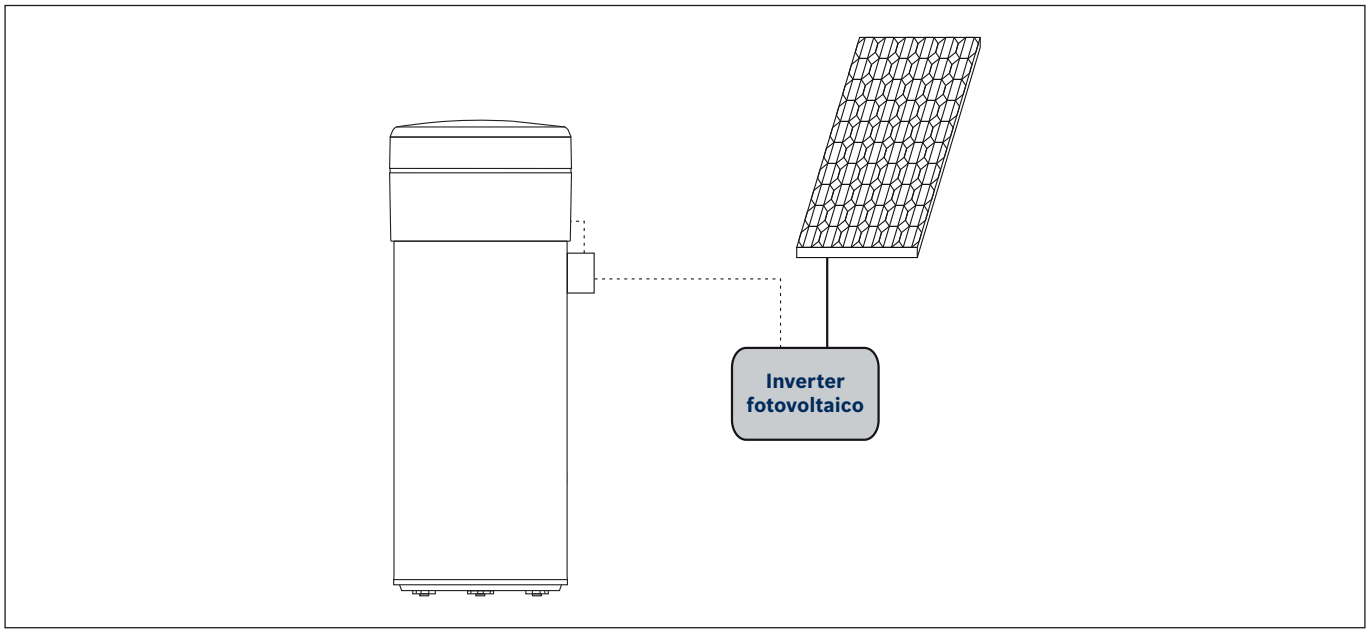

Fig. 23 Sistema pompa di calore più fotovoltaico

Legenda modalità Phot		
Simbolo	**Definizione**	**Campo di regolazione**
PHOT	Funzione ottimizzata per il fotovoltaico	On/Off
NO/NC	Parametro da definire in base all'inverter: ■ NO: inverter in cui il contatto aperto significa produzione nel sistema fotovoltaico ■ NC: inverter il cui contatto chiuso significa produzione nel sistema fotovoltaico	NO/NC
T_top	Temperatura misurata nella parte superiore del cilindro di accumulo	-
T_set	Temperatura di erogazione per l'acqua calda sanitaria	30-70 °C
Min T_tank (T_min_fotovoltaico)	Minimo valore della temperatura del serbatoio sotto il quale la pompa di calore si attiverà indipendentemente dalla disponibilità o no di energia fotovoltaica	15-45-70 °C
PV Set Point (T_max)	Temperatura massima impostabile per il serbatoio in caso di produzione dal fotovoltaico	50-70 °C

Tab. 17 Parametri logica di funzionamento in modalità Phot

Considerato che la produzione fotovoltaica è verificata ogni 10 minuti, il comportamento del sistema, schematizzato in figura 24, può essere così riassunto:

- Modalità Suel ON (parametri di riferimento T_max e T_min), la pompa di calore lavorerà normalmente solo in presenza di fotovoltaico (da utilizzare quando il sistema fotovoltaico è direttamente collegato alla pompa di calore per garantire la produzione di acqua calda sanitaria; solo l'eventuale parte restante di energia viene immessa in rete):
  1. con produzione di fotovoltaico confermata per più di 10 minuti: la pompa di calore si accende quando T_top < T_max -3 °C per raggiungere la T_max
  2. senza produzione di fotovoltaico: la pompa di calore si accende solo per garantire la T_min_fotovoltaico (da impostare in modo tale da avere acqua calda anche in assenza di fotovoltaico)
- Modalità Suel OFF (parametro di riferimento T_set), la pompa di calore lavorerà indipendentemente dalla produzione del fotovoltaico per mantenere la temperatura impostata dell'acqua calda (modalità da selezionare quando il fotovoltaico viene per lo più utilizzato per soddisfare i consumi della casa o quando si preferisce immettere in rete l'energia elettrica prodotta):
  1. con produzione di fotovoltaico: la pompa di calore ignora la produzione fotovoltaica e si accende in ogni caso quando T_top < T_set-3 per raggiungere la T_set; oppure quando c'è disponibilità di energia dalla produzione di fotovoltaico per più di 10 minuti per raggiungere T_set
  2. senza produzione di fotovoltaico: la pompa di calore si accende per garantire la T_set-3 fino ad arrivare alla T_set

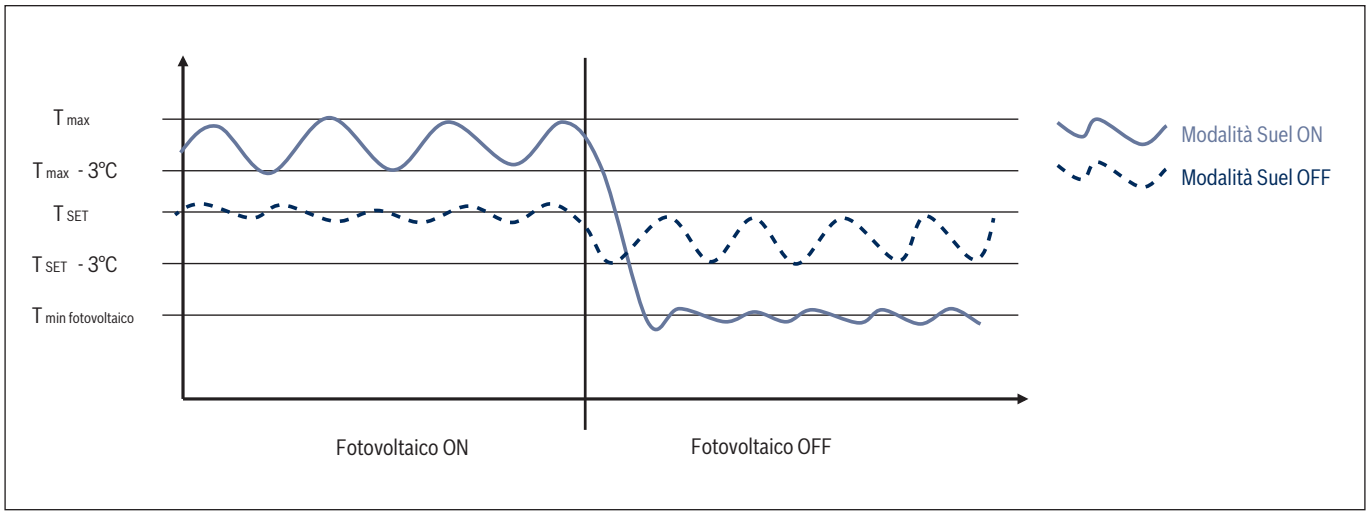

Fig. 24 Riassunto grafico comportamento pompa di calore in modalità Phot

4 Progettazione, montaggio e installazione

4.1 Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1

4.1.1 Movimentazione e trasporto

La macchina deve essere stoccata e trasportata in posizione verticale nell'imballaggio originale e con l'accumulo vuoto. Per lo stoccaggio e il trasporto sono ammesse temperature comprese tra -20 °C e +60 °C. Per evitare danni di trasporto, non rimuovere l'imballaggio di protezione fino al luogo dell'installazione.

NOTA: Trasportare e posizionare con cura l'apparecchio, movimenti bruschi possono causare danni al rivestimento smaltato interno, ai componenti e loro raccordi o al rivestimento esterno. Non girare l'apparecchio per evitare cadute e danni.

4.1.2 Posizionamento

L'apparecchio non può essere installato nei seguenti luoghi: all'aperto, in luoghi soggetti alla corrosione, in luoghi con pericolo di gelo, in luoghi in cui sussista il pericolo di esplosione.
Inoltre, nella scelta del locale di installazione vanno verificate le seguenti condizioni:

- la macchina va posizionata in un ambiente asciutto e non soggetto al gelo. Per una prestazione ottimale dell'apparecchio, la temperatura di alimentazione dell'aria deve essere compresa nel range di funzionamento del modello in questione (-10 °C e +35 °C per Logatherm WPT 270.3 e +5 °C e +35 °C per Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1)
- la superficie di installazione dell'apparecchio deve essere sufficientemente piana e stabile
- lo scarico e l'aspirazione dell'aria non possono avvenire in luoghi in cui esiste il rischio di esplosione a causa di gas, vapore o polvere

Verificare inoltre la possibilità di garantire uno scarico idoneo alla condensa:

- il piano d'appoggio dell'apparecchio deve essere sufficientemente stabile perché il peso della macchina piena (indicativamente 400 kg) venga ripartito in maniera uniforme sui 3 piedini di regolazione
- nel caso in cui si decida di far funzionare la pompa di calore con l'aria del locale di posa, il volume del locale deve essere almeno di 20 m³. Tale limite è dovuto alla portata di aspirazione che deve essere garantita alla macchina
- per garantire un funzionamento corretto e un accesso libero a tutti i componenti e i raccordi per la manutenzione, oltre che per le riparazioni, vanno rispettate le distanze minime riportate nella figura successiva

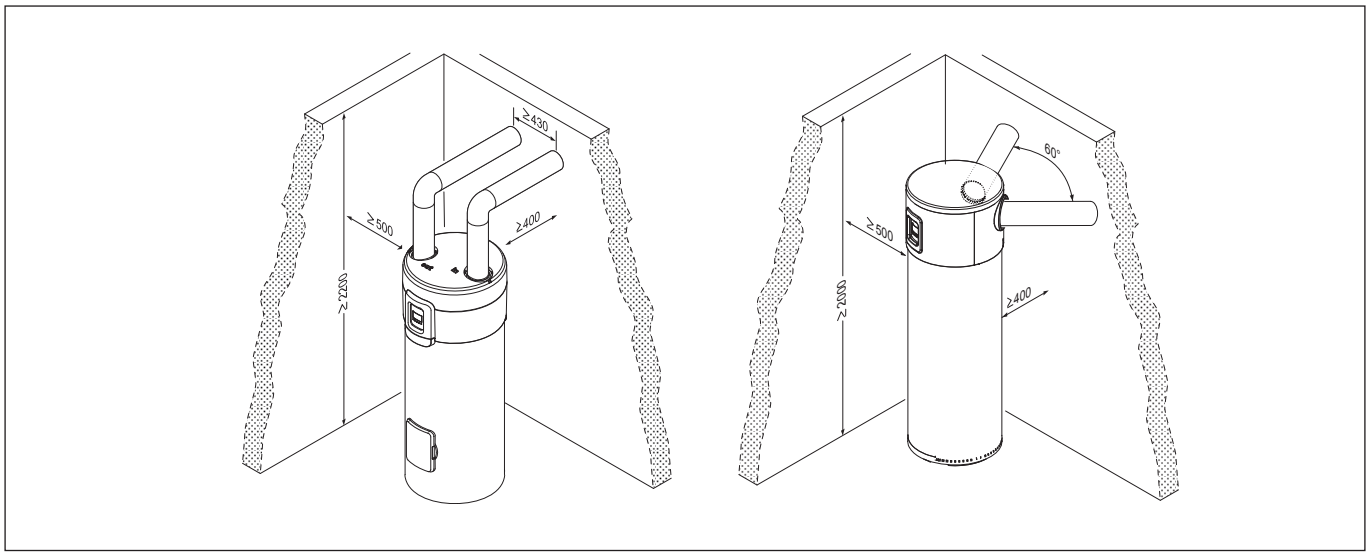

Fig. 25 Distanze minime consigliate Logatherm WPT 270.3 (a sinistra) e Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 (a destra)

4.1.3 Collegamento delle condotte d'aria

L'aspirazione dell'aria può avvenire nel locale di installazione (con un volume minimo della stanza di 20 m^3), in un altro locale o all'aperto. Nelle ultime due situazioni devono essere installate condotte per l'aspirazione dell'aria. Per garantire le massime prestazioni dell'apparecchio si consiglia di utilizzare condutture isolate termicamente e acusticamente. In caso di impianto canalizzato, le lunghezze equivalenti massime delle condutture di aspirazione e scarico per i modelli Logatherm WPT variano in funzione della velocità operativa scelta del ventilatore (di fabbrica viene impostato funzionamento sul valore SP1). In Tabella 18 e Figura 26, vengono riportati i valori massimi delle lunghezze equivalenti delle condotte in funzione delle differenti velocità ammissibili per il ventilatore.

	Aspirazione aria (IN)	Scarico aria (OUT)
	L_{eq}	L_{eq}
Conduttura da 0,5 m	0,5 m	0,5 m
Conduttura da 1 m	1,0 m	1,0 m
Conduttura da 2 m	2,0 m	2,0 m
Curva 45°	0,9 m	0,9 m
Curva 90°	2,0 m	2,0 m
Griglia di protezione	8 m	4 m
Uscita tetto	7 m	4 m

Tab. 18 L equivalenti delle componenti delle condutture

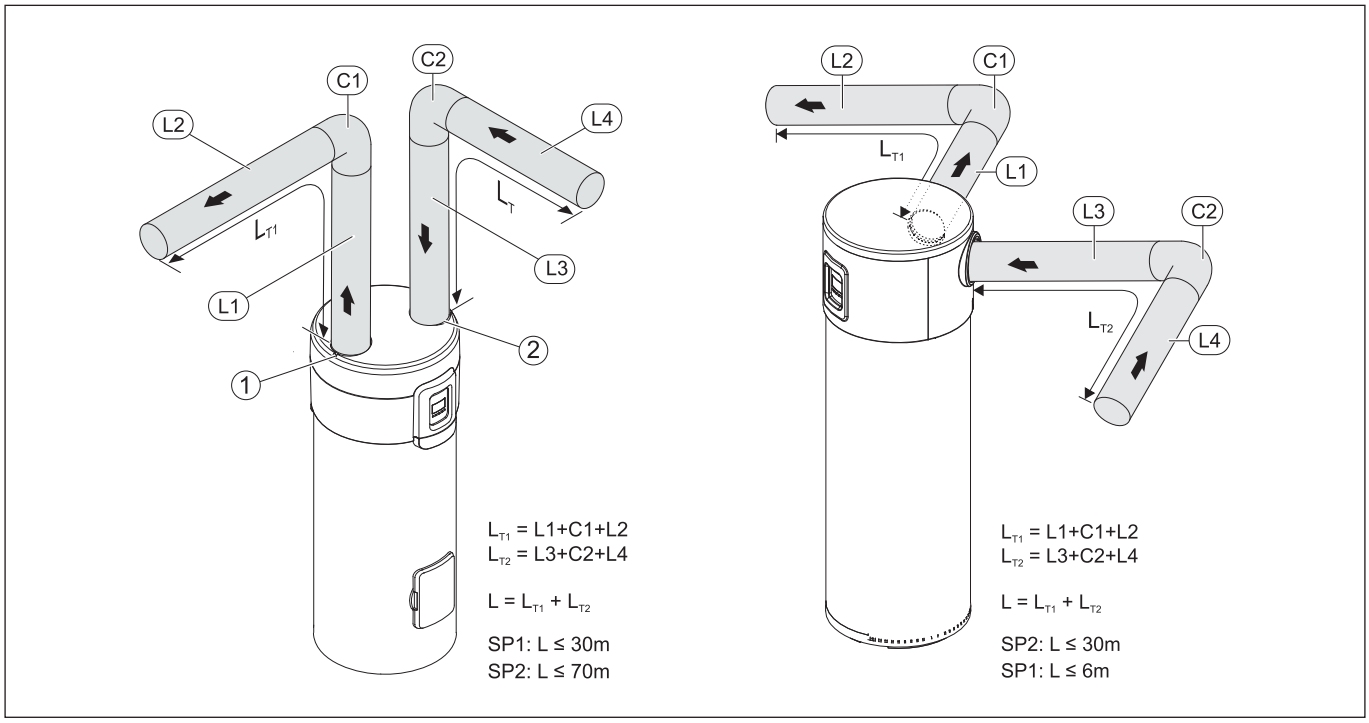

Fig. 26 L equivalenti massime consentite per le condutture di Logatherm WPT 270.3 (a sinistra) e Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 (a destra):
1. Aspirazione aria
2. Scarico aria

Stadio ventilatore	Logatherm WPT 270.3	Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1
SIL	10 m (temperatura dell'aria aspirata > 10 °C)	-
SP1	fino a 30 m	fino a 6 m
SP2	da 30 m fino a 70 m	fino a 30 m

4.1.4 Collegamento tubazioni d'acqua

La determinazione dei diametri nominali delle tubazioni dell'acqua nel locale d'installazione va effettuata considerando la pressione dell'acqua presente e le perdite di carico previste. Inoltre è necessario installare una valvola di sicurezza (con pressione massima di 6 bar, 8 bar o 10 bar, accessorio non compreso nel volume di fornitura) sull'ingresso dell'acqua dell'apparecchio. È raccomandata anche l'installazione di un filtro sull'ingresso dell'acqua e il lavaggio delle tubazioni idriche prima dell'installazione, poiché la presenza di particelle e sporcizia può portare al blocco e danneggiamento del prodotto. La verifica della qualità dell'acqua va effettuata richiedendo all'ente gestore dell'acquedotto i valori di durezza totale e di pH dell'acqua, cosi da confrontarli con i valori espressi in Figura 27 e capire se l'acqua con cui la macchina sta lavorando sia troppo "aggressiva" o "dura".

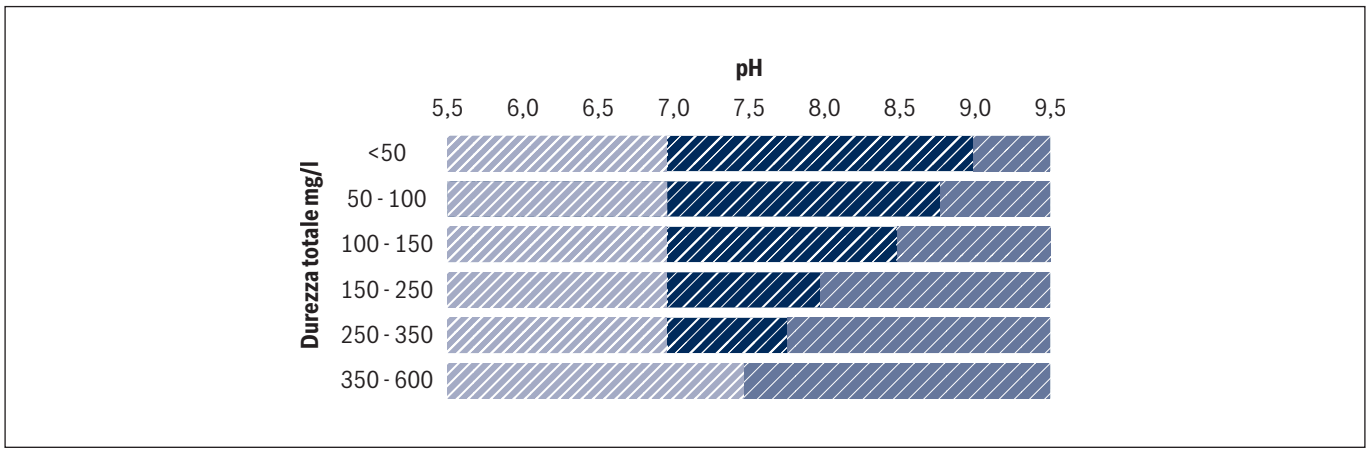

Fig. 27 Qualità dell'acqua (LSI: indice di saturazione di Langelier: indica il potenziale incrostante o corrosivo dell'acqua, dipende dalle sostanze disciolte, dalla temperatura e dal pH dell'acqua)

	Trattamento acqua non necessario (-0,5 < LSI < 1,5)
	Trattamento acqua necessario per evitare le incrostazioni (LSI > 1,5)
	Trattamento acqua necessario per evitare la corrosione

NOTA: L'indice di saturazione Langelier dipende dalla temperatura dell'acqua, le informazioni di cui sopra sono valide tra 10 °C e 70 °C. La corrosività dell'acqua è maggiore a bassa temperatura, la capacità incrostante è più importante a temperatura elevata. Nel caso in cui l'acqua abbia una durezza totale superiore a 600 mg/l (60 °F), deve essere determinato l'indice di saturazione Langelier per valutare la necessità di trattamento dell'acqua. In questa situazione, è necessario rivolgersi ad uno specialista autorizzato. In ogni caso, con questo tipo di macchina, non può essere utilizzata acqua totalmente desalinizzata, distillata o deionizzata.

4.1.5 Collegamento scarico condensa

La condensa esce dalla parte posteriore dell'apparecchio, in Figura 28 vengono riportate le operazioni di collegamento.

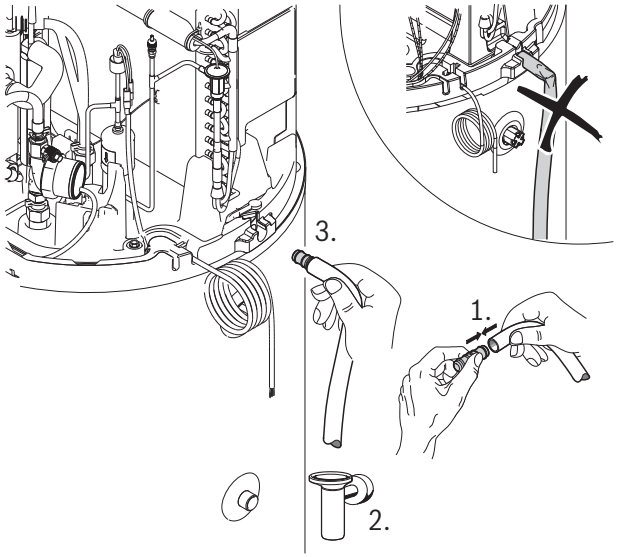

Fig. 28 Collegamento scarico condensa con operazioni di:
1. Collegamento del tubo plastico (non compreso nella fornitura) all'attacco di scarico condensa dell'apparecchio
2. Collegamento dell'altra estremità del tubo plastico a un sifone ad imbuto
3. Collegamento del sifone ad imbuto alla tubazione di scarico

NOTA: Per non creare danni all'apparecchio è necessario non piegare eccessivamente il tubo plastico di scarico condensa.

4.1.6 Collegamento elettrico

L'apparecchio ha una tensione di alimentazione di 230 V (monofase) ed è dotato di un cavo per il collegamento alla rete (lunghezza 1,5 m) pronto per il collegamento (230 V AC/50 Hz). Inoltre, nel quadro elettrico del locale d'installazione, devono essere previsti un interruttore di protezione da 30 mA e un conduttore di protezione. In caso di necessità di sostituzione di un cavo difettoso, l'operazione di manutenzione può essere effettuata solo da un tecnico specializzato qualificato, per garantire il rispetto di tutti i requisiti di sicurezza.

4.1.7 Messa in funzione

Dopo aver collocato l'apparecchio nella posizione definitiva, controllato che il serbatoio di accumulo sia effettivamente pieno d'acqua, verificato la corretta tenuta di tutti i collegamenti, aver atteso 30 minuti e accertato il corretto collegamento elettrico, è possibile effettuare la prima accensione della macchina. Per quanto riguarda invece le normali operazioni di accensione e spegnimento va considerato quanto segue.

- Accensione: nel primo minuto d'accensione, il circolatore interno entra in funzione e viene effettuato un controllo della temperatura dell'acqua. Successivamente, dopo un ulteriore minuto in stand-by, entra in funzione il ventilatore, verificando contestualmente la temperatura dell'aria. Dopo il quarto minuto dall'accensione, il compressore entra in funzione.

NOTA: Dopo l'avvio del compressore la macchina deve rimanere in funzione per almeno 5 minuti prima di poter essere disattivata.

- Spegnimento: l'apparecchio può essere spento mediante interruttore bipolare esterno.

NOTA: In caso di gelo, non interrompere l'alimentazione di tensione 230 V, poiché necessaria alla resistenza elettrica ai fini della "funzione protezione antigelo". In questa situazione, la macchina per essere spenta deve essere impostata sulla modalità di funzionamento OFF.

4.1.8 Possibilità di integrazione, schemi di impianto

Le pompe di calore Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1 possono, attraverso i kit dedicati, essere combinate con una caldaia, con il solare termico (permesso con i modelli dotati di scambiatore ad immersione) e con il solare fotovoltaico. Le macchine della serie Logatherm WPT possiedono, di fabbrica, delle logiche impostabili da parte dell'utente che permettono l'ottimizzazione delle varie fonti energetiche integrabili. Mentre la descrizione delle logiche è trattata nel capitolo precedente (Paragrafo 3.2), di seguito verranno riportati gli schemi d'impianto di tutte le combinazioni elencate precedentemente.

4.1.8.1 Integrazione con solare termico

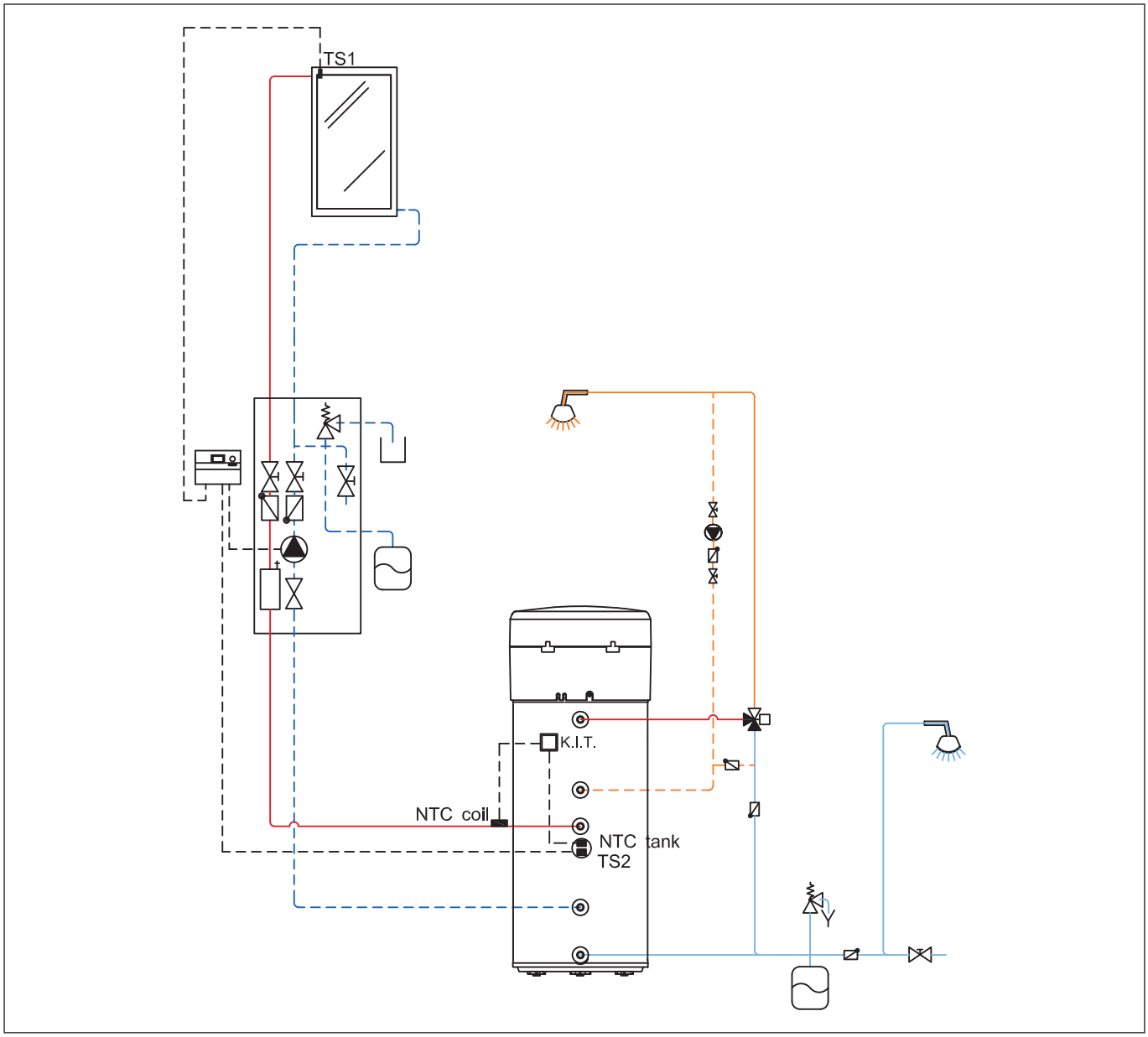

Fig. 29 Schema d'impianto con integrazione solare termico
K.I.T.: gestione collegamento della Logatherm ad un sistema FV o ad una fonte di calore esterna (solare o combustione)
NTC coil: sensore di temperatura all'ingresso dello scambiatore di calore
NTC tank: sensore di temperatura dell'accumulo della pompa di calore
TS2: sensore di temperatura dell'accumulo per la gestione del solare termodinamico
TS1: sensore di temperatura del collettore solare
T1: sensore di temperatura esterna
Logasol KS0110 SC20/2

4.1.8.2 Integrazione con caldaia

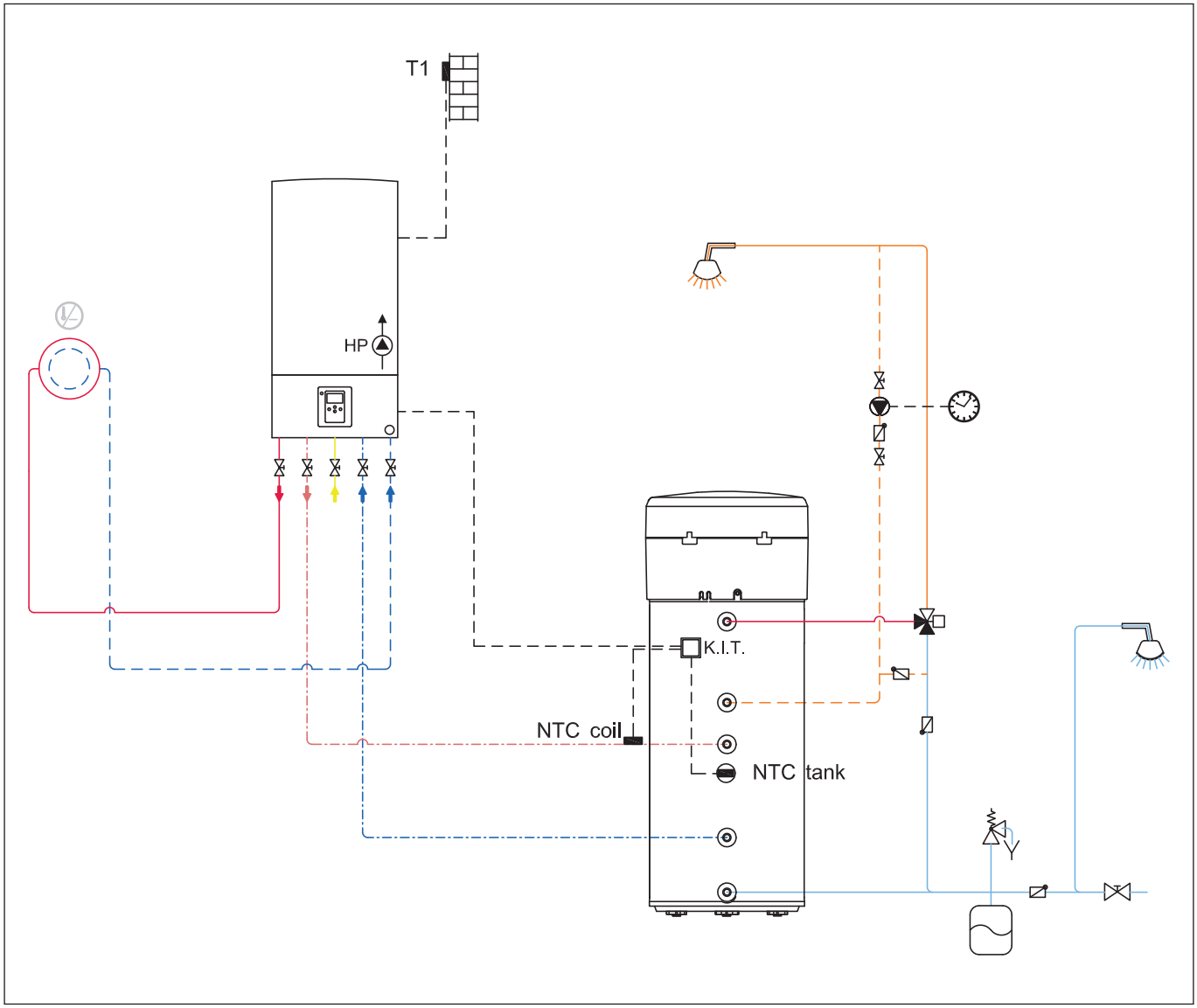

Fig. 30 Schema d'impianto con integrazione caldaia
K.I.T.: gestione collegamento della Logatherm ad un sistema FV o ad una fonte di calore esterna (solare o combustione)
NTC coil: sensore di temperatura all'ingresso dello scambiatore di calore
NTC tank: sensore di temperatura dell'accumulo della pompa di calore
T1: sensore di temperatura esterna

4.1.8.3 Integrazione con fotovoltaico

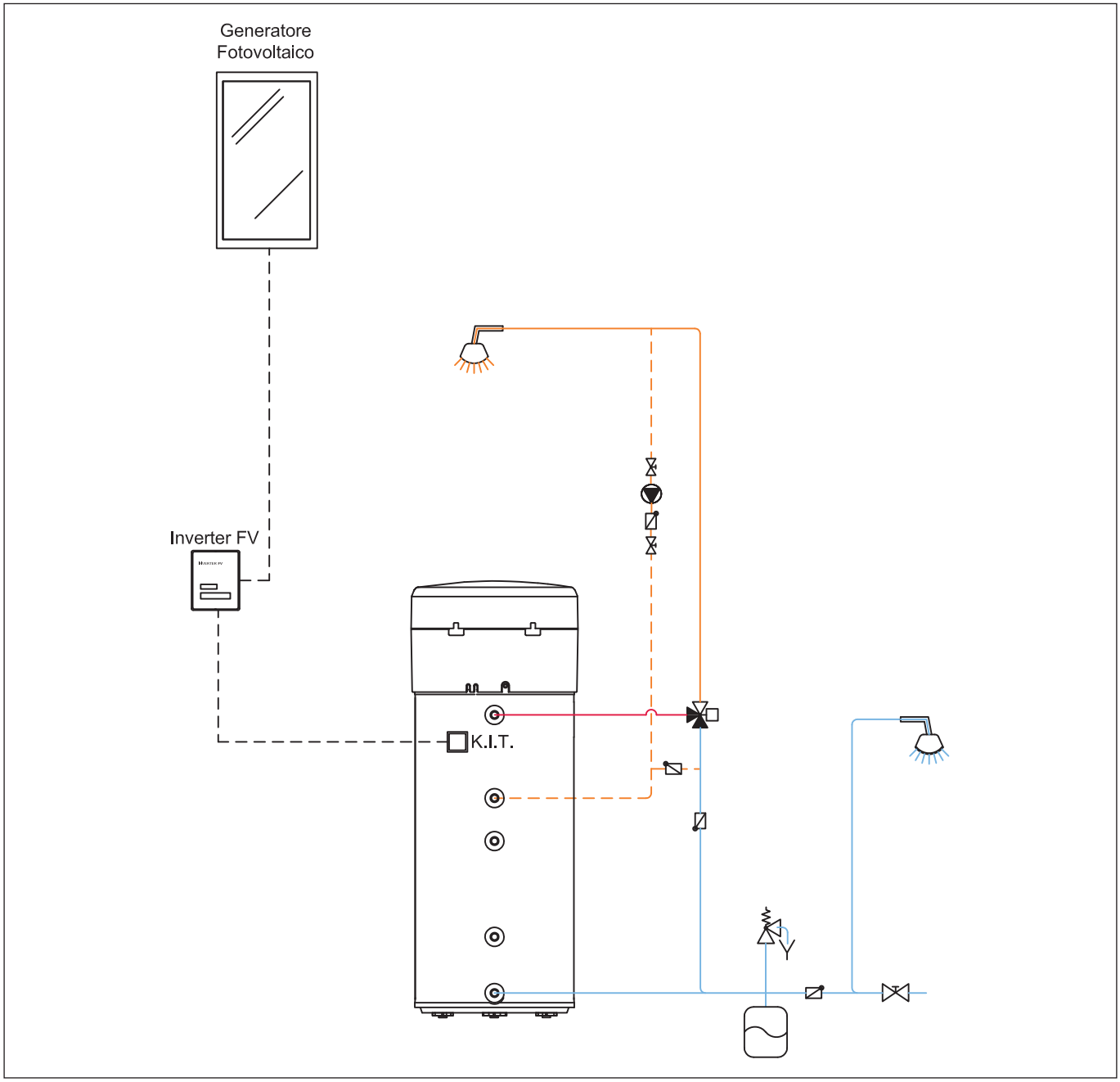

Fig. 31 Schema d'impianto con integrazione fotovoltaico:
K.I.T.: gestione collegamento della Logatherm ad un sistema FV o ad una fonte di calore esterna (solare o combustione)

5 Avvertenze generali

5.1 Note generali

Robert Bosch S.p.A. società Unipersonale (di seguito “Bosch”) è impegnata in un continuo processo di ricerca volto a migliorare le caratteristiche dei prodotti. Le informazioni fornite in questo foglio tecnico sono indicative e possono essere soggette a variazione anche senza preavviso.
Gli schemi idraulici, elettrici e gli elenchi di componenti collegati, di cui al Quaderno esemplificativo di progettazione (di seguito “Quaderno”), sono da considerarsi a mero titolo indicativo e di esempio e non costituiscono in alcun modo progettazione dell’impianto.
Bosch declina pertanto ogni responsabilità relativa all’applicazione esecutiva degli schemi di cui al Quaderno nonché ogni responsabilità per l’incompletezza o il non corretto dimensionamento dei componenti e/o dei dispositivi di sicurezza indicati nel documento.
La progettazione esecutiva degli impianti di cui agli schemi funzionali riportati nel Quaderno spetta ed è ad onere, come da termini di legge, di un tecnico professionista abilitato, il quale avrà altresì l’onere e l’obbligo di verificare, scegliere e utilizzare i dispositivi di sicurezza più appropriati sia in base alla normativa applicabile sia in relazione allo specifico impianto da realizzare.
L’installatore è tenuto a rispettare leggi, direttive, regolamenti e norme vigenti nel Paese d’installazione e seguire le indicazioni del manuale di istruzione e di uso dei prodotti e degli accessori.

5.2 Riparazione in garanzia

Ai fini delle validità della garanzia convenzionale offerta da Bosch, la riparazione in garanzia dovrà essere eseguita soltanto da un centro di assistenza autorizzato utilizzando solo pezzi di ricambio originali. Tutto quanto sopra indicato non è da intendersi, né può essere inteso, quale in grado di limitare o in qualsiasi modo pregiudicare i diritti di garanzia legale previsti per i consumatori finali ai sensi e per gli effetti del Codice del Consumo.

5.3 Smaltimento

La protezione ambientale è un principio fondamentale per il Gruppo Bosch. Qualità dei prodotti, economicità e protezione ambientale sono per noi obiettivi di pari livello. Rispettiamo tutte le leggi e le disposizioni in materia di protezione ambientale. Per amore dell’ambiente utilizziamo le tecnologie più avanzate e i materiali migliori, considerando anche gli aspetti economici. Per l’imballaggio partecipiamo ai sistemi di raccolta specifici locali, per garantire un riciclaggio ottimale. Tutti i materiali di imballaggio sono eco-compatibili e riutilizzabili.
Gli apparecchi dismessi contengono materiali che devono essere riciclati. Gli elementi costruttivi sono facilmente separabili e le materie plastiche sono contrassegnate. In questo modo è possibile classificare i vari elementi costruttivi e destinarli al riciclaggio o allo smaltimento.

5.4 Manutenzione

L’utente è responsabile della sicurezza e della compatibilità ambientale per l’installazione e la manutenzione. L’apparecchio può essere sottoposto a manutenzione soltanto da un’azienda specializzata.

5.4.1 Ispezione Generale

Controllare regolarmente l’eventuale presenza di guasti sull’apparecchio. Inoltre si consiglia di:
- mantenere puliti l’apparecchio e il luogo di installazione
- pulire regolarmente l’impianto dalla polvere utilizzando un panno umido. In questo modo è possibile scoprire in anticipo eventuali piccole perdite
- controllare regolarmente la tenuta di tutti i collegamenti

5.4.2 Controllo e sostituzione dell’anodo al magnesio

L’apparecchio è protetto dalla corrosione tramite un anodo al magnesio all’interno dell’accumulo. Nel caso in cui vengano utilizzate acque più aggressive del normale, la garanzia è valida soltanto nel caso in cui si prendano misure protettive supplementari (come ad esempio l’utilizzo, nei raccordi idraulici, di raccordi dielettrici per annullare l’effetto di eventuali correnti vaganti) e se l’anodo viene controllato con una maggiore frequenza.

NOTA: Mai far funzionare l’apparecchio senza anodo al magnesio (anche per pochi istanti, durante l’eventuale sostituzione dell’anodo).

NOTA: L'anodo al magnesio deve essere verificato annualmente (più spesso nel caso di utilizzo di acque aggressive) e se necessario sostituito. Gli apparecchi che vengono messi in funzione senza questa protezione sono esclusi dalla garanzia del produttore.

5.5 Impiego del refrigerante

Si precisa che nelle pompe di calore per acqua calda sanitaria a marchio Buderus Logatherm WPT riportate nel quaderno viene impiegato il refrigerante R134A. Si ricorda altresì che gli interventi sul circuito del refrigerante devono essere effettuati solo da tecnici qualificati e certificati e che per tutte le operazioni con il refrigerante è necessario indossare idonei dispositivi di protezione individuale.
Questi apparecchi contengono gas fluorurati ad effetto serra come refrigerante e sono chiuse ermeticamente.
I seguenti dati sul refrigerante sono conformi ai requisiti del regolamento UE n. 517/2014 relativo ai gas fluorurati ad effetto serra.

	WPT 200.1 I	WPT 200.1 IS	WPT 250.1 I	WPT 250.1 IS	WPT 270.3 A	WPT 270.3 AS
Tipo refrigerante	R134A	R134A	R134A	R134A	R134A	R134A
Potenziale di riscaldamento globale (GWP) [KgCO_2 eq]	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430
Quantità di riempimento originale [Kg]	0,270	0,270	0,270	0,270	0,360	0,360
CO_2 equivalente della di riempimento originale [t]	0,386	0,386	0,386	0,386	0,515	0,515

Tab. 19 Dati specifici di prodotto rilevanti ai fini del Regolamento Europeo F-gas n. 517/2014

5.6 Uso conforme alle indicazioni

Un eventuale utilizzo dei prodotti diverso rispetto a quanto indicato nel libretto di istruzioni comporta l'esclusione dalla garanzia convenzionale. Resta inteso che qualsiasi danno eventualmente cagionato e derivante da utilizzo del prodotto non conforme alle specifiche del prodotto e alle indicazioni di cui al manuale d'istruzioni non potrà essere in alcun modo imputabile a Buderus.

6 Indice delle figure

Fig. 1 Rappresentazione schematica del circuito del refrigerante di una pompa di calore Logatherm WPT 270.3 per la produzione di acqua calda sanitaria 5
Fig. 2 Rappresentazione schematica dei flussi energetici in un ciclo a pompa di calore 6
Fig. 3 Prove secondo norma UNI EN 16147 8
Fig. 4 Dimensioni e ingombri Logatherm WPT 270.3 12
Fig. 5 Struttura Logatherm WPT 270.3 13
Fig. 6 Dimensioni e ingombri Logatherm WPT 200.1 15
Fig. 7 Dimensioni e ingombri Logatherm WPT 250.1 15
Fig. 8 Struttura Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 16
Fig. 9 Perdite di carico scambiatore ad immersione 18
Fig. 10 Funzionamento in modalità Ecologic di Logatherm WPT 270.3 21
Fig. 11 Funzionamento in modalità Ecologic di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1 21
Fig. 12 Funzionamento in modalità Comfort di Logatherm WPT 270.3 22
Fig. 13 Funzionamento in modalità Comfort di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1 22
Fig. 14 Funzionamento in modalità Electric di Logatherm WPT 270.3, WPT 250.1 e WPT 200.1 23
Fig. 15 Funzionamento in modalità Boost di Logatherm WPT 270.3 24
Fig. 16 Funzionamento in modalità Boost di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1 24
Fig. 17 Funzionamento in modalità Auto-Boost di Logatherm WPT 270.3 25
Fig. 18 Funzionamento in modalità Auto-Boost di Logatherm WPT 200.1 e WPT 250.1 25
Fig. 19 Morsettiera e collegamenti del kit di integrazione 26
Fig. 20 Sistema pompa di calore più solare termico 27
Fig. 21 Collegamento pompa di calore-caldaia tramite kit di integrazione 28
Fig. 22 Sistema pompa di calore più caldaia 29
Fig. 23 Sistema pompa di calore più fotovoltaico 30
Fig. 24 Riassunto grafico comportamento pompa di calore in modalità Phot 31
Fig. 25 Distanze minime consigliate Logatherm WPT 270.3 e Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 32
Fig. 26 L equivalenti massime consentite per le condutture di Logatherm WPT 270.3 e Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 33
Fig. 27 Qualità dell'acqua 34
Fig. 28 Collegamento scarico condensa 35
Fig. 29 Schema d'impianto con integrazione solare termico 36
Fig. 30 Schema d'impianto con integrazione caldaia 37
Fig. 31 Schema d'impianto con integrazione fotovoltaico 38

7 Indice delle tabelle

Tab. 1 Confronto delle spese iniziali tra Logatherm WPT 200.1 I e uno scaldabagno elettrico da 150 litri ... 7
Tab. 2 Confronto costi operativi e tempi di ritorno dell'investimento ... 7
Tab. 3 Dettagli ciclo di prelievo S secondo UNI EN 16147 ... 9
Tab. 4 Risultati da comunicare a seguito della prova di verifica secondo UNI EN 16147 ... 9
Tab. 5 Panoramica di tutti i prodotti della serie Logatherm WPT ... 12
Tab. 6 Dati tecnici Logatherm WPT 270.3 ... 14
Tab. 7 Dati tecnici Logatherm WPT 250.1 e WPT 200.1 ... 17
Tab. 8 Dati scambiatore di calore ... 18
Tab. 9 Confronto rapido per i diversi modelli di pompa di calore ... 19
Tab. 10 Legenda simbologia modalità Ecologic ... 21
Tab. 11 Legenda funzionamento modalità Comfort ... 22
Tab. 12 Legenda funzionamento modalità Electric ... 23
Tab. 13 Legenda funzionamento modalità Boost ... 24
Tab. 14 Legenda funzionamento modalità Auto-Boost ... 25
Tab. 15 Legenda dei parametri di funzionamento in modalità Sol ... 27
Tab. 16 Legenda parametri di funzionamento modalità Boil ... 29
Tab. 17 Parametri logica di funzionamento in modalità Phot ... 30
Tab. 18 L equivalenti delle componenti delle condutture ... 33
Tab. 19 Dati specifici di prodotto rilevanti ai fini del Regolamento Europeo F-gas n. 517/2014 ... 40

Robert Bosch S.p.A. Società Unipersonale
Settore Termotecnica

Via M. A. Colonna, 35 - 20149 Milano
tel 02 36961 - buderus.italia@buderus.it
www.buderus.it

Buderus

I sistemi di riscaldamento per il futuro.

Attenzione: i prodotti indicati in questa documentazione non sono concepiti per essere installati, disinstallati, riparati o manutenuti da persone che non abbiano i requisiti tecnico economici previsti dalla legislazione vigente ed in particolare del Decreto nr. 37 del 22.01.2008

Buderus è impegnata in un continuo processo di ricerca volto a migliorare le caratteristiche dei prodotti. Le informazioni fornite in questo documento sono indicative e possono essere soggette a variazione anche senza preavviso

cod. 8 738 430 169 (05.2018) Buderus è impegnata in un continuo processo di ricerca volto a migliorare le caratteristiche dei prodotti.
Per questo motivo le informazioni fornite in questa documentazione sono indicative e possono essere soggette a variazioni anche senza preavviso.