

## Scheda 2.2 - Sostituzione dell'impianto di generazione con pompa di calore

2.2 Sostituzione dell'impianto di generazione con pompa di calore	Obiettivi conseguiti: Incremento efficienza impiantistica, riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> , riduzione della bolletta energetica, possibilità di integrazione con fonti di energia rinnovabile, miglioramento comfort termico	
Descrizione generale	Azioni principali	
<p>L'intervento prevede la sostituzione dell'impianto di generazione per il riscaldamento, passando da un impianto tradizionale (es. caldaia alimentata a gas) a una pompa di calore, alimentata ad energia elettrica.</p> <p>Gli impianti di climatizzazione degli edifici non residenziali sono responsabili di più del 50% dei consumi totali di energia. È quindi prioritario intervenire sull'impianto di generazione di calore, con l'obiettivo di sfruttare sistemi più efficienti che riducano il consumo energetico, che siano più performanti da un punto di vista ambientale, riducendo le emissioni di CO<sub>2</sub>, e allo stesso tempo che garantiscano le necessarie condizioni di comfort in maniera efficiente e avanzata.</p> <p>L'installazione di una pompa di calore, quale sistema alimentato ad energia elettrica, rappresenta una soluzione estremamente efficiente, con l'energia termica resa all'edificio che è da 3 a 6 volte superiore a quella elettrica spesa dal compressore. Maggior efficienza energetica, economica ed ambientale si ottiene qualora la produzione di energia elettrica richiesta avvenga tramite l'uso di fonti rinnovabili, ad esempio pannelli fotovoltaici, in grado di coprire la richiesta di energia della pompa di calore per un corretto funzionamento e comportando così ancora più significativi benefici economici e ambientali. Le pompe di calore sono identificate come lo strumento chiave per incrementare il contributo dell'energia rinnovabile nel settore del riscaldamento, che rappresenta attualmente quasi la metà del consumo energetico dell'Unione Europea, in un'ottica di miglioramento della sicurezza dell'approvvigionamento e della gestione del mercato. In termini di vantaggi energetici ed economici, il risparmio energetico si traduce in un risparmio in bolletta che va dal 40% al 70% rispetto ad un sistema tradizionale.</p> <p>Possono essere distinte diverse tipologie di pompe di calore, in base dalla fonte da cui estraggono il calore, ossia terreno, aria o acqua. In funzione delle caratteristiche climatiche dell'ambiente di installazione e/o del fabbisogno richiesto dall'edificio è preferibile selezionare una tipologia al posto di un'altra.</p> <p>Nello specifico, le pompe di calore aria-aria e aria-acqua sono quelle più semplici da installare, ma allo stesso tempo le meno efficienti, in quanto la loro performance</p>	<b>Azione</b>	<b>Note</b>
	Progettazione dell'intervento	I calcoli dei carichi termici sono da effettuare secondo la Legislazione e le Norme UNI vigenti.
	Allestimento cantiere	Da prevedere
	Attivazione procedure per la gestione in sicurezza del cantiere	specificatamente in caso di installazione di pompe di calore acqua-acqua o terreno-acqua, che richiedono l'installazione di sonde a specifiche profondità del terreno.
	Eventuale noleggio di attrezzature occorrenti alla esecuzione delle opere	A seguito della rimozione degli impianti esistenti, si deve procedere al loro corretto smaltimento, tenendo conto che le caldaie sono classificate come RAEE, il cui smaltimento è normato dalla Direttiva 2012/19/EU, recepita in Italia dal D.Lgs 49/2014, a sua volta modificata dalla Direttiva 2018/849/EU e recepita in Italia dal D.Lgs 118/202.
	Rimozione e smaltimento dei componenti degli impianti meccanici e termici dell'impianto esistente da sostituire	Nelle opere di posa sono comprese tutte le eventuali opere di adeguamento.
	Fornitura e installazione della pompa di calore (unità esterne e interne)	Professionisti abilitati specializzati effettuano il primo controllo, con relativo collaudo (che va realizzato anche in caso di riparazioni o sostituzioni di componenti) ed è loro compito compilare il libretto tecnico.
Compilazione del libretto tecnico e trasmissione al catasto termico regionale	In caso di installazione pompa di calore acqua-acqua o terra-acqua.	
Sgombero cantiere e pulizia finale	Va effettuato da professionisti un intervento ordinario annuale sull'impianto, secondo quanto indicato sulla scheda tecnica. In tal senso	
Interventi di manutenzione		

è influenzata dalla temperatura esterna: minore è la temperatura esterna, meno performante è il sistema. Il loro utilizzo, infatti, si adatta perfettamente a condizioni poco rigide o in generale alle stagioni intermedie.

Le pompe di calore acqua-acqua sfruttano il calore ottenuto dall'acqua di falda sotterranea: l'efficienza di questi sistemi è molto alta, tuttavia è richiesta una specifica verifica della qualità dell'acqua di falda. Da un punto di vista economico, rappresenta la soluzione più costosa in quanto sono anche richieste spese per sostenere gli scavi. Nonostante il costo di investimento elevato, può risultare la soluzione ottimale per i climi molto rigidi.

Le pompe di calore terra-acqua sfruttano invece direttamente il calore prodotto dal terreno, estratto grazie all'utilizzo di campi collettori o sonde geotermiche. Nello specifico, si tratta di sfruttare la temperatura del terreno a partire dai 10 m di profondità, dove è elevata e costante per tutto l'anno, indipendentemente dalle variazioni termiche che avvengono in superficie. In questo caso, si ottengono efficienza e convenienza rilevanti abbinando un sistema di emissione a bassa temperatura (ad es. pannelli radianti).

Qualunque sia la tecnologia usata nello specifico, le pompe di calore, non richiedendo l'uso di combustibili fossili per il loro funzionamento – a patto di usare energia elettrica rinnovabile, hanno un impatto significativo sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e polveri sottili, contribuendo così a ridurre i costi ambientali, ma anche quelli sociali, migliorando la qualità dell'aria. C'è anche l'impatto a livello paesaggistico da considerare; non essendo necessario installare canne fumarie, le pompe di calore sono anche meno incisive da un punto di vista estetico. Relativamente al rumore generato da una pompa di calore, ci sono diverse precauzioni e soluzioni tecnologiche volte a limitare l'impatto acustico delle unità interne e/o esterne.

Come già specificato nella Direttiva 2010/31/UE sulla Prestazione energetica degli edifici (EPBD), una pompa di calore è una "macchina, dispositivo o impianto che trasferisce calore dall'ambiente naturale come l'aria, l'acqua o la terra verso edifici o applicazioni industriali, invertendo il flusso del calore in modo che passi da una minore ad una maggiore temperatura". A questa definizione si aggiunge poi quella di pompe di calore reversibili, ossia in grado di trasferire calore dall'edificio all'ambiente. Ciò implica quindi la possibilità di sfruttare la pompa di calore non solo come generatore per gli impianti di riscaldamento, ma anche di raffrescamento. Infine, viene identificata una terza categoria, sfruttabile in primo luogo da edifici non residenziali di dimensioni elevate, che comporta la possibilità di sfruttare l'impianto per rispondere contemporaneamente ad esigenze di riscaldamento e raffrescamento: in questo caso si parla di pompa di calore polivalente.

Poiché negli ultimi decenni il fabbisogno di

va poi aggiornato annualmente il libretto tecnico. In base alla taglia dell'impianto, il controllo di efficienza energetica va effettuato ogni 2 o 4 anni.

raffrescamento è aumentato significativamente, e con esso quindi l'uso di impianti di climatizzazione estiva, queste ultime due tecnologie impiantistiche, ossia pompa di calore reversibile e polivalente, rappresentano una soluzione efficace per rispondere alle esigenze dell'occupante, senza impattare sull'ambiente e richiedendo un investimento unico rispetto alle diverse richieste stagionali. Inoltre, poiché si prevede un aumento della domanda di energia per raffrescamento tale da superare quella per riscaldamento, garantire tale fabbisogno con una tecnologia che può basarsi su energia rinnovabile, e secondo costi contenuti ed elevata efficienza, fa delle pompe di calore reversibili tra le soluzioni più promettenti sul mercato.

Per questo motivo, nel momento in cui bisogna provvedere a sostituire l'impianto di riscaldamento, si suggerisce di installare una pompa di calore reversibile così da garantire che venga soddisfatto non solo il fabbisogno invernale, ma anche quello estivo con l'installazione di un unico impianto a fronte di un costo di investimento un po' più elevato.

Con l'obiettivo di promuoverne la diffusione, l'Unione Europea con il Regolamento 2022/2577 favorisce l'accelerazione delle procedure autorizzative che regolano le pompe di calore, così da facilitarne l'installazione e quindi la diffusione della tecnologia, in quanto cruciale per raggiungere gli obiettivi di efficienza, risparmio e sostenibilità in edilizia. Nello specifico, si definisce che le pompe di calore con capacità elettrica inferiore a 50 kW non devono prevedere più di un mese – tre nel caso delle geotermiche – per la corretta installazione. Salvo problemi di sicurezza o elevata incompatibilità tecnica dei componenti, risultano poi autorizzate, previa notifica all'ente competente, le connessioni alla rete per pompe di calore di capacità fino a 12 kW, oppure se installate da un autoconsumatore di energia rinnovabile con capacità fino a 50 kW – avendo a disposizione un impianto rinnovabile pari almeno al 60% della capacità della pompa di calore. Nel conteggio di queste tempistiche non bisogna tener conto del periodo di costruzione di impianti e connessioni e il periodo richiesto per le fasi amministrative necessarie per ammodernare significativamente la rete secondo i requisiti richiesti di stabilità, affidabilità e sicurezza. Nello specifico, circa la classificazione, le prove e i requisiti delle pompe di calore, le parti 1, 2, 3, 4 della UNI EN 14511 sono in vigore dal 13 ottobre 2022.

Per garantire una prestazione adeguata, una pompa di calore deve essere installata correttamente e soggetta ad una manutenzione programmata. In accordo al DPR 74/2013, gli impianti costituiti da una pompa di calore con potenza maggiore di 12 kW e inferiore ai 100 kW vanno sottoposti al controllo di efficienza energetica ogni 4 anni, mentre gli impianti di taglia superiore ai 100 kW richiedono che il controllo avvenga ogni 2 anni. Inoltre,

dal 2014, ogni impianto installato in qualsiasi edificio necessita di libretto tecnico, per cui è richiesta la compilazione da parte di professionisti abilitati specializzati (DPR 74/2013), poi responsabile anche della trasmissione al catasto termico regionale. Al momento dell'installazione si effettua il primo controllo, con relativo collaudo effettuato dalla persona incaricata, collaudo che va realizzato anche in caso di riparazioni o sostituzioni di componenti. In linea di massima, il libretto va aggiornato tramite intervento ordinario annuale sull'impianto, da effettuare secondo quanto indicato sulla scheda tecnica, con l'obiettivo di verificarne sicurezza, efficienza e rendimento. In merito alla manutenzione, la spesa annuale dipende dagli interventi richiesti, dalla localizzazione e da chi è incaricato di occuparsene.

## 2.2 Sostituzione dell'impianto di generazione con pompa di calore

### Esempi e immagini

Si riportano le tipologie di pompe di calore, distinte in base alla fonte utilizzata e alle funzioni assolve.

#### **Tipologie di pompe di calore in base alla fonte.**

Le pompe di calore si possono distinguere in base alla fonte da cui viene estratto il calore:

- Pompa di calore aria-aria, aria-acqua.**  
Viene prelevato il calore dall'aria dell'ambiente esterno tramite un'unità esterna, per trasferirlo sotto forma di aria trattata o di acqua riscaldata agli ambienti interni, secondo specifici sistemi di emissione. L'unità esterna va collocata in una postazione facilmente raggiungibile e ispezionabile, con possibilità di scaricare la condensa e valutando le distanze e la semplicità di connessione. Sono le pompe di calore più diffuse; sono richieste minime modifiche strutturali per procedere con l'installazione. Il loro utilizzo consente un risparmio unitario annuo di CO<sub>2</sub> di circa 250 kg; da un punto di vista economico il risparmio è circa del 45% rispetto ai costi di impianti di riscaldamento alimentati a gas, un risparmio che aumenta in caso di integrazione con impianto fotovoltaico. Rispetto a quella acqua-acqua, ha dei costi di investimento minori e presenta un processo di installazione più semplice.
- Pompa di calore acqua-acqua.**  
Sfruttando le falde acquifere sotterranee, l'acqua di falda viene estratta da un pozzo di estrazione e spinta verso la pompa, che può sfruttare come fluido termovettore l'acqua stessa delle falde, che deve essere sottoposta ad analisi che decretino l'assenza di sostanze che col tempo potrebbero danneggiare l'impianto. Per quanto riguarda l'estrazione, il pozzo



Esempio pompa di calore modulante aria/acqua per installazione esterna.  
(fonte: a)



Esempio unità pompa di calore acqua/acqua.  
(fonte: b)

deve trovarsi ad una profondità tra i 10 m e i 30 m per garantire una resa energetica ottimale; in queste condizioni, questa tecnologia è energeticamente più conveniente di quella aria-acqua. Tuttavia, le opere invasive comportano un costo di installazione elevato e richiedono anche delle autorizzazioni da parte del Comune.

- **Pompa di calore terra-acqua.**

Tra 1 m e i 4 m di profondità la terra ha una temperatura costante compresa tra i 12°C e i 15°C, diventando così una fonte ideale per il funzionamento della pompa di calore. Tuttavia questa tipologia prevede una complessità di installazione elevata, ed un investimento altrettanto consistente. È necessaria una sonda sotterranea per sfruttare il calore del terreno, la quale presenta una durata di vita utile molto lunga e richiede manutenzione ridotta. Con una pompa geotermica di questo tipo, si riducono le emissioni del 90%, rispetto a quelle di un impianto tradizionale.

**Tipologie di pompe di calore in base alle funzioni assolute.**

- **Pompa di calore tradizionale.**

Assolve alla stessa funzione della caldaia tradizionale alimentata a gas, quindi soddisfacendo il fabbisogno invernale di riscaldamento. L'impianto infatti "trasferisce calore dall'ambiente naturale come l'aria, l'acqua o la terra verso edifici o applicazioni industriali, invertendo il flusso naturale del calore in modo tale che esso passi da una minore ad una maggiore temperatura" (EPBD 2010/31/UE).

- **Pompa di calore reversibile.**

Oltre a funzionare come impianto di riscaldamento, può anche trasferire calore dall'edificio all'ambiente naturale, quindi soddisfacendo anche il fabbisogno estivo dell'edificio, senza che venga richiesta l'installazione di un ulteriore impianto (come invece sarebbe necessario fare nel caso di utilizzo di una caldaia tradizionale).

- **Pompa di calore polivalente.**

È un impianto che garantisce la possibilità di produrre simultaneamente energia termica e frigorifera, quindi soddisfare in contemporanea sia la richiesta di caldo che di freddo. Ciò è possibile grazie ad un ciclo in cui il fluido frigorifero attraversa in base alle richieste, con possibilità quindi di farlo anche contemporaneamente, due scambiatori di calore freon/acqua, così da ottenere liquido caldo e refrigerato nello stesso momento.

**Benefici economici e ambientali**

La sostituzione di un impianto di riscaldamento convenzionale con una pompa di calore permette prima di tutto di ottenere una significativa riduzione delle emissioni, sia in termini ambientali per quanto riguarda i

Esempio installazione sonda geotermica.  
(fonte: c)



gas ad effetto serra e sia in termini sanitari, per quanto riguarda inquinanti dannosi per la salute dell'uomo (ad es. particolato). Unitamente alla riduzione di emissioni, i benefici economici sono molto rilevanti: è infatti valutato un risparmio in bolletta che va dal 40% al 70%. In merito ai vantaggi ambientali ed economici, si ha un ulteriore significativo incremento dei benefici nel momento in cui l'energia elettrica usata è di tipo rinnovabile, quindi ad esempio integrando l'installazione di pannelli fotovoltaici con la pompa di calore. Inoltre, per quanto riguarda la domanda di energia, l'efficienza delle pompe di calore è cresciuta di circa il 20% nell'ultimo decennio, contribuendo ancora di più alla riduzione del consumo e ad un ulteriore risparmio in bolletta.

#### Fonti bibliografiche

- a) <https://www.hoval.it/prodotti/belaria-pompe-di-calore-aria-acqua-installazione-esterna/belaria-fit-5385>
- b) <https://www.desivero.com/modod/pompa-calore-acqua-acqua-come-funziona/>
- c) <https://www.pmp perforazioni.it/sonde-geotermiche>

2.2 Sostituzione dell'impianto di generazione con pompa di calore		● ● ●
COSTI		
Azione	€	Note
Progettazione dell'intervento	10% del costo di investimento	
Smontaggio per demolizione dell'impianto da sostituire	Da 34,99 €/cad a 815,79 €/cad	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (05.A01.R25)</p> <p>Il costo minimo si riferisce ad una caldaia in ghisa sino a 240 kW per ogni elemento monoblocco o due mezzi elementi; il costo massimo è quello richiesto per una caldaia in acciaio a tubi da fumo, compresi i materiali di consumo, senza opere murarie.</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (05.A01.R25.010, 05.A01.R25.015, 05.A01.R25.020, 05.A01.R25.025, 05.A01.R25.030)</p>
<b>Intervento di fornitura e installazione di una pompa di calore aria-acqua</b>		
Pompa di calore aria-acqua monoblocco, elettrica, ad alta efficienza, COP nominale > 3,9 con aria esterna +7°C ed acqua in uscita +35°C, alimentazione monofase o trifase, con compressore rotativo scroll, da interno o esterno,		Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L01)

<p>temperature dell'acqua in uscita fino a 55°C, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Potenza termica resa: da 10 kW a 30 kW.</p> <p>Posa in opera di pompa di calore monoblocco elettrica aria-acqua, ad alta efficienza data funzionante in ogni sua parte, inclusi gli allacciamenti elettrici e idraulici, prove idrauliche, collaudi; escluso il sollevamento delle unità per il posizionamento a tetto o su coperture.</p>	<p>Da 10.091,44 €/cad a 16.180,36 €/cad</p> <p>811,52 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L01.005, 03.P13.L01.010, 03.P13.L01.015)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01.005)</p>
<p>Pompa di calore aria-acqua monoblocco ad alta temperatura, elettrica, ad alta efficienza, COP nominale non inferiore a 3,9 con aria esterna +7°C ed acqua in uscita +35°C, alimentazione monofase o trifase, con compressore rotativo scroll, da interno o esterno, temperature dell'acqua in uscita fino a 65°C, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Potenza termica resa: da 14 kW a 19 kW.</p> <p>Posa in opera di pompa di calore monoblocco elettrica aria-acqua, ad alta efficienza data funzionante in ogni sua parte, inclusi gli allacciamenti elettrici e idraulici, prove idrauliche, collaudi; escluso il sollevamento delle unità per il posizionamento a tetto o su coperture.</p>	<p>Da 10.500,01 €/cad a 14.390,01 €/cad</p> <p>811,52 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L02)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L02.005, 03.P13.L02.010)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01.005)</p>
<p>Pompa di calore aria-acqua monoblocco ad alta temperatura, elettrica, ad alta efficienza, COP nominale non inferiore a 3,9 con aria esterna +7°C ed acqua in uscita +35°C, alimentazione monofase o trifase, con compressore rotativo scroll, da interno o esterno, temperature dell'acqua in uscita fino a 60-65°C, per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria. Potenza termica resa: da 4-6 kW a 32-35 kW.</p> <p>Posa in opera di pompa di calore monoblocco elettrica aria-acqua, ad alta efficienza data funzionante in ogni sua parte, inclusi gli allacciamenti elettrici e idraulici, prove idrauliche, collaudi; escluso il sollevamento delle unità per il posizionamento a tetto o su coperture.</p>	<p>Da 7.220,40 €/cad a 16.609,88 €/cad</p> <p>811,52 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L03)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L03.005, 03.P13.L03.010, 03.P13.L03.015, 03.P13.L03.020, 03.P13.L03.025, 03.P13.L03.030)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01.005)</p>
<p><b>Intervento di fornitura e installazione di una pompa di calore aria-aria</b></p>		

<p>Unità esterna di pompa di calore aria-aria sistema split ad altissima efficienza, elettrica, COP nominale non inferiore a 3,8, gas refrigerante R410A. Potenza termica resa: da 18 kW a 50 kW.</p> <p>Posa in opera di unità esterna di pompa di calore aria-aria sistema split ad altissima efficienza elettrica, COP nominale &gt; 3,8, gas refrigerante R410A data funzionante in ogni sua parte, inclusi la posa su basamento di supporto antivibrante, gli allacciamenti alle tubazioni del gas refrigerante, gli allacciamenti elettrici alle linee di alimentazione e di regolazione, tutte le operazioni di settaggio necessarie alla messa in funzione; escluso il sollevamento delle unità per il posizionamento a tetto o su coperture.</p>	<p>Da 4.518,63 €/cad a 12.625,59 €/cad</p> <p>270,51 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L06)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L06.005, 03.P13.L06.010, 03.P13.L06.015, 03.P13.L06.020)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F02)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F02.020)</p>
<p>Unità interna di pompa di calore aria-aria sistema split ad altissima efficienza, gas refrigerante R410A. A parete, potenza termica resa: da 2.5 kW a 7 kW.</p> <p>Posa in opera di unità interna di pompa di calore aria-aria elettrica ad altissima efficienza a parete, pavimento, da controsoffitto o canalizzabile data funzionante in ogni sua parte, inclusi lo staffaggio dell'unità, gli allacciamenti alle tubazioni del gas refrigerante, gli allacciamenti elettrici alle linee di alimentazione e di regolazione, tutte le operazioni di settaggio necessarie alla messa in funzione.</p>	<p>Da 797,41 €/cad a 996,11 €/cad</p> <p>202,88 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L07)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L07.005, 03.P13.L07.010, 03.P13.L07.015)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F03)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F03.005)</p>
<p>Unità interna di pompa di calore aria-aria sistema split ad altissima efficienza, gas refrigerante R410A. Cassetta 4 vie per installazione nel controsoffitto, potenza termica resa: da 3,2 kW a 12,5 kW.</p> <p>Posa in opera di unità interna di pompa di calore aria-aria elettrica ad altissima efficienza a parete, pavimento, da controsoffitto o canalizzabile data funzionante in ogni sua parte, inclusi lo staffaggio dell'unità, gli allacciamenti alle tubazioni del gas refrigerante, gli allacciamenti elettrici alle linee di alimentazione e di regolazione, tutte le operazioni di settaggio necessarie alla messa in funzione.</p>	<p>Da 1.196,11 €/cad a 1.759,97 €/cad</p> <p>202,88 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L07)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L07.020, 03.P13.L07.025, 03.P13.L07.030)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F03)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F03.005)</p>
<p>Unità interna di pompa di calore aria-aria sistema split ad altissima efficienza, gas refrigerante R410A.</p>	<p>Da 763,86 €/cad a 1.727,71 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L07)</p>



<p>Canalizzabile, potenza termica resa: da 3,2 kW a 12,5 kW.</p> <p>Posa in opera di unità interna di pompa di calore aria-aria elettrica ad altissima efficienza a parete, pavimento, da controsoffitto o canalizzabile data funzionante in ogni sua parte, inclusi lo staffaggio dell'unità, gli allacciamenti alle tubazioni del gas refrigerante, gli allacciamenti elettrici alle linee di alimentazione e di regolazione, tutte le operazioni di settaggio necessarie alla messa in funzione.</p>	<p>202,88 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L07.035, 03.P13.L07.040, 03.P13.L07.045)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F03)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F03.005)</p>
<b>Intervento di fornitura e installazione di una pompa di calore geotermica (acqua-acqua, terra-acqua)</b>		
<p>Pompa di calore monoblocco per impianti geotermici, funzionamento ad acqua glicolata-acqua, alimentazione elettrica monofase o trifase, compressore rotativo scroll, COP nominale non inferiore a 4, gas refrigerante ecologico, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, completa di centralina di regolazione e controllo a bordo macchina. Potenza termica resa: da 10 kW a 40 kW.</p> <p>Posa in opera di pompa di calore monoblocco elettrica acqua glicolata-acqua ad alta efficienza data funzionante in ogni sua parte, inclusi gli allacciamenti elettrici e idraulici, prove idrauliche, collaudi; escluso il sollevamento delle unità per il posizionamento a tetto o su coperture.</p>	<p>Da 6.660,53 €/cad a 13.243,64 €/cad</p> <p>811,52 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L04)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L04.005, 03.P13.L04.010, 03.P13.L04.015, 03.P13.L04.020, 03.P13.L04.025)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01.005)</p>
<p>Pompa di calore monoblocco acqua-acqua, per funzionamento con acqua di falda, alimentazione elettrica monofase o trifase, compressore rotativo scroll, COP nominale non inferiore a 4,4, gas refrigerante ecologico, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, completa di centralina di regolazione e controllo a bordo macchina. Potenza termica resa: da 10 kW a 40 kW.</p> <p>Posa in opera di pompa di calore monoblocco elettrica, acqua-acqua ad alta efficienza data funzionante in ogni sua parte, inclusi gli allacciamenti elettrici e idraulici, prove idrauliche, collaudi; escluso il sollevamento delle unità per il posizionamento a tetto o su coperture.</p>	<p>Da 7.260,52 €/cad a 10.469,49 €/cad</p> <p>811,52 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L05)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L05.005, 03.P13.L05.010, 03.P13.L05.015, 03.P13.L05.020)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F01.005)</p>
<p>Pompe di calore. Sonda geotermica verticale costituita da tubazioni in</p>		<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L11)</p>

<p>polietilene HDPE con coppia di sonde ad U, incluso tubo di iniezione diametro 25 mm, cemento bentonitico o altro materiale idoneo di elevata conducibilità termica per il riempimento del foro dal fondo foro fino a p.c. Per metro di perforazione, diametro tubazione DN 32.</p>	<p>12,90 €/m</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.P13.L11.005)</p>
<p>Pompe di calore. Nolo di attrezzatura per perforazione a rotazione a distruzione di nucleo completa di ogni accessorio per l'esecuzione di una sonda geotermica verticale montata su automezzo a doppia trazione od altro mezzo di trasporto, opportunamente adattato.</p>	<p>79,06 €/h</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F04)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F04.005)</p>
<p>Pompe di calore. Provvista e posa in opera di sonda geotermica verticale, inclusi perforazione a rotazione a distruzione di nucleo in terreni di qualsiasi natura, posa tubazioni in polietilene HDPE con coppia di sonde ad U, cementazione del perforo mediante iniezione a pressione di malta cemento-bentonitica o altro materiale idoneo di elevata conducibilità termica eseguita a partire dal fondo foro fino a p.c., collaudo di flusso e di tenuta. Per metro di perforazione, diametro tubazione DN 32.</p>	<p>75,51 €/m</p>	<p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F05)</p> <p>Prezziario Regione Piemonte 2023 (03.A12.F05.005)</p>
<p><b>Intervento di fornitura e installazione di una pompa di calore aria-acqua ad inversione di ciclo</b></p>		
<p>Pompe di calore condensate ad aria con ventilatori elicoidali ad inversione di ciclo, in esecuzione "package" per esterno, composte da: compressori; scambiatori a fascio tubiero o a piastra completi di resistenza antigelo; batterie d'aria in rame-alluminio complete di ventilatori; valvola d'inversione di ciclo; circuito frigorifero completo di accessori; carica di refrigerante e olio; sistema di controllo a microprocessore con display e schema sinottico, interfacciabile con sistemi esterni di supervisione, completo di strumentazione di regolazione e controllo; quadro elettrico a doppia chiusura con sezionatore generale e cablaggi a valle; basamento in acciaio zincato a caldo e verniciato completo di supporti antivibranti; pannellatura di contenimento in peralluman smontabile. Serie con le caratteristiche seguenti: refrigerante HFC R-407c; compressori a VITE SEMI-ERMETICI; versione STANDARD con pressione sonora massima dB(A) 77 a m 1. Grandezze (kWf: potenza frigorifera con acqua °C da 12 a 7 e aria</p>	<p>Da 31.501,32 €/cad a 114.389,55 €/cad</p>	<p>Prezziario Regione Lombardia 2022 (MM.02.050.0070)</p>

°C 35 - kWt: potenza termica con acqua °C da 40 a 45 e aria °C +7 - n°: numero minimo compressori):		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oltre 90 fino a 110 kWf - oltre 100 fino a 130 kWt - n°1</li> <li>• oltre 600 fino a 650 kWf - oltre 680 fino a 740 kWt - n° 4</li> </ul>		
Manutenzione. Pulizia generatori di aria calda di qualunque tipo.	39,45 €/cad	Prezziario Regione Piemonte 2023 (05.A03.E05.005)
Manutenzione pompe di calore.	3% del costo di investimento	EN 15459:2007
Nota: per la fornitura delle varie tipologie di pompe di calore è stata inserita da prezziario la voce relativa alla minima e alla massima potenza termica resa disponibile nel catalogo. Per sistemi impiantistici di taglia maggiore si dovrà ricorrere ad impianti di questo tipo utilizzati in maniera modulare o specifici sistemi con potenza termica resa più elevata.		
<b>BENEFICI ECONOMICI E AMBIENTALI</b>		
Risparmio energetico/economico annuale	Rispetto ad una caldaia tradizionale, risparmio dal 40% fino al 70% in caso di integrazione con energia rinnovabile.	
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate	Rispetto ad una caldaia tradizionale, riduzione almeno del 20%, fino all'80% in caso di integrazione con energia rinnovabile.	