

---

# Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia


LA POMPA DI CALORE A GAS: UN PERCORSO VERSO EDIFICI A BASSO CONTENUTO DI CARBONIO

MAYA

ROBURA®  
coscienza ecologica

**Panasonic**  
heating & cooling solutions

  
TECNOCASA  
CLIMATIZZAZIONE

CLIMGAS  
ASSOCIAZIONE COSTRUTTORI  
E DISTRIBUTORI DI APPARECCHIATURE  
A GAS PER LA CLIMATIZZAZIONE

POLITECNICO  
MILANO 1863  
DIPARTIMENTO DI ENERGIA

SNAM

Italgas  
da 180 anni il calore che ci unisce

2i Rete  
Gas

# Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia

## La pompa di calore a gas: un percorso verso edifici a basso contenuto di carbonio

---

I soggetti firmatari del presente *Position Paper*:

- condividono la visione di una **strategia per la lotta al mutamento climatico** in grado di determinare una transizione energetica verso un'economia a basso contenuto di carbonio **fondata sulla sostenibilità, sull'efficienza e sulla circolarità nell'utilizzo delle risorse**;
- ritengono **fondamentale il ruolo del gas naturale e del biometano** quale strumento che abilita opzioni di decarbonizzazione efficienti per il Paese;
- considerano **cruciale conseguire ambiziosi obiettivi di riduzione delle emissioni nell'ambiente edificato**, tenendo conto di alcune realtà ineludibili:
  - (1) **l'intero parco edilizio italiano deve poter contribuire in modo fattivo alla decarbonizzazione**;
  - (2) **le caratteristiche del parco edilizio esistente condizionano** la gamma delle scelte tecnologiche efficienti;
  - (3) **gli interventi devono risultare sostenibili per le famiglie e per le imprese per poter conseguire risultati coerenti con gli obiettivi**;
  - (4) **l'entità delle potenze e delle energie coinvolte nel processo di decarbonizzazione dell'ambiente edificato impone scelte fondamentali di modello di "Heating & Cooling" con le conseguenti implicazioni di carattere infrastrutturale per il sistema energetico nazionale.**

In questo contesto la **disponibilità da un lato della tecnologia delle pompe di calore a gas, che permette risparmi di energia primaria anche superiori al 40% rispetto ad una caldaia convenzionale, e dall'altro di un evoluto sistema infrastrutturale per il trasporto, la distribuzione e lo stoccaggio del gas, offre una reale soluzione alla necessità di decarbonizzazione.**

I soggetti firmatari del presente *Position Paper* vogliono quindi evidenziare i punti strategici che, facendo perno **sulla tecnologia della pompa di calore a gas e sulla disponibilità di una capillare rete del gas**, possono contribuire all'elaborazione di una **strategia efficiente ed immediatamente attuabile per la decarbonizzazione dell'ambiente edificato per il Paese.**

# Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia

## La pompa di calore a gas: un percorso verso edifici a basso contenuto di carbonio

---

### 1. Gli obiettivi di decarbonizzazione del Paese e le caratteristiche dell'ambiente edificato

L'ambiente edificato è uno dei settori chiave per il conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione assunti dall'Unione Europea. Infatti gli edifici rappresentano da soli ben **oltre il 30% dei consumi energetici e delle emissioni** in Italia (ed in Europa). A sua volta, la parte relativa agli usi di **Heating&Cooling** rappresenta oltre l'80% **del consumo energetico degli edifici**.

La Roadmap europea per la decarbonizzazione al 2050 fissa come obiettivi per il settore Heating & Cooling, una riduzione delle emissioni di circa il 90% rispetto al 1990. La **realizzazione di nuovi edifici** classificabili come "Edifici a Energia/Emissioni quasi Zero" (NZEB) e la **ristrutturazione di una parte rilevante del parco edilizio** sono gli strumenti cardine per conseguire tale obiettivo entro il 2050.

La realizzazione di **nuovi edifici** consente agli architetti ed ai progettisti termotecnici molti gradi di libertà (esposizione, superfici opache e vetrate, isolamenti, sistemi di emissione a bassa temperatura, sistemi a ventilazione controllata, etc.) per raggiungere agevolmente la **classificazione di Edificio a Energia Quasi Zero (NZEB)** prevista dalla recente legislazione. Si deve però osservare che il **tasso di rinnovo del patrimonio edilizio è nettamente inferiore all'1% annuo** e pertanto il contributo di tali edifici alla decarbonizzazione del Paese, sebbene importante, non potrà essere quello più rilevante.

Gli **edifici esistenti** (che costituiscono un patrimonio immobiliare superiore ai 6,000 Miliardi di Euro e detenuto per 87% da persone fisiche) sono per la gran parte dotati di sistemi di riscaldamento basati su **caldaia convenzionale**, poco efficiente, con sistemi di emissione del calore basati su **radiatore**.

In questo ambito, dal 2015, è stato fatto un passo avanti molto importante con il passaggio, ora obbligatorio per legge, alla produzione ed immissione sul mercato delle sole caldaie a condensazione. Tuttavia per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2050 si rendono **necessarie ulteriori riduzioni delle emissioni associate agli edifici esistenti** sia tramite il miglioramento dell'involucro, sia tramite la più conveniente e rapida riqualificazione degli impianti.

Uno dei passi cruciali nel percorso di decarbonizzazione del Paese consiste nella promozione della diffusione della tecnologia delle Pompe di Calore che, con un rilevante prelievo di energia rinnovabile dall'ambiente, risultano essere nettamente più efficienti dei sistemi basati su caldaia.

### 2. La tecnologia della pompa di calore e l'integrazione con l'edificio

Al fine di coinvolgere gradualmente l'intero parco edilizio nazionale nel processo di decarbonizzazione è essenziale minimizzare le possibili barriere all'ingresso sul mercato per le pompe di calore.

Da questo punto di vista, rileva osservare che le pompe di calore elettriche, che rappresentano una tecnologia matura e adeguata al mercato degli edifici nuovi, presenta anche dei limiti, qualche volta importanti e confermati dalle **difficoltà<sup>1</sup> nell'affermarsi nei contesti di sostituzione impiantistica e ristrutturazione degli edifici esistenti**.

---

<sup>1</sup> In Italia, dopo anni dalle prime introduzioni, le vendite annuali di pompe di calore per impianti di riscaldamento sono di circa 23.000 unità; dati European Heat Pumps Association, 2015.

# Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia

## La pompa di calore a gas: un percorso verso edifici a basso contenuto di carbonio

---

Questo per due ragioni principali:

- Le pompe di calore elettriche applicate in edifici residenziali esistenti richiedono spesso un **investimento di installazione elevato**, sia per il maggior costo del macchinario rispetto alla caldaia, sia soprattutto per la trasformazione dell'impianto di distribuzione del calore, da radiatore a sistemi a temperatura di distribuzione più bassa (quali pavimento radiante), al fine di garantire le prestazioni massime del generatore.
- **Un prezzo dell'energia elettrica al consumatore finale più alto di quello del gas** a parità di contenuto energetico<sup>2</sup>. Il costo operativo di una pompa di calore elettrica non sempre permette il conseguimento di risparmi economici rilevanti per il consumatore finale rispetto alla tecnologia tradizionale in edifici esistenti.

### 3. Le opportunità offerte dalla tecnologia della pompa di calore a gas

I più recenti sviluppi della tecnologia delle pompe di calore a gas consentono di superare i limiti mostrati dalla pompa di calore elettrica attivando il ciclo termodinamico senza utilizzare il vettore elettrico. Tale opportunità è offerta dalle pompe di calore alimentate a gas, che si distinguono in pompe di calore ad assorbimento (GAHP) e ad azionamento endotermico (GEHP).

Mentre le prime utilizzano il calore prodotto da un generatore termico per alimentare un ciclo ad assorbimento, le seconde sono invece caratterizzate da un circuito frigorifero a compressione di vapore azionato da un motore endotermico.

Le due tipologie di pompe di calore a gas presentano simili benefici applicativi in termini di efficienza energetica e recupero di energia rinnovabile dall'ambiente perché:

1. permettono un **risparmio di energia primaria anche superiore al 40%** rispetto ad una caldaia a gas convenzionale, ottenuto tramite il recupero di energia rinnovabile dall'ambiente esterno;
2. **riducono più del 30% il costo operativo** della funzione riscaldamento **per il consumatore finale**, conseguendo uno dei minimi costi energetici tra tutte le opzioni tecnologiche per il riscaldamento degli edifici

Al contempo ognuna di esse presenta vantaggi specifici in relazione all'uso, al tipo di edificio, alla zona climatica:

- **La tecnologia GAHP** determina tangibili e dimostrati vantaggi per il consumatore finale perché risulta essere facilmente integrabile nell'ambiente edificato, sia in caso di edificio nuovo sia nella ristrutturazione di edifici esistenti, essendo perfettamente compatibile con i sistemi di distribuzione del calore basati su radiatori, tipologia largamente prevalente nel parco edilizio italiano rispetto a quelli a bassa temperatura (quali pavimento radiante) e potendo funzionare in modo efficiente anche utilizzando come sorgente l'aria dell'ambiente. Questa caratteristica riduce significativamente l'investimento richiesto al consumatore finale e ne consente una applicazione particolarmente ampia (non necessitando di pavimento radiante e pozzo geotermico). Si tratta quindi di un'opzione a basso costo per la decarbonizzazione dell'uso riscaldamento, il

---

<sup>2</sup> Il rapporto tra prezzo dell'elettricità e prezzo del gas per il consumatore finale è circa uguale a tre (AEEGSI, Relazione Annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, 31 marzo 2016). Questo senza considerare i costi per il maggior impegno di potenza richiesta dalla pompa di calore elettrica.

# Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia

## La pompa di calore a gas: un percorso verso edifici a basso contenuto di carbonio

---

più diffuso nell'ambiente edificato, in grado di minimizzare il peso finanziario, per consumatori e contribuenti, degli schemi di incentivazione alle rinnovabili.

- **La tecnologia GEHP** permette di ottimizzare le prestazioni energetiche degli edifici, nuovi o sottoposti a ristrutturazione/riqualificazione energetica, recuperando il calore residuo del motore endotermico e così annullando le inefficienze legate ai cicli di sbrinamento e la necessità di integrazione con altre apparecchiature in condizioni di freddo intenso, e producendo gratuitamente acqua calda sanitaria ad alta temperatura. Durante la stagione estiva, sommando tale recupero alla potenza frigorifera prodotta, si raggiungono prestazioni energetiche molto elevate, anche superiori al 180-190%. Tale tecnologia si mostra quindi particolarmente vantaggiosa nei settori caratterizzati da importanti fabbisogni termici e frigoriferi, quali ad esempio terziario ed industriale.

Entrambe queste tecnologie presentano inoltre diverse possibilità di essere integrate con altre applicazioni tecnologiche, quale micro-cogenerazione, tri-generazione e solare termico, che ne possono ulteriormente aumentare sia l'efficienza energetica che l'impronta rinnovabile.

A questi rilevanti vantaggi per il consumatore finale, le pompe di calore a gas aggiungono ulteriori, **importanti benefici per il Sistema Paese, quali:**

- **riduzione delle emissioni climalteranti** (biossido di carbonio), che possono essere azzerate se la pompa di calore viene alimentata con gas rinnovabili (biometano e bio-syngas ottenuto da impianti power-to-gas);
- **riduzione o, in taluni casi, azzeramento delle emissioni nocive per la salute umana**, quali quelle di ossidi di azoto, di particolato e di composti gassosi organici;
- **mantenimento anche in condizioni di freddo intenso di prestazioni elevate**: il diverso ciclo termodinamico consente di avere potenze ed efficienze elevate anche in condizioni di freddo intenso riducendo il ricorso ai cicli di defrosting.
- **ottimizzazione dell'utilizzo e sviluppo delle reti energetiche, sia del gas che dell'energia elettrica**:
  - evitando costosi potenziamenti della rete elettrica che si renderebbero necessari se si perseguisse un modello basato sull'elettrificazione degli usi per riscaldamento e raffrescamento;
  - utilizzando al meglio le esistenti infrastrutture del gas (trasporto e stoccaggio) già dimensionate per coprire in modo efficiente le punte di freddo invernali ed incrementarne il fattore di carico in estate in ragione della diffusione dell'uso per raffrescamento;
- **con particolare riferimento alla tecnologia GAHP, positive ricadute sullo specifico settore della ricerca avanzata e del manifatturiero italiano**, attualmente leader mondiale nello sviluppo di queste tecnologie di riscaldamento.

La possibilità di **raggiungere gli obiettivi di de-carbonizzazione in maniera economicamente efficiente è un imperativo** per evitare di aggravare il consumatore, ed in ultima analisi il Sistema Paese, di un extra costo di adeguamento del sistema energetico, contribuendo in tal modo anche alla **competitività del Sistema Italia**.

I soggetti firmatari del presente *Position Paper* vogliono formulare le seguenti raccomandazioni per consentire al Sistema Paese di trarre vantaggio nel processo di decarbonizzazione dei benefici offerti **dalla tecnologia della pompa di calore a gas e dalla disponibilità delle infrastrutture del gas a suo supporto**.

# Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia

## La pompa di calore a gas: un percorso verso edifici a basso contenuto di carbonio

---

### 4. Raccomandazioni

La legislazione europea e nazionale in corso di elaborazione dovrebbe favorire lo sfruttamento dei numerosi vantaggi offerti dalla pompa di calore a gas così da permettere un percorso di decarbonizzazione efficiente ed economicamente sostenibile.

Per raggiungere tali obiettivi di decarbonizzazione si ritiene necessario rispettare i principi di:

- **neutralità tecnologica,**
- **visione unitaria di sistema,**
- **efficacia in termini di energia primaria** e soprattutto
- **facile applicabilità e convenienza per il consumatore finale.**

Per ottenere questo risultato si raccomanda di:

- 1) Assicurare che nella revisione della Direttiva 2009/125/CE sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia (*Ecodesign of Energy related Products*) si considerino i **fattori di conversione dell'energia effettivi** (e non tendenziali o auspicati) ed il **fattore di convenienza economica per il consumatore finale**. Aggiungere l'informazione relativa al risparmio economico, accanto a quella sul risparmio di energia primaria, **aiuta il consumatore finale nell'operare scelte maggiormente consapevoli sia in termini di costo che di sostenibilità ambientale**.
- 2) **Rivedere l'implementazione della Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD) soprattutto nella parte riguardante i vincoli sull'integrazione di fonti rinnovabili nell'ambiente edificato.** Un non sufficientemente meditato recepimento di tale Direttiva entro la legislazione nazionale attraverso l'Allegato 3 del Decreto Legislativo 28/2011 ha infatti:
  - a) applicato i requisiti riferibili agli "Edifici a Energia Quasi Zero" (nZEB) agli edifici su cui si effettuano ristrutturazioni rilevanti: si è creata un'anomalia tutta italiana caratterizzata dalla pratica impossibilità di rispettare il disposto di legge;
  - b) imposto requisiti di integrazione di rinnovabili in modo indiscriminato a qualunque tipologia di edificio nuovo (o sottoposto a ristrutturazione rilevante), prescindendo da zona climatica e dall'entità dei carichi termici, elettrici e di raffrescamento, e venendo così meno ad un criterio generale di ottimalizzazione tecnico-economica;
  - c) limitato fortemente l'adozione di un principio di **razionalità** e di **neutralità tecnologica** definendo criteri di contabilizzazione delle fonti rinnovabili fondati sull'energia finale anziché su quella primaria, creando una grave distonia rispetto al rimanente contesto normativo europeo e nazionale. Ciò ha comportato la pratica esclusione della tecnologia della pompa di calore a gas dal mercato degli edifici nuovi o soggetti a rilevanti ristrutturazioni.
- 3) Assicurare che **le soluzioni tecnologiche introdotte sul mercato mantengano la corretta allocazione dei costi**, in particolare evitando possibili forme di sussidio incrociato tra consumatori di gas e di energia elettrica anche con interventi sulla struttura tariffaria. Situazioni in cui al sistema del gas è demandata la responsabilità di coprire la punta della domanda per riscaldamento, e al quale verrebbero imposti i relativi costi, mentre al sistema elettrico è richiesto di coprire la gran parte del consumo energetico che avviene in ore non di punta, crea un'evidente **inefficienza allocativa a discapito del sistema gas**. La tecnologia della pompa di calore a gas evita intrinsecamente questo problema di inefficiente allocazione dei costi.

# **Il ruolo del gas naturale nel settore civile e il suo contributo alla strategia di decarbonizzazione in Italia**

## **La pompa di calore a gas: un percorso verso edifici a basso contenuto di carbonio**

---

L'applicazione di questi principi consentirà la **copertura di parte del fabbisogno termico con energia tratta da fonti rinnovabili**, utilizzando una **soluzione economicamente efficiente e facilmente realizzabile per l'intero settore residenziale e terziario**, resa disponibile dall'**uso efficiente di un'infrastruttura gas già esistente e capillarmente sviluppata**.