



## Una strategia per la decarbonizzazione dei sistemi di riscaldamento degli edifici in Italia

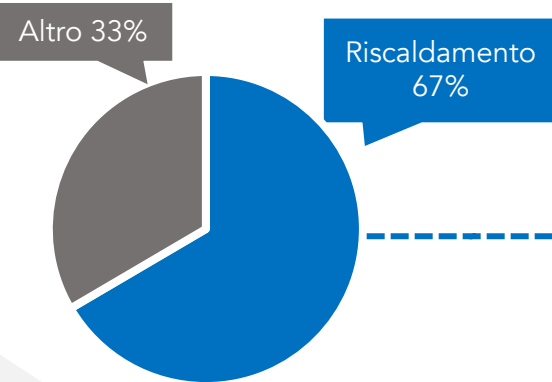
Aprile 2021

Uno studio per  **LEGAMBIENTE**  **Kyoto Club**

## Consumi di energia residenziale

La maggior parte dei consumi degli utenti residenziali sono **finalizzati al riscaldamento delle abitazioni** (893.196 TJ, pari al 67% del totale), mentre il restante 33% è destinato ad altri usi quali l'acqua calda sanitaria, il raffrescamento, l'illuminazione e le apparecchiature elettriche.

**Le grandi città sono caratterizzate da impianti centralizzati alimentati a gas e gasolio**



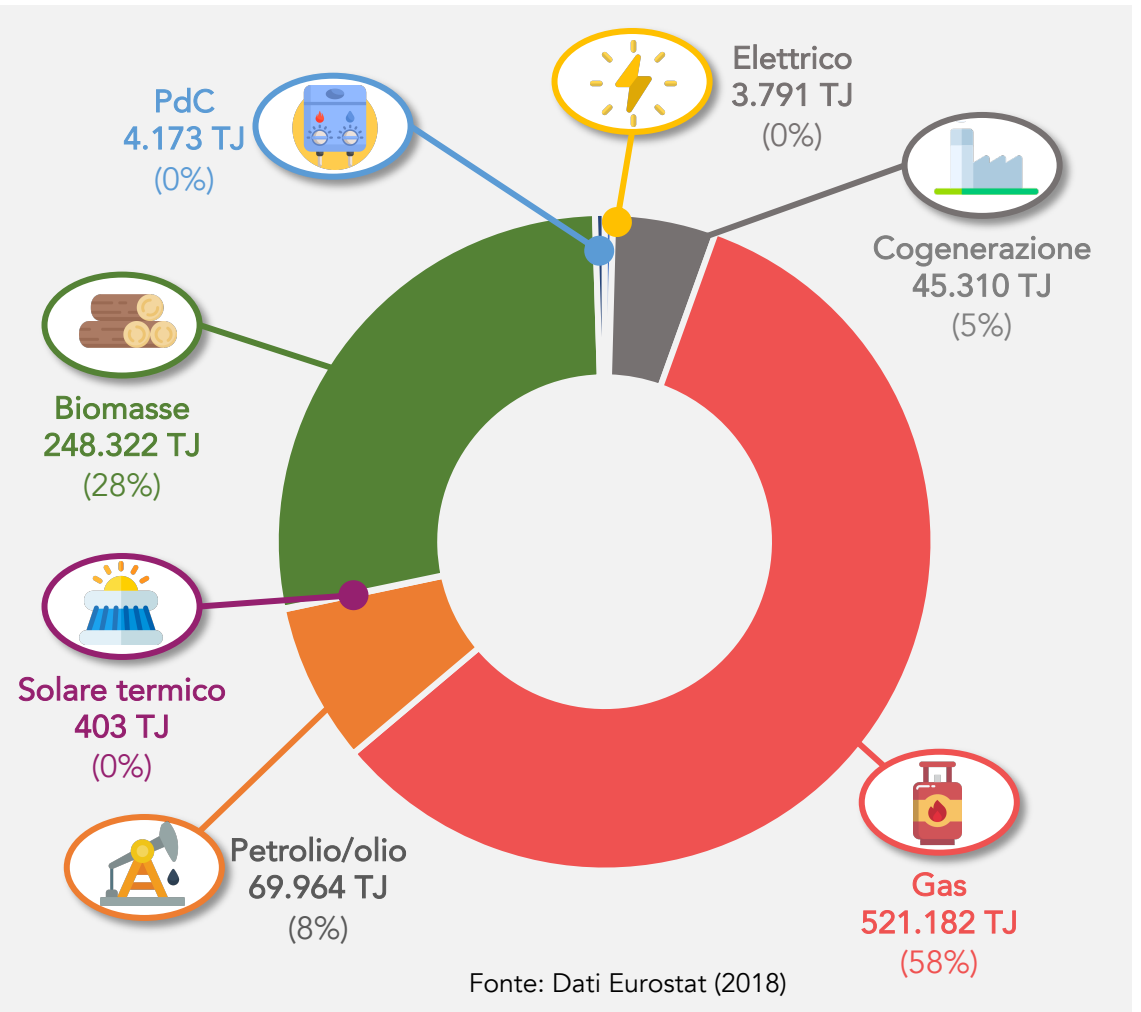
Nel 2018 gli edifici residenziali, commerciali e pubblici hanno contribuito al 17,7% delle emissioni di CO<sub>2</sub> eq in Italia (70,1 Mton\*)

Il principale vettore energetico utilizzato per il riscaldamento residenziale è il gas naturale (50% dell'energia fornito), tipicamente utilizzato dalle caldaie tradizionali.

Seguono le biomasse solide, che rappresentano il 28% del totale (principalmente legname e cippato) ed i prodotti petroliferi (8%), come ad esempio le caldaie a gasolio, ancora oggi ampiamente utilizzate in alcune grandi città e nelle aree montane non metanizzate.

La cogenerazione pesa per il 5%, mentre sono marginali soluzioni come le pompe di calore, il riscaldamento elettrico (boiler) ed il solare termico (1% del totale)

## Suddivisione dei consumi di riscaldamento per fonte

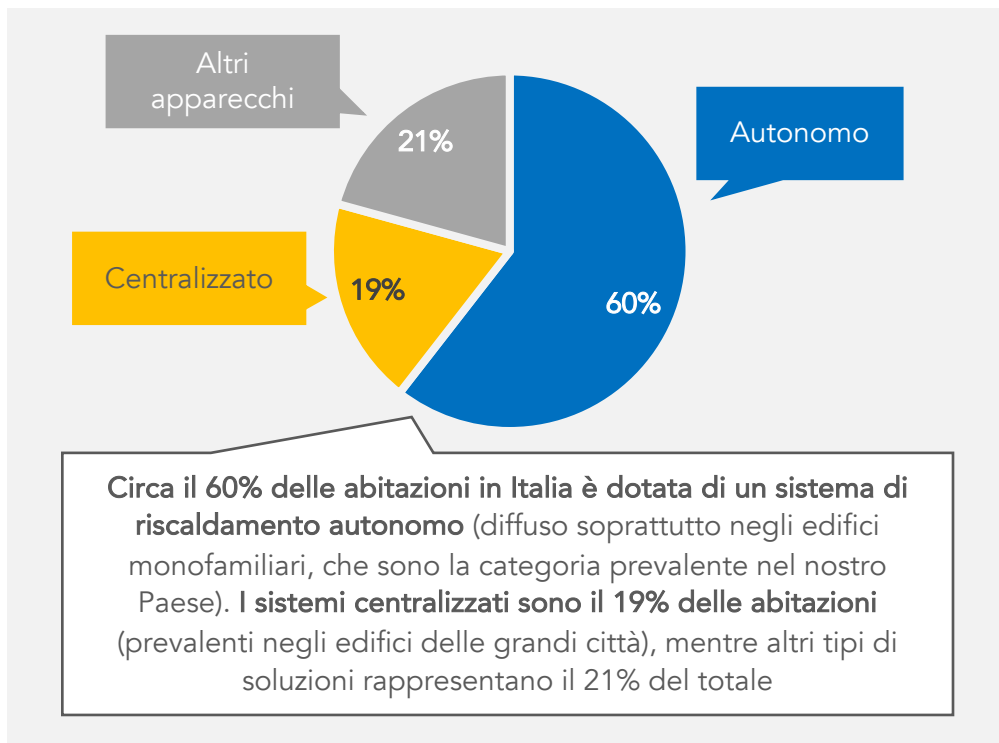


Fonte: Dati Eurostat (2018)

\* Fonte: elaborazione su dati ISPRA basata sulle emissioni del settore residenziale, commerciale e istituzionale

- A completamento dell'analisi condotta sui consumi energetici, è opportuno valutare la distribuzione delle soluzioni di riscaldamento adottate nelle abitazioni in Italia (fonte: censimento ISTAT 2011), pari complessivamente a 25,5 milioni di unità.
- Di seguito viene riportato il dettaglio dei sistemi di riscaldamento nelle abitazioni con almeno un residente, sia per tipologia (autonomo, centralizzato o altri apparecchi - come ad esempio le stufe elettriche - che per combustibile/vettore energetico utilizzato.

## Abitazioni per tipologia di riscaldamento



## Abitazioni per tipologia di combustibile



- Secondo le statistiche pubblicate da ISPRA, il settore Residenziale – principalmente per via del riscaldamento – è uno dei principali responsabili di molte delle emissioni inquinanti che si registrano ogni anno nel nostro Paese
- Il ruolo del riscaldamento domestico nell'inquinamento atmosferico è stato recentemente confermato durante il primo lockdown adottato per far fronte all'emergenza sanitaria: nonostante lo stop delle attività produttive e di gran parte dei trasporti, le emissioni di PM<sub>10</sub> in Lombardia sono diminuite solo del 17%, anche a causa di un incremento nell'utilizzo del riscaldamento domestico (studio ARPA Lombardia)

## Emissioni di PM<sub>2,5</sub>



Residenziale  
64%

Delle 143,4 kTon di PM<sub>2,5</sub> emessi in atmosfera nel 2018, **il settore residenziale è responsabile del 64%, pari a 91,7 kTon.** I restanti settori coprono il rimanente 36%, con le attività produttive che rappresentano la seconda categoria per immissioni (16%)

## Emissioni di PM<sub>10</sub>



Residenziale  
53%

Delle 177,5 kTon di PM<sub>10</sub> emessi in atmosfera nel 2018, **il settore residenziale è responsabile del 53%, pari a 94,1 kTon.** I restanti settori coprono il rimanente 47%, con le attività produttive che rappresentano la seconda categoria per immissioni (18%)

## Emissioni di CO



Residenziale  
60%

Delle 2.081,5 kTon di CO emessi in atmosfera nel 2018, **il settore residenziale è responsabile del 60%, pari a 1.248,9 kTon.** I restanti settori coprono il rimanente 40%, con i trasporti che rappresentano la seconda categoria per immissioni (20%)

## LA QUALITA' DELL'ARIA

Come visto in precedenza, il riscaldamento contribuisce notevolmente al peggioramento della qualità dell'aria, in particolare nelle città del Nord e Centro Italia.

Analizzando i dati pubblicati da ISPRA relativi alla qualità dell'aria, emerge che il 47% delle stazioni di monitoraggio PM<sub>10</sub> ha superato la soglia minima prevista dalla normativa (50 µg/m<sup>3</sup>) in media per più di 10 giorni nel 2018, con Milano, Padova e Lodi che hanno registrato più di 60 giorni al di sopra dei limiti consentiti.

La situazione è la medesima anche prendendo in esame altre emissioni, come PM<sub>2,5</sub> e NO<sub>2</sub>: in entrambi i casi tra i Comuni con maggiori emissioni spiccano le città del Nord - Padova, Rovigo e Venezia per PM<sub>2,5</sub> e Cinisello, Milano e Como per NO<sub>2</sub>.



PM<sub>10</sub>

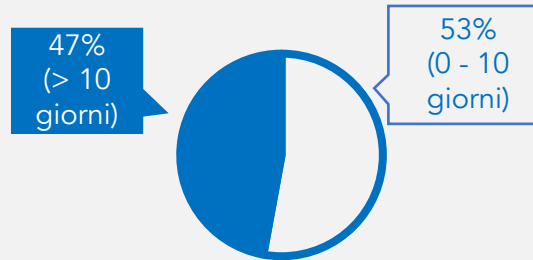


PM<sub>2,5</sub>

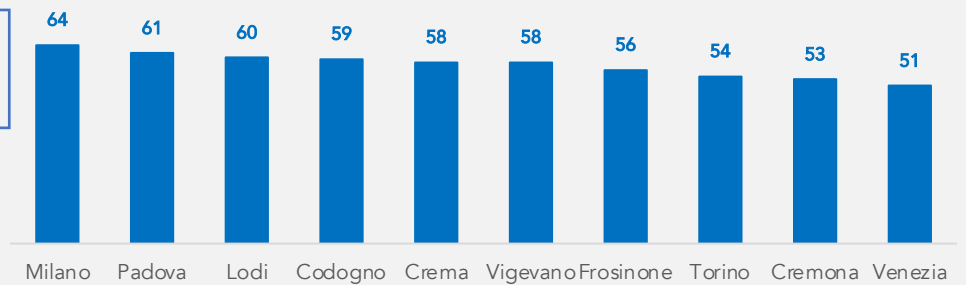


NO<sub>2</sub>

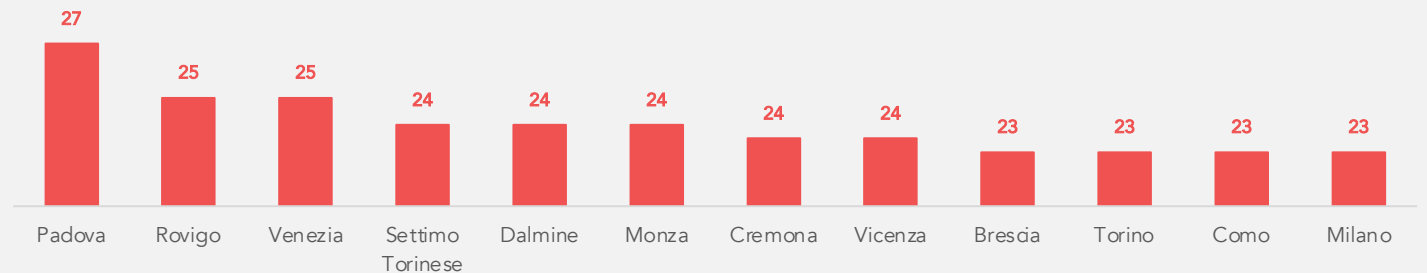
Superamento soglia (% stazioni)



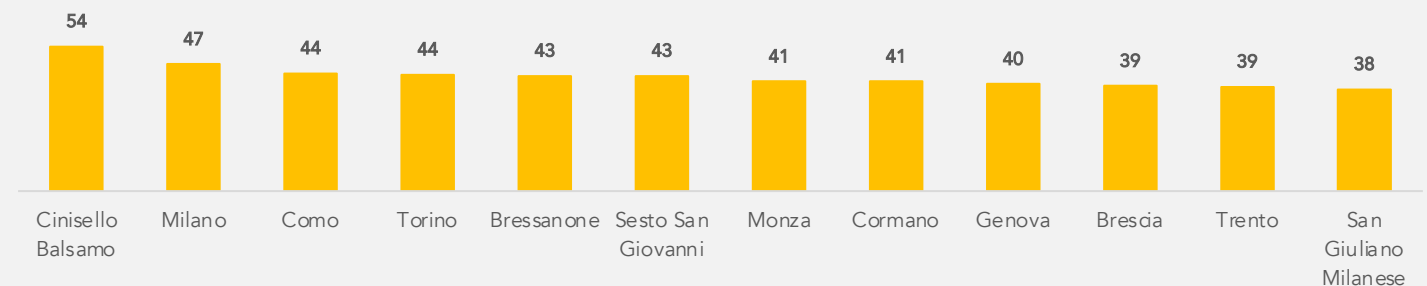
Principali Comuni per n° giorni superamento soglia



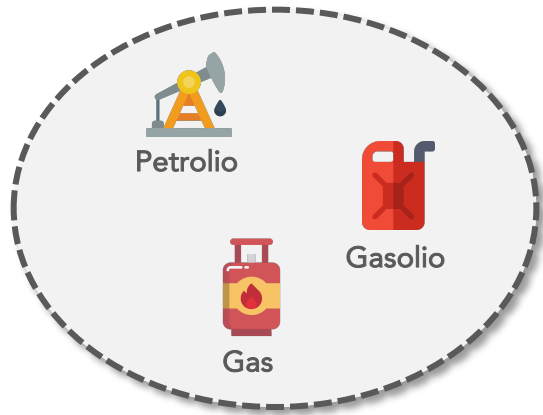
Principali Comuni per emissioni medie di PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>)



Principali Comuni per emissioni medie di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

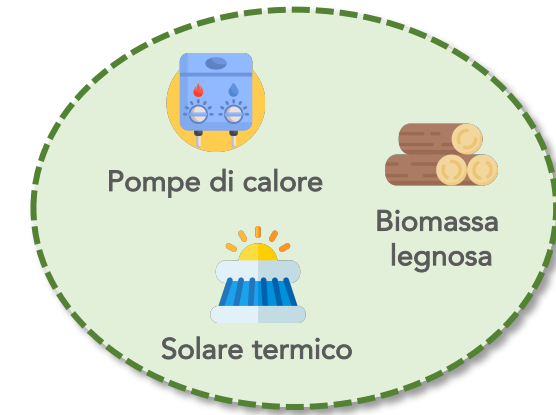


Da fonti fossili...



*Strumenti e proposte*

... a rinnovabili



**MATTM**

- Analisi dei sussidi ambientalmente dannosi nel settore dell'energia
- Principali incentivi destinati al riscaldamento degli edifici da fonti fossili



**Legambiente**

- Eliminazione sussidi alle fonti fossili
- Revisione dei sistemi di incentivazione sulla base delle emissioni delle tecnologie
- Phase out anticipato caldaie a metano



**Elemens**

- Potenziale delle Pompe di Calore geotermiche (ARSE)
- Potenziale solare termico
- Potenziale riscaldamento da biomassa legnosa (AIEL)

## SUSSIDI AMBIENTALMENTE DANNOSI

Il Ministero dell'ambiente pubblica, ormai da alcuni anni, il catalogo dei sussidi - diretti e indiretti - erogati dallo Stato a favore delle fonti fossili o di pratiche con effetti negativi sull'ambiente. Per ciascuna agevolazione viene descritta la tipologia di strumento, il settore d'impatto e l'entità (in termini economici) dell'incentivo. Di seguito si riporta il totale dei sussidi suddivisi per settore (2018).



Agricoltura e Pesca	6.627,37 mln €
<b>Energia</b>	<b>24.885,93 mln €</b>
Trasporti	1.724,20 mln €
Altri sussidi	5.014,31 mln €
IVA agevolata	5.452,10 mln €

Fonte: Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi, MATTM (2018)

## Focus sul riscaldamento residenziale

Il settore energia è quello che beneficia maggiormente, in termini economici, di sussidi ambientalmente dannosi. In generale, è possibile distinguere alcune agevolazioni che impattano, in maniera diretta, sul settore del riscaldamento residenziale:

**63.757**  
Caldaie  
installate  
(2018)

**Ecobonus  
per caldaie  
a gas**

Il meccanismo dell'ecobonus - recentemente potenziato con l'aliquota del 110% (superbonus) - incentiva non solo tecnologie rinnovabili (p.e. Pompe di Calore geotermiche) ma anche soluzioni che utilizzano come vettore combustibili fossili quali il gas naturale (caldaie a condensazione)

**152,8**  
mln €

**Gasolio e  
GPL in  
aree non  
metanizzate**

Si tratta dell'agevolazione volta a ridurre il prezzo per l'acquisto di gasolio e gpl nelle aree non metanizzate (zone montane, Sardegna e isole minori). Tale incentivo, in particolare quello sul gasolio, contribuisce a rallentare la diffusione delle rinnovabili termiche in queste aree del Paese

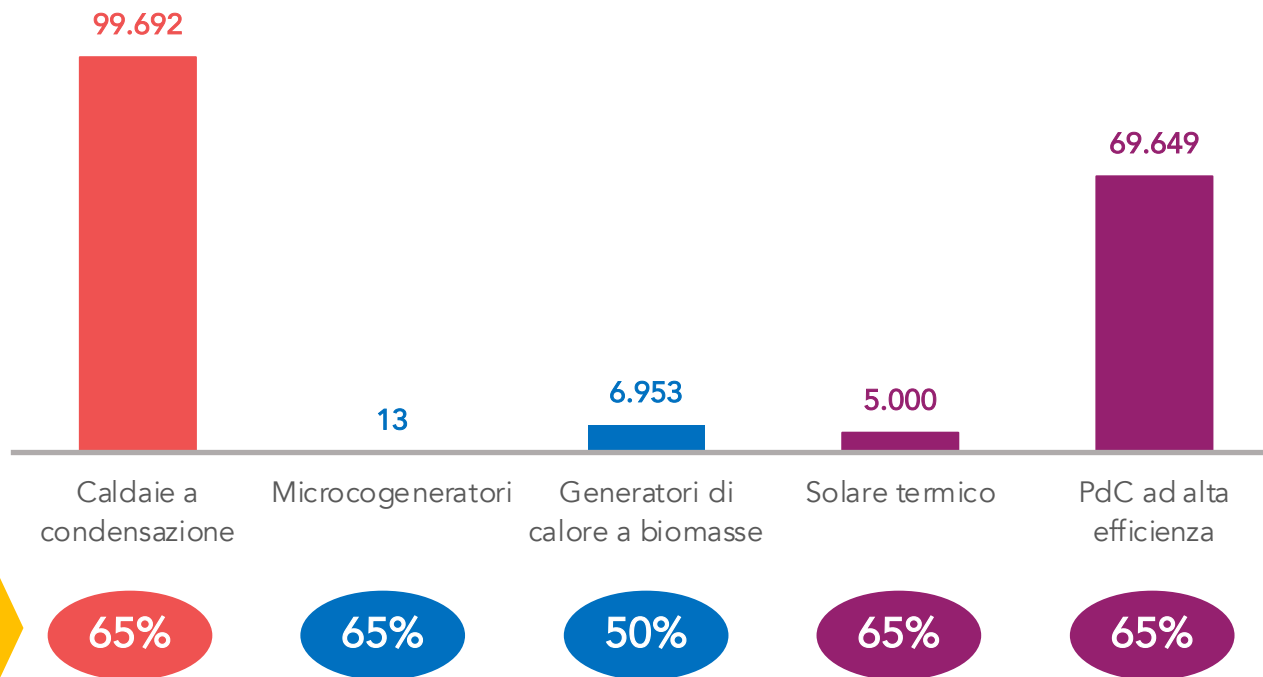
**10%**

**Iva  
agevolata  
consumi gas**

Si tratta dell'aliquota IVA agevolata (pari al 10%) destinata ai consumi ad uso civile per il riscaldamento degli edifici, applicata limitatamente ai primi 480 metri cubi di gas consumato nell'anno

- Ad oggi il principale strumento di supporto per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili termici nel settore residenziale sono le detrazioni fiscali concessi dall'Ecobonus - con la possibilità, nel caso degli interventi noti come «trainanti», di accedere all'aliquota maggiorata del 110% ed allo sconto in fattura
- Tuttavia, nel ventaglio di soluzioni tecnologiche agevolate dall'Ecobonus sono presenti alcune tecnologie (come ad esempio le caldaie a condensazione) caratterizzate da un impatto ambientale superiore rispetto agli impianti a fonti rinnovabili (come pompe di calore geotermiche e solare termico) che godono di aliquote di detrazione pari a quelle utilizzate per gli impianti a zero emissioni

*Principali interventi sugli impianti di riscaldamento (Ecobonus - 2019)*



Analizzando i risultati del meccanismo dell'Ecobonus in merito alla sostituzione degli impianti di riscaldamento, emerge come l'installazione di caldaie a condensazione rappresenti la categoria prevalente in termini di numero di interventi (quasi 100 mila), seguita dalle Pompe di Calore (69 mila, comprese quelle geotermiche).

L'installazione di pannelli solari termici resta marginale, con circa 5.000 installazioni.

L'installazione di caldaie a condensazione - a discapito di rinnovabili quali PdC e solare termico - permette di beneficiare della stessa aliquota ottenibile installando impianti a zero emissioni in sito.

Aliquota

65%

65%

50%

65%

65%



- Come esaminato in precedenza, ad oggi alcune tecnologie a fonte fossile godono di meccanismi di supporto che ne incentivano la diffusione a discapito di impianti a fonti rinnovabili
- Per favorire la diffusione di soluzioni di riscaldamento caratterizzate da zero emissioni - quali ad esempio le pompe di calore e il solare termico – Legambiente e Kyoto Club propongono di eliminare o modificare i sussidi attualmente erogati a favore dei combustibili fossili
- Occorrerà inoltre approvare un piano di sostegno alle aziende per supportarle nella fase di transizione: per esempio tramite l’emanazione di un decreto del Ministro dello Sviluppo Economico a favore delle aziende del settore per la conversione verso sistemi a emissioni zero.

## Principali modifiche avanzate da Legambiente/Kyoto Club sui sussidi alle fonti fossili nel riscaldamento domestico

Sussidio	Effetti negativi sulle FER	Proposte LA KC	Descrizione modifica
<b>Detrazioni fiscali caldaie a condensazione</b>	Tecnologia in competizione con impianti a fonti rinnovabili e zero emissioni, soggetti alla medesima aliquota di detrazione	<b>Eliminazione/ maggiorazione per tecnologie FER</b>	Eliminazione dell'accesso al superbonus per impianti che utilizzano fonti fossili. Queste tecnologie potranno beneficiare delle detrazioni al 50% per la sostituzione di impianti fino al 2025
<b>Esenzione IVA agevolata gas</b>	Vantaggio competitivo dei sistemi a gas rispetto a soluzioni a zero (o minori) emissioni in sito	<b>Eliminazione</b>	Trattandosi di un incentivo che supporta il riscaldamento da combustibili fossili (metano) a svantaggio di soluzioni a minor impatto ambientale, si propone il ritorno all'aliquota ordinaria
<b>Sconto acquisto gasolio e gpl aree montane</b>	Nelle aree non metanizzate, i residenti sono incentivati ad acquistare gasolio e gpl invece di installare impianti a fonti rinnovabili	<b>Cambio destinazione sussidio</b>	Per favorire la diffusione di FER e di sistemi a zero emissioni, rivedere gli incentivi per spostarli verso pompe di calore e solare termico o sistemi ibridi

- Oltre ad intervenire sui meccanismi di supporto alle rinnovabili termiche, un'ulteriore impulso alla diffusione di solare termico e pompe di calore nel residenziale può essere fornito dall'adozione di misure volte ad eliminare gli impianti di riscaldamento a maggior impatto ambientale
- A tale proposito, alcuni Comuni italiani hanno già previsto la dismissione delle caldaie a gasolio, a partire dal 2022; a livello internazionale, alcuni Paesi (come ad esempio l'Olanda) si sono spinti oltre, annunciando l'uscita completa dal gas entro il 2050
- La proposta di Legambiente e Kyoto Club è quella di introdurre dal 2025 il divieto di installazione di impianti di riscaldamento alimentati a combustibili fossili negli edifici di nuova realizzazione. In parallelo, dovrà essere introdotto, a partire dalle aree urbane e nelle ristrutturazioni integrali, l'obbligo di sostituzione di impianti esistenti alimentati a combustibili fossili con pompe di calore e rinnovabili

## ALCUNI ESEMPI IN ITALIA E NEL MONDO

### COMUNE DI MILANO



La Giunta di Milano ha approvato di recente un nuovo regolamento che prevede il bando per le caldaie a gasolio a partire da ottobre 2022  
Per favorire la sostituzione di questi vecchi impianti di riscaldamento, il Comune ha stanziato delle risorse a fondo perduto da utilizzare per l'acquisto di impianti di nuova generazione (come pompe di calore e solare termico)

### LA CITTA' DI SAN FRANCISCO



La città di San Francisco ha introdotto, a partire da giugno 2021, l'obbligo di realizzare nuovi edifici residenziali e commerciali senza sistemi di riscaldamento basati sul gas naturale. Questa ordinanza arriva dopo che altre città della California hanno adottato misure simili per abbandonare i combustibili fossili e favorire il riscaldamento elettrico

### IL CASO OLANDESE



L'Olanda ha annunciato l'uscita completa dal gas entro il 2050. In linea con questo principio, da metà 2018 è stato introdotto il divieto di allacciamento alla rete gas per gli edifici di nuova costruzione, che verranno dunque riscaldate con sistemi elettrici e/o impianti a fonti rinnovabili

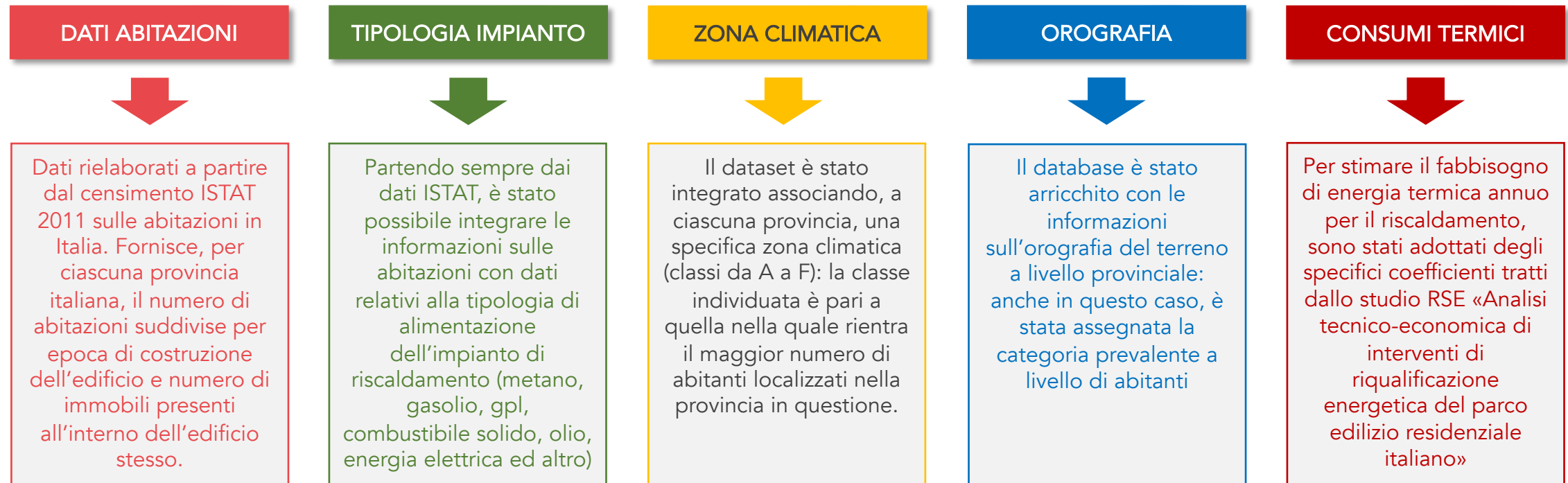
### IL CASO UK



Il Governo del Regno Unito ha recentemente annunciato che - a partire dal 2025 - verrà vietata l'installazione di sistemi di riscaldamento alimentati a gas naturale negli edifici di nuova realizzazione, a favore di soluzioni tecnologiche a minor impatto ambientale

- Per la stima del potenziale di mercato nel settore residenziale relativo a pompe di calore geotermiche e solare termico, Elemens si è basata su un dataset (elaborato a partire dai dati ISTAT) che comprende tutte le abitazioni in Italia a livello provinciale, con informazioni dettagliate sulla tipologia di edificio (n° di abitazioni per edificio), l'epoca di costruzione, la zona climatica di appartenenza, l'orografia del terreno e la tipologia di alimentazione dell'impianto di riscaldamento, tutti dati necessari per la valutazione del fabbisogno annuale per il riscaldamento delle singole abitazioni.
- Le analisi sul potenziale delle pompe di calore geotermiche sono tratte dallo studio condotto per ARSE «Pompe di calore per la decarbonizzazione nel riscaldamento»

## PRINCIPALI INFORMAZIONI DATASET ABITAZIONI

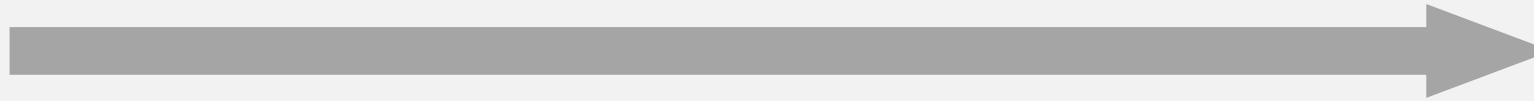


# Il potenziale delle pompe di calore geotermiche nel residenziale



## Pompe di calore geotermiche\*

Dal fabbisogno termico...

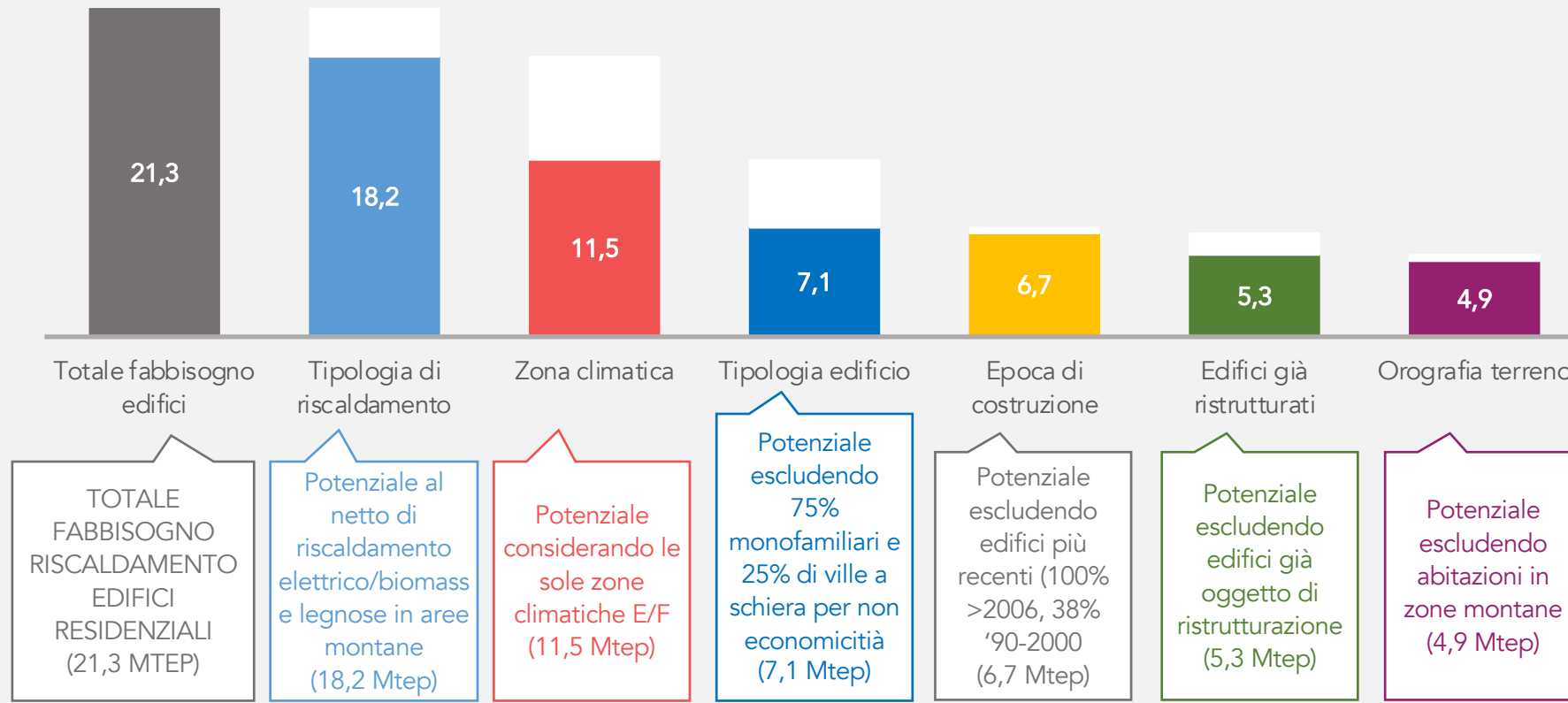


... al potenziale delle PdC geotermiche

4,9 Mtep il fabbisogno di riscaldamento che può essere soddisfatto dalle PdC geotermiche



**+ di 1 milione di PdC**  
potenzialmente installabili,  
corrispondenti a  
circa **56 GW di potenza**



\* Studio Elemens per ARSE "Pompe di Calore per la decarbonizzazione nel riscaldamento"

# I benefici relativi allo sviluppo delle pompe di calore geotermiche

## I benefici delle Pompe di calore geotermiche nel settore residenziale\*



### Economici

**+24,7**  
mld € di  
Valore aggiunto

**+19,4**  
mld € di  
gettito fiscale

**+33.000**  
occupati all'anno

**3,1 mld €**  
Risparmio annuo  
famiglie



### Ambientali

**-12.774**  
kton di CO<sub>2</sub>  
(la produzione nel 2019  
di tutte le centrali a  
carbone in Italia)

Altre emissioni per  
riscaldamento:

NO<sub>x</sub>: **-19%**

CO: **-8,9%**

PM<sub>10</sub>: **-8,5%**

PM<sub>2,5</sub>: **-8,6%**



### Energetici

**-5,0**  
Mtep  
(risparmio di energia  
primaria da fonte fossile)

**-5,0**  
mld Sm<sup>3</sup>  
(riduzione del 7% dell'import  
di gas, pari al consumo di 11  
GW di centrali)  
Gasolio per  
riscaldamento: **-42%**  
GPL: **-11%**



### Salute

**Miglioramento  
della qualità  
dell'aria  
grazie alle PdC  
geotermiche**

**76.200**  
morti premature  
nel 2016 a causa  
dell'inquinamento  
atmosferico  
(costo per il Paese di  
115 mld €)

\* Studio Elemens per ARSE "Pompe di Calore per la decarbonizzazione nel riscaldamento"



## Solare termico

Dal fabbisogno termico...



... al potenziale del solare termico



21,3

Totale fabbisogno edifici



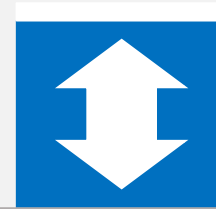
Zona climatica

Rispetto alla valutazione delle PdC, per il solare termico - considerate le caratteristiche della tecnologia - è stata inclusa anche la zona climatica D



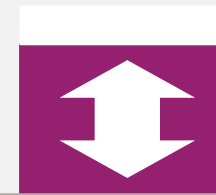
Tipologia edificio

In questa stima sono stati considerati tutti gli edifici monofamiliari e delle villette a schiera, il 75% dei medi condomini ed il 50% dei grandi condomini



Epoca di costruzione

In linea con la valutazione delle PdC, sono state escluse dal potenziale gli edifici con epoca di costruzione recente



Edifici già ristrutturati

Anche in questo caso sono state sottratte dal potenziale le abitazioni già oggetto di ristrutturazione

Circa 1-2 milioni di edifici sui quali possono essere installati impianti solari termici (fabbisogno compreso tra 3 e 8 Mtep\*)

\*Stima conservativa rispetto ad altri studi

- Una terza tecnologia che - insieme alle pompe di calore ed al solare termico - può fornire un contributo alla decarbonizzazione del settore del riscaldamento negli edifici residenziale è quella delle caldaie a biomassa legnosa
- In questo caso è necessario trovare un trade-off tra decarbonizzazione e riduzione dell'inquinamento locale: in tal senso, negli ultimi anni l'introduzione di requisiti ambientali (in termini di emissioni) più stringenti, ha permesso l'immissione sul mercato di impianti caratterizzati da un livello di emissioni ridotto rispetto alle tecnologie adottate solo 10 anni fa
- Oltre alla diffusione delle singole tecnologie qui esaminate (solare termico, PdC geotermiche e riscaldamento a biomassa legnosa), in prospettiva avranno un ruolo determinante anche gli impianti ibridi (solare fotovoltaico accoppiato a pompe di calore, geotermia, solare termico o biomassa legnosa)

## La nuova certificazione

In ottemperanza ai nuovi requisiti ambientali individuati dal Ministero dell'Ambiente (Decreto 7 novembre 2017, n°186) AIEL ha proposto una nuova categoria di certificazione delle caldaie alimentate a legna o pellet, che si aggiunge alle altre 4 precedentemente adottate



Requisiti minimi per immissione nel mercato



Riduzione emissioni del 40-46% rispetto 1 stella



Riduzione emissioni del 60% rispetto 1 stella



Riduzione emissioni del 70% rispetto 1 stella



**Riduzione emissioni dell'80% rispetto 1 stella**

## Il potenziale di diffusione

Ad oggi risultano installati circa 9 milioni di caldaie alimentate a biomasse legnose: il 76% è alimentato a legna, mentre il restante 24% a pellet (dati AIEL).

Il potenziale di diffusione nei prossimi 10 anni elaborato da AIEL - **prevede la sostituzione di circa 350.000 impianti di riscaldamento con sistemi certificati a 5 stelle**, portando il numero di **nuove installazioni al 2030 a circa 3,5 milioni**

## I benefici ambientali

La rottamazione degli impianti di riscaldamento esistenti, unita all'introduzione di iniziative volte ad educare gli utenti finali ad un corretto utilizzo degli impianti di riscaldamento alimentati a biomassa legnosa, permetterebbe di raggiungere un **livello di riduzione delle emissioni di PM<sub>10</sub> pari al 70% nei prossimi 10 anni** (dati AIEL)



Via G. Leopardi, 27  
20123 Milano  
+39 0284927880  
[www.elemens.it](http://www.elemens.it)  
 @elemens\_t

Elemens declina ogni responsabilità per qualsiasi uso scorretto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

Ogni riproduzione di questa pubblicazione parziale o totale in ogni forma e mezzo è vietata senza il permesso scritto di Elemens: in caso di riproduzione autorizzata, è necessario citare la fonte Elemens.

La presente analisi è destinata esclusivamente al cliente: ogni diffusione della stessa è vietata e perseguibile a termini di legge.