

# Decarbonizzazione dei consumi termici residenziali

Project Summary

16 Ottobre 2024

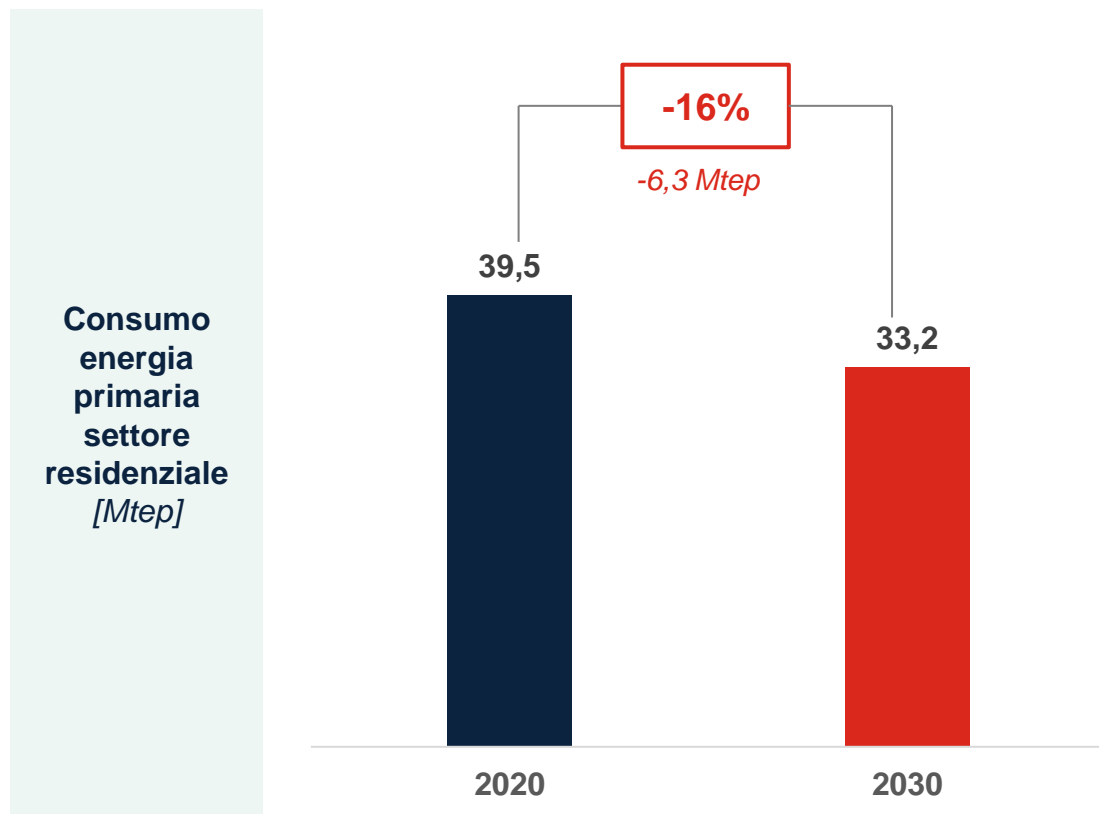
BIP CONSULTING per

**HERE TO DARE**



# Contesto di riferimento e obiettivi

## Contesto di riferimento – Indirizzi Direttiva EU (EPBD)



## Obiettivo dello studio e metodologia

**Obiettivo dello studio** Identificare delle **soluzioni perseguibili** per il **settore residenziale** italiano per raggiungere l'**obiettivo di riduzione** dei consumi di energia primaria con il miglior rapporto costo/benefici

**Variabili considerate**

-  **Tecnologie di riscaldamento domestico e loro combinazioni**
-  **Caratteristiche strutturali del parco residenziale**
-  **Prestazioni energetiche del parco residenziale**
-  **Caratteristiche socio-demografiche della popolazione italiana**

Lo studio è stato realizzato con il contributo delle Associazioni di categoria e di alcuni dei principali operatori del settore Gas



Fonte: Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), Commissione Europea

# Gli obiettivi di riduzione stabiliti dall'EPBD possono essere realizzati attraverso l'utilizzo di diverse tecnologie, ciascuna delle quali presenta vantaggi e punti di attenzione.



Finalità	Valutazione delle <b>caratteristiche</b> e delle <b>prestazioni</b> delle <b>tecnologie per il riscaldamento domestico</b> mediante l'analisi delle <b>peculiarità dei diversi contesti abitativi</b> , adottando un approccio di <b>neutralità tecnologica</b> .		
Principali highlight tecnologie		Vantaggi	Punti di attenzione
	<b>Pompa di Calore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alta efficienza</b> di targa, con valori medi del <b>220-240%</b></li> <li>• <b>Contenute emissioni</b> di CO<sub>2</sub> (in base al mix energetico)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elevati costi di investimento</b> (circa 10.000€)</li> <li>• <b>Prestazioni inferiori in presenza di climi rigidi</b></li> <li>• <b>Ingombri significativi</b> per le <b>unità interne ed esterne</b></li> <li>• <b>Necessità di serbatoio</b> per Acqua Calda Sanitaria (ACS)</li> <li>• <b>Poco compatibile</b> con <b>sistemi ad alta temperatura</b> (radiatori)</li> </ul>
	<b>Caldaia a gas metano/ biometano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costi di investimento contenuti</b> (circa 2.000€)</li> <li>• <b>Buona efficienza</b> di targa, con valori medi del <b>95-97%</b></li> <li>• <b>Ingombri ridotti</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emissioni di CO<sub>2</sub></b>, riducibili solamente con l'utilizzo di gas rinnovabili (es. biometano)</li> </ul>
	<b>Caldaia a gasolio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costi di investimento contenuti</b> (circa 3.000€)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elevate emissioni</b> di CO<sub>2</sub>, riducibili con combustibili rinnovabili</li> <li>• <b>Ingombro</b> per serbatoio gasolio</li> </ul>
	<b>Sistema ibrido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Buona efficienza</b> di targa, con valori medi del <b>170%</b></li> <li>• <b>Flessibilità</b> garantita da caldaia anche <b>con temperature rigide</b></li> <li>• <b>Tempi di installazione</b> ragionevolmente <b>contenuti</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elevati costi di investimento</b> (circa 8.000 - 9.000€)</li> <li>• <b>Necessità di spazio aggiuntivo</b> per unità esterna</li> </ul>

Fonte: DEA, Market Scouting – Ariston, Vaillant, Riello, Daikin

# Per lo studio si sono considerati sei impianti tipologici di riferimento funzionali a valutare la fattibilità tecnica delle installazioni degli impianti nelle abitazioni italiane.

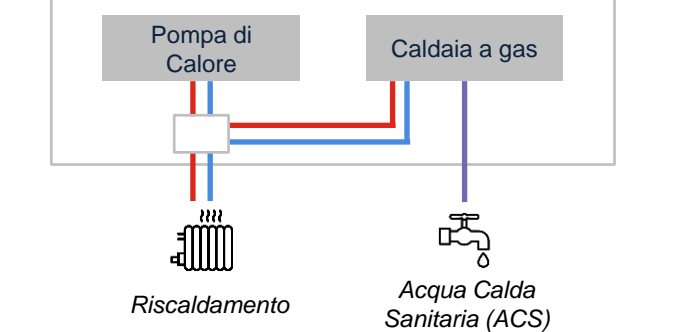
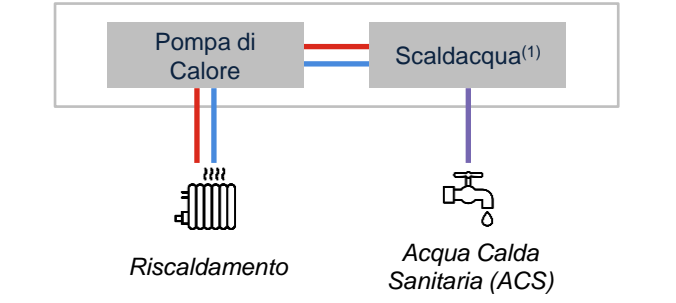
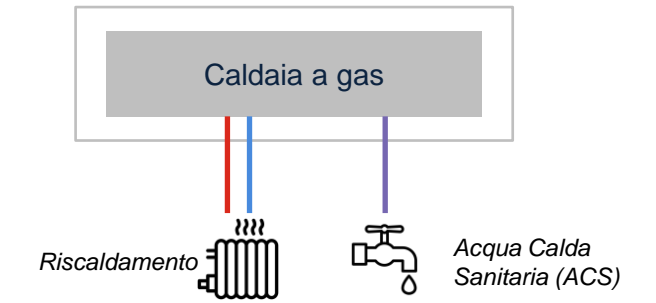
Caratteristiche	Tipologia e spazi	Epoca di costruzione	Consumi energetici	Sistemi di riscaldamento	Età e titolo proprietà

## Soluzioni costruttive per caldaia a gas

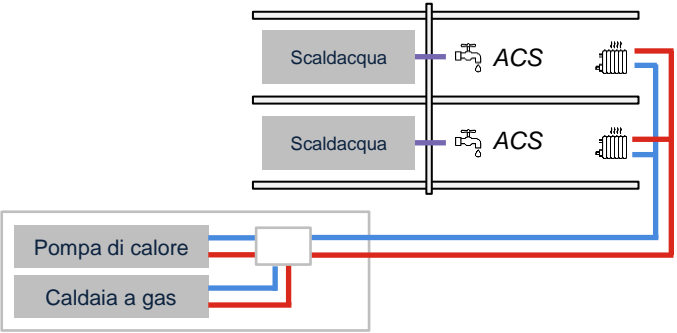
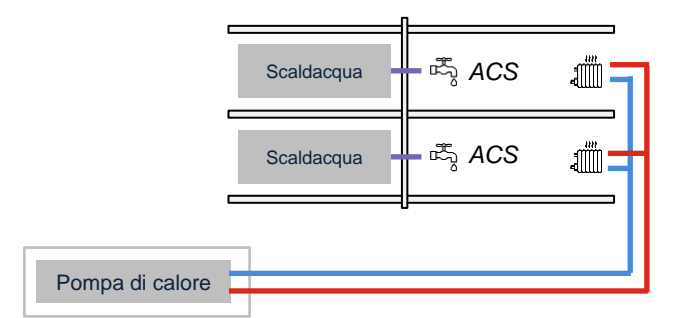
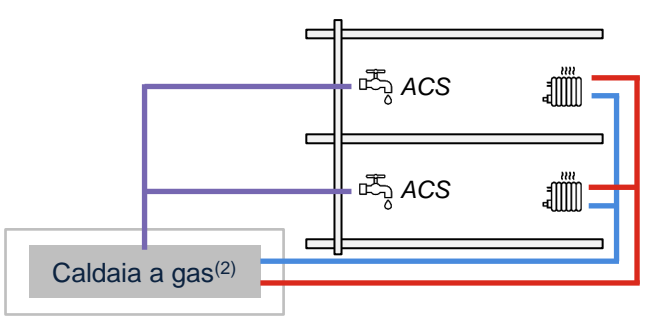
## Soluzioni costruttive per PdC

## Soluzioni costruttive per sistema ibrido

Villetta monofamiliare  
-  
Appartamento autonomo



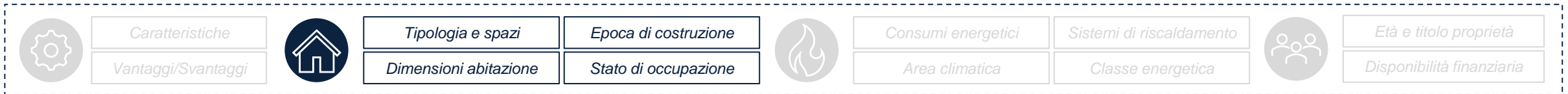
Condominio centralizzato



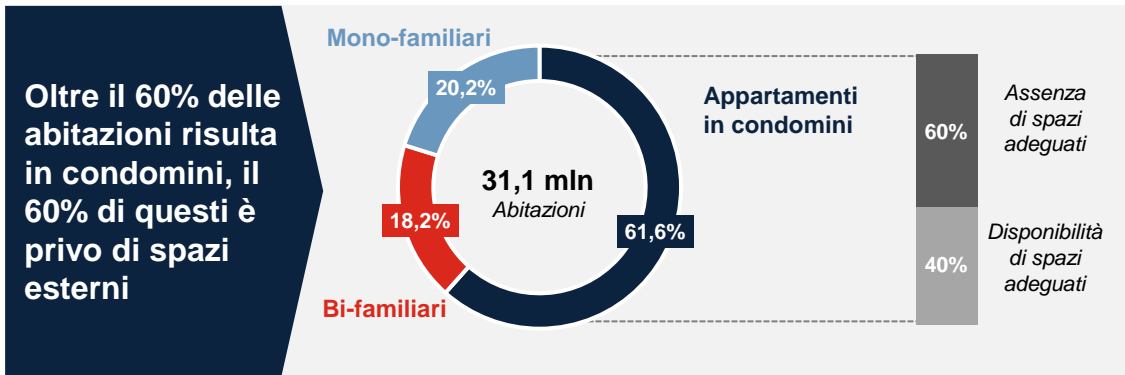
<sup>(1)</sup>Il riscaldamento dell'ACS è assicurato parzialmente dalla PdC e in parte dalle resistenze elettriche integrate nello scaldacqua.

<sup>(2)</sup>In questa configurazione la caldaia potrebbe necessitare di un accumulatore per l'ACS. Inoltre, il riscaldamento dell'ACS può essere realizzato anche tramite altre soluzioni, come l'installazione di uno scaldacqua per singolo appartamento o l'impiego di una caldaia dedicata alla produzione di ACS per ogni unità abitativa.

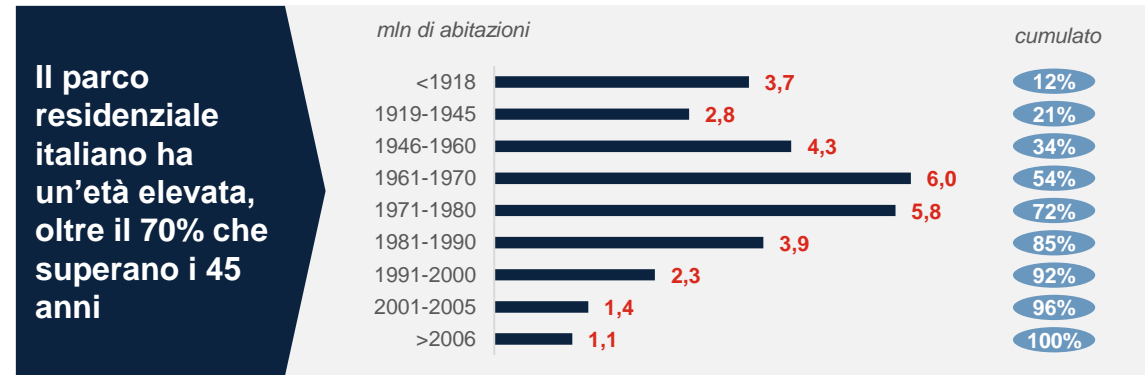
# Il parco residenziale italiano è datato e in gran parte costituito da appartamenti con limitati spazi esterni. Una quota significativa di abitazioni risulta non occupata o ad uso incerto.



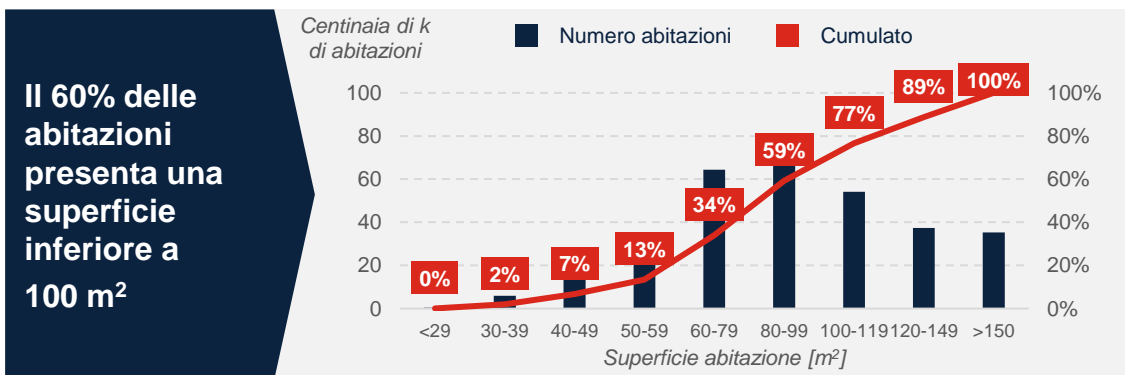
## Tipologie abitative e spazi esterni



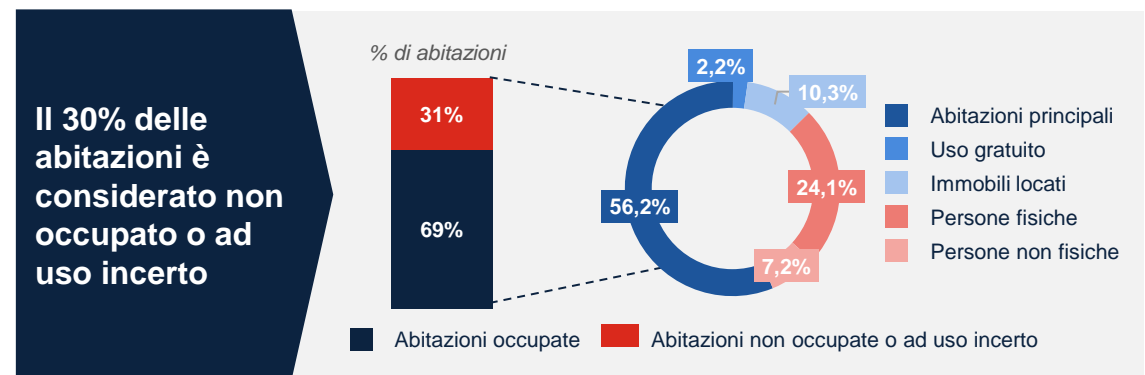
## Abitazioni per epoca di costruzione



## Dimensione abitazioni



## Categorizzazione occupazionale degli immobili

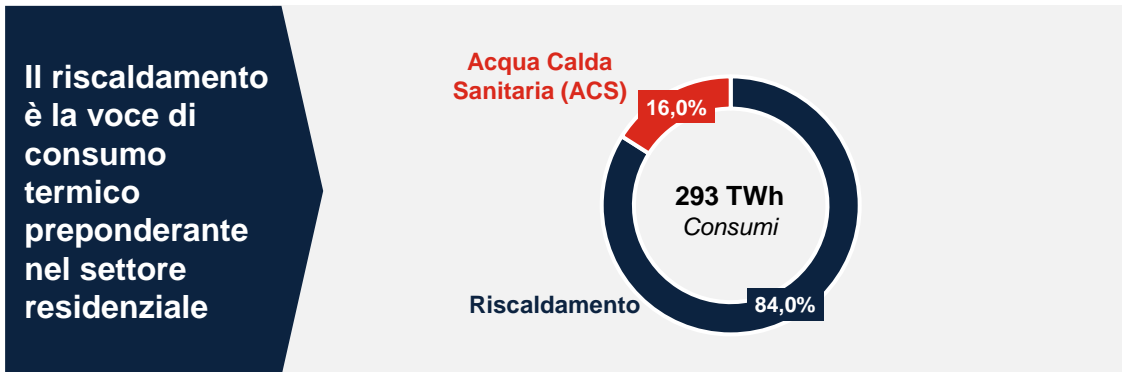


Fonte: CRESME; TABULA-EPISCOPE; Studio DESTEC; ISTAT; Agenzia delle Entrate – Gli immobili in Italia (2023)

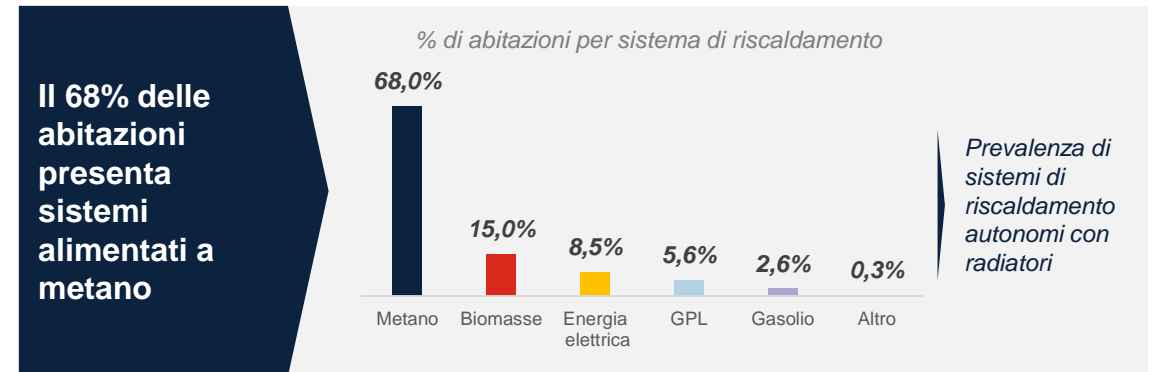
# La maggioranza degli edifici si trova in zone fredde e raggiunge classi energetiche inefficienti. La forma di riscaldamento più diffusa è quella autonoma, a radiatori e a metano.



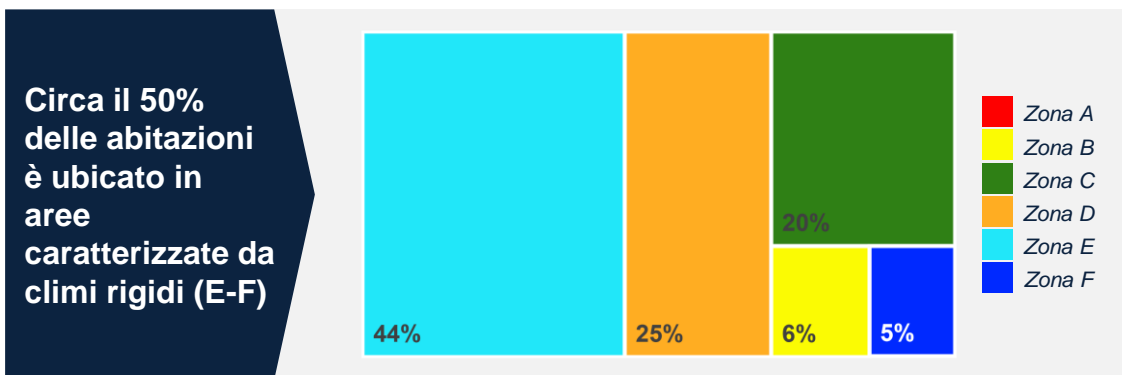
## Consumi settore residenziale



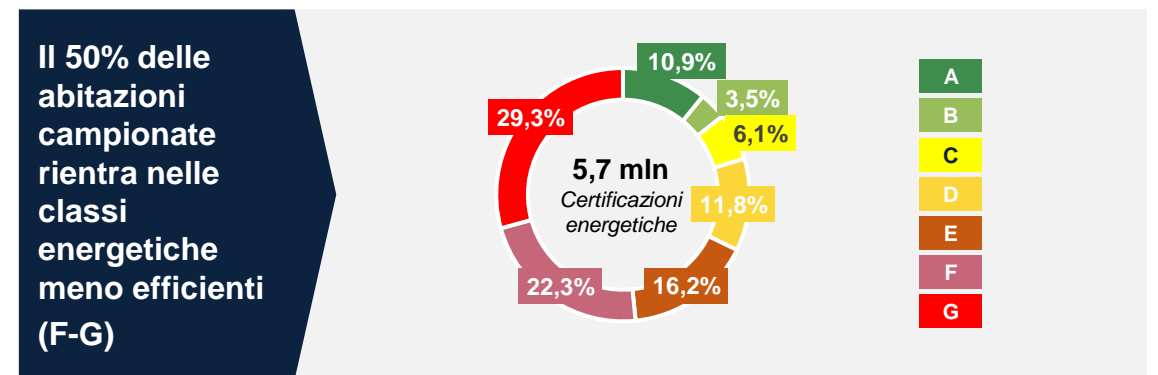
## Sistemi di riscaldamento



## Zone climatiche



## Classe energetica



Fonte: GSE; CRESME; TABULA-EPISCOPE; portale SIAPE-ENEA, Rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici 2023 (ENEA), D.M. 6 agosto 1994 – Allegato A, Art. 4 del Decreto 16 Aprile 2013

# Il 70% delle famiglie ha un reddito inferiore a € 40k/y. Gli immobili di proprietà e non soggetti a mutuo sono prevalentemente posseduti da persone over 55.



Caratteristiche

Vantaggi/Svantaggi



Tipologia e spazi

Dimensioni abitazione

Epoca di costruzione

Stato di occupazione



Consumi energetici

Area climatica

Sistemi di riscaldamento

Classe energetica



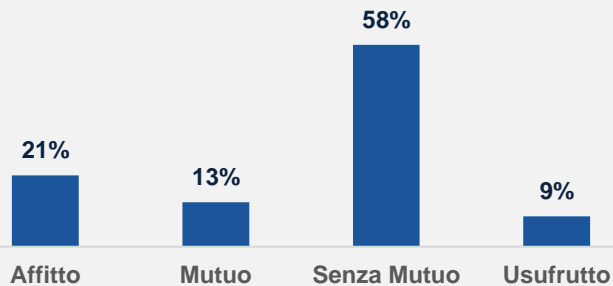
Età e titolo proprietà

Disponibilità finanziaria

## Titolo di godimento proprietà

Il 58% degli italiani vive in immobili di proprietà senza mutuo

% popolazione per titolo di godimento

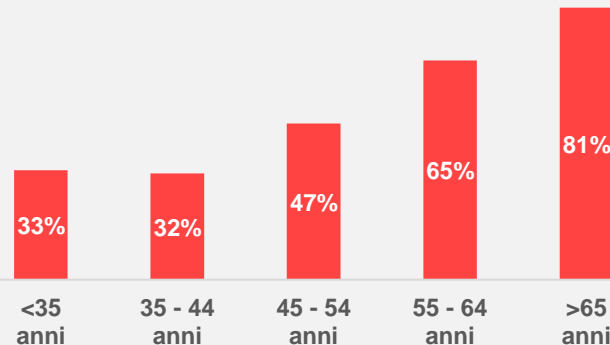


- Il 58% della popolazione vive in immobili di proprietà senza mutuo
- Circa il 30% della popolazione risiede in abitazioni non di proprietà (affitto o usufrutto). Questo segmento rappresenta una quota meno incline a effettuare investimenti per l'efficiamento energetico

## Proprietà per età anagrafica

Solo un terzo della popolazione under-45 possiede un immobile

% proprietari senza mutuo

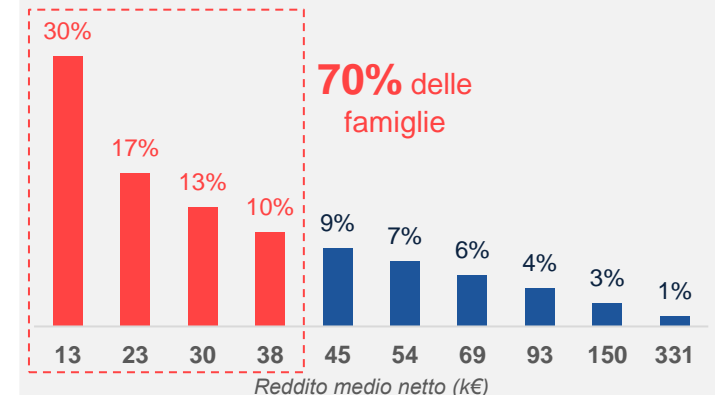


- La predisposizione ad investire in soluzioni di decarbonizzazione sarà inferiore nel caso di abitazioni non di proprietà o soggette a mutuo
- La popolazione over 65, che per l'81% possiede case di proprietà, è meno predisposta al cambiamento e ad investire in efficienza

## Reddito medio

Il 70% delle famiglie ha un reddito medio insufficiente per l'acquisto di una Pompa di Calore (PdC)

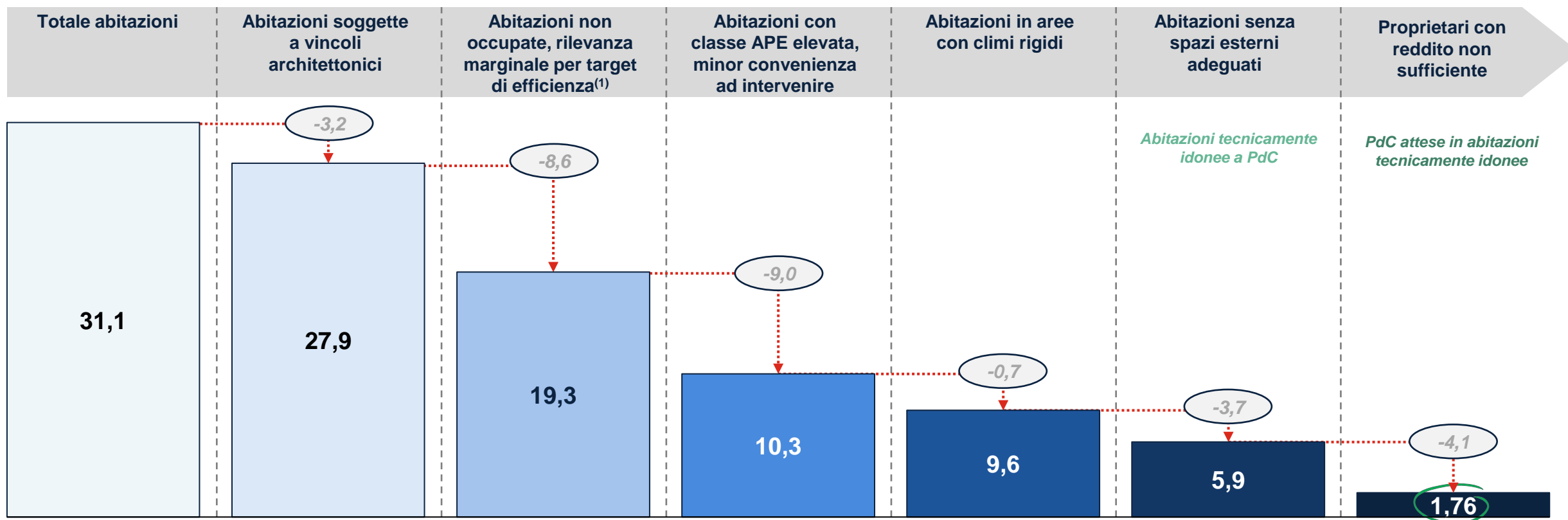
Quota famiglie per reddito medio netto



- Il 70% delle famiglie presenta un reddito medio netto inferiore a 40.000 € (60% inferiore a 30.000 €).
- Considerando il costo medio per l'installazione di una PdC (10.000 €, al netto di eventuale coibentazione) e la spesa media annua di una famiglia (30.000 €), solo il 30% delle famiglie possiede risorse finanziarie sufficienti ad installare una PdC

Fonte: ISTAT; Ministero dell'Economia e Finanza; Banca d'Italia; CRESME

# Su 10,3 mln abitazioni in classi F – G, la PdC risulta tecnicamente perseguibile in 5,9 mln di abitazioni, che si riducono a 1,76 mln se si considerano fattori economici legati al reddito



Inoltre, Il numero finale perseguibile di Pompe di Calore potrebbe essere inferiore a causa di:

- Minore predisposizione al cambiamento delle persone più anziane
- Vincoli tecnici dovuti all'accoppiamento impianto-radiatori
- Vincoli tecnici e amministrativi per condomini centralizzati (da considerare anche la possibilità di allaccio alle reti di teleriscaldamento in caso di disponibilità <sup>(2)</sup>)

<sup>(1)</sup> Si evidenzia inoltre assenza di vincoli da normativa EPBD per case occupate meno di 4 mesi/anno

<sup>(2)</sup> Secondo uno studio condotto da AIRU, in uno scenario di minimo costo per il sistema, al 2030 il teleriscaldamento potrebbe coprire il 18% della domanda complessiva (principalmente condomini centralizzati)








# Per valutare la convenienza economica delle differenti tecnologie di efficientamento, è stata sviluppata un'analisi volta a valutarne i costi di installazione e di gestione.

## Configurazione casi studio

Abitazione tipo da efficientare	Zona climatica	Classe energetica	Riscaldamento
	E	G	Radiatori

---

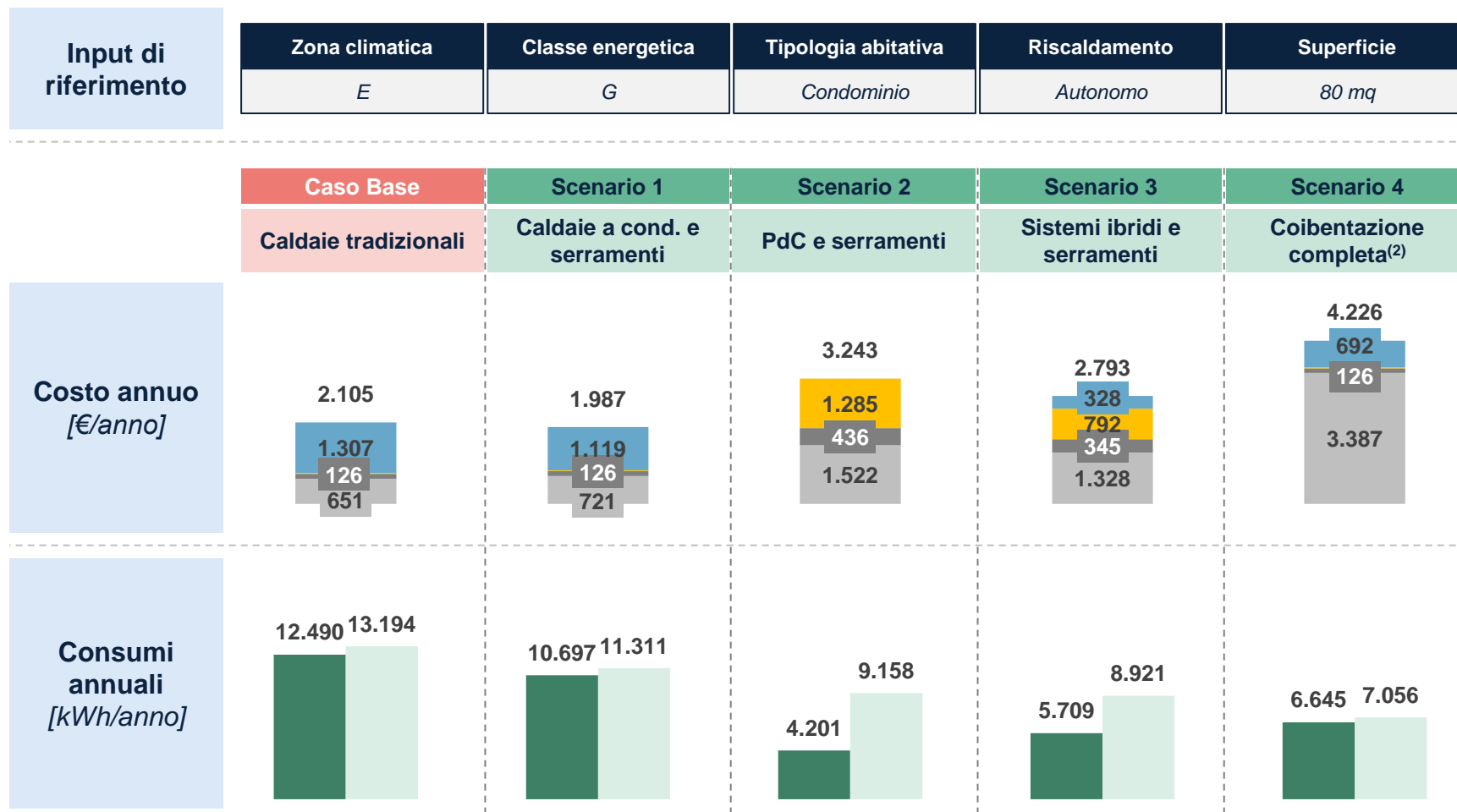
Variabili considerate		<b>Tipologia abitativa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Appartamento in condominio</li><li>• Casa indipendente</li></ul>
		<b>Gestione serramenti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si è considerata la sostituzione dei serramenti in concomitanza con l'upgrade tecnologico degli impianti di riscaldamento.</li></ul>
		<b>Distribuzione calore</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema centralizzato</li><li>• Sistema autonomo</li></ul>
		<b>Allacciamento rete</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abitazione on-grid</li><li>• Abitazione off-grid</li></ul>
		<b>Alternative tecnologiche</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caldaia a condensazione (gas/GPL)</li><li>• Pompa di Calore (PdC)</li><li>• Tecnologie ibride</li><li>• Coibentazione completa edifici</li></ul>

## Principali evidenze

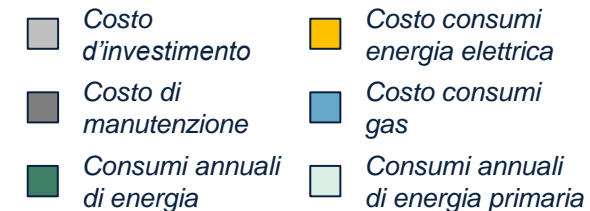
Principali evidenze	<p>Nell'analisi tecnico-economica sono stati considerati i diversi <b>driver caratterizzanti l'installazione di tecnologie</b> per il riscaldamento residenziale, con l'obiettivo di rappresentare i <b>contesti abitativi maggiormente diffusi a livello nazionale</b></p>
	 <p><b>Combustibili fossili</b> La <b>caldaia alimentata a gas (metano o GPL)</b> è la <b>soluzione più economica per l'utenza in tutti i casi analizzati</b></p>
	 <p><b>Tecnologie elettriche</b> Nonostante un'<b>elevata efficienza</b>, le PdC risultano poco competitive considerando <b>l'orizzonte temporale dello studio</b>, non solo a causa degli <b>elevati CapEx</b> ma anche a fronte <b>dell'attuale costo dell'energia elettrica stessa</b>.</p>
	 <p><b>Gas rinnovabili</b> Percentuali crescenti di <b>gas rinnovabili</b> potranno offrire soluzioni efficaci per raggiungere i <b>target di efficienza a costi competitivi</b>, supportando anche la decarbonizzazione.</p>

# Gli scenari analizzati portano ad una riduzione del consumo di energia per riscaldamento. Ad oggi limitato (o nullo) il ritorno economico atteso per le famiglie.

Valori di riferimento abitazione media italiana<sup>(1)</sup>



## Legenda



## Principali assunzioni

- **Periodo di analisi:** 14 anni
- **Costo gas<sup>(3)</sup> (2025):** 1,06 €/smc
- **Costo en. elettrica<sup>(3)</sup> (2025):** 249 €/MWh
- **Consumi di riferimento:** 12.000 kWh/y

## Investimenti

- **Caldaia tradizionale:** € 1.000
- **Caldaia condensazione:** € 2.000
- **Pompa di calore:** € 10.000
- **Sistema ibrido:** € 8.500
- **Serramenti:** € 8.500
- **Cappotto termico:** € 40.000

<sup>(1)</sup> Si rimanda a studio completo per dettaglio singole casistiche

<sup>(2)</sup> Serramenti + cappotto termico

<sup>(3)</sup> Costo comprensivo di oneri

# I target di risparmi di energia primaria possono essere garantiti tramite differenti scenari. L'adozione di sole PdC non risulta l'ipotesi più efficiente anche considerando i soli CapEx.

Si ipotizza di raggiungere il target minimo della **Direttiva EPBD (-6,3 Mtep)** in 4 scenari, a partire dalla **sostituzione delle caldaie a gas tradizionali (ca. 12 mln)**. Le sole **tecnologie impiantistiche non raggiungono il target**, è necessario introdurre **soluzioni miste** con i sistemi di **coibentazione**

Tipologia di intervento	Scenari di sostituzione											
	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3			Scenario 4		
	Caldaie a condensazione e serramenti			PdC <sup>(1)</sup> e serramenti			Sistemi ibridi e serramenti			Coibentazione completa		
	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €
Intervento impiantistico e su immobile (serramenti)	12,0	4,3	126,0	5,9	2,6	109,2	12,0	5,4	204,0	-	-	-
Interventi di coibentazione stand alone su immobile	12,1	2,0	102,9	21,2	3,7	180,0	5,3	0,9	44,7	9,1	6,3	441,7
<b>Indicatori di sintesi degli scenari</b>	<b>24,1</b>	<b>6,3</b>	<b>228,9</b>	<b>27,1</b>	<b>6,3</b>	<b>289,2</b>	<b>17,3</b>	<b>6,3</b>	<b>248,7</b>	<b>9,1</b>	<b>6,3</b>	<b>441,7</b>
	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]
	29,5		Impianti e serramenti 10,5 Ulteriori interventi 8,5	42		Impianti e serramenti 18,5 Ulteriori interventi 8,5	37,7		Impianti e serramenti 17,0 Ulteriori interventi 8,5	N.a.		Impianti e serramenti n.a. Ulteriori interventi 48,5

Note: Il risparmio energetico (Mtep) è calcolato rispetto ai consumi della caldaia a gas tradizionale

<sup>(1)</sup> Si considera il massimo di PdC tecnicamente perseguibili (5,9 mln)

# Sintesi principali evidenze



## Parco residenziale italiano

In considerazione della dimensione, della dislocazione geografica, e della destinazione d'uso, si possono considerare solamente 5,9 mln di abitazioni italiane tecnicamente convertibili alle pompe di calore.



## Aspetti socio-demografici ed economici

Alcuni aspetti socio-demografici ed economici (età media, reddito disponibile, convenienza...) individuati tra i proprietari italiani rendono plausibile l'installazione delle PdC solamente per una quota parte degli edifici tecnicamente convertibili in assenza di rilevanti impulsi da parte del legislatore (1,76 mln di abitazioni convertite).



## Tecnologia elettrica non ancora cost-effective

Attualmente, le Pompe di Calore risultano meno convenienti rispetto alle caldaie a condensazione di ultima generazione, sia per i costi di installazione che per i costi operativi, a causa dell'attuale prezzo dell'energia elettrica nel territorio italiano. Inoltre, le caldaie potranno rappresentare una soluzione in termini di sostenibilità, grazie all'utilizzo graduale di gas rinnovabili.



## Neutralità tecnologica per obiettivi EPBD

Gli obiettivi EPBD di contrazione del consumo di energia primaria possono essere raggiunti tramite un approccio *technology neutral*, volto a rendere più agevole l'accesso a soluzioni impiantistiche più efficienti ad un numero più elevato di cittadini. Questo approccio, inoltre, può facilitare la transizione green valorizzando la graduale integrazione di vettori molecolari verdi (es. biometano).



# Grazie.

**Luca Martignoni**

*Partner*

Luca.Martignoni@bip-group.com

**Michaela Verpilio**

*Senior Director & Energy Transition lead*

Michaela.Verpilio@bip-group.com

**Andrea Armani**

*Manager*

Andrea.Armani@bip-group.com

**Francesco Catena**

*Senior Consultant*

Francesco.Catena@bip-group.com

The information contained in this document is given without any liability whatsoever to Business Integration Partners S.p.A. or any of its controlled, controlling or related entities (collectively, "BIP Group") or their respective managers, directors, officers, employees, consultants or advisers and is not intended to constitute consultancy, legal, tax or accounting advice or opinion. No representation, warranty or undertaking, expressed or implied, is made as to the accuracy, completeness or thoroughness of the content of the information in this document or any other written or oral information made available. BIP Group disclaims any responsibility for any errors or omissions in the information contained in this document.

The recipient should obtain and rely on its own professional advice from its other professional advisers in respect of the addressee's objectives or needs.

This document does not carry any right of publication. This document is incomplete without reference to, and should be viewed solely in conjunction with, the oral briefing provided by BIP Group.

This document is private and confidential and cannot be distributed, reproduced or used for any other purpose without the prior written consent of BIP Group.

# I target di risparmi di energia primaria possono essere garantiti tramite differenti scenari. L'adozione di sole PdC non risulta l'ipotesi più efficiente anche considerando i soli CapEx.

Si ipotizza di raggiungere il target minimo della **Direttiva EPBD (-6,3 Mtep)** in 4 scenari, a partire dalla **sostituzione delle caldaie a gas esistenti (ca. 23 mln di abitazioni)**. Le **sole tecnologie impiantistiche non raggiungono il target**, è necessario introdurre **soluzioni miste con i sistemi di coibentazione**

Tipologia di intervento	Scenari di sostituzione											
	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3			Scenario 4		
	Caldaie a condensazione e serramenti			PdC <sup>(1)</sup> e serramenti			Sistemi ibridi e serramenti			Coibentazione completa		
	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €	Abitazioni mln	Risparmio Mtep	Costo Mld €
Intervento impiantistico e su immobile (serramenti)	17,7	6,3	185,9	5,9	2,6	109,2	14,0	6,3	237,2	-	-	-
Interventi di coibentazione stand alone su immobile	-	-	-	19,0	3,7	161,5	-	-	-	9,1	6,3	441,7
<b>Indicatori di sintesi degli scenari</b>	<b>17,7</b>	<b>6,3</b>	<b>185,9</b>	<b>24,9</b>	<b>6,3</b>	<b>270,7</b>	<b>14,0</b>	<b>6,3</b>	<b>237,2</b>	<b>9,1</b>	<b>6,3</b>	<b>441,7</b>
	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]	Efficienza impianti e serramenti [Mld€/Mtep]		Costo per abitazione [k€]
	29,5		Impianti e serramenti 10,5 Ulteriori interventi n.a.	42,0		Impianti e serramenti 18,5 Ulteriori interventi 8,5	37,7		Impianti e serramenti 17,0 Ulteriori interventi n.a.	N.a.		Impianti e serramenti n.a. Ulteriori interventi 48,5

Note: Il risparmio energetico (Mtep) è calcolato rispetto ai consumi della caldaia a gas tradizionale

<sup>(1)</sup>Si considera il massimo di PdC tecnicamente perseguibili (5,9 mln)