



LEGAMBIENTE



Associazione Riscaldamento Senza Emissioni

Decarbonizzare il riscaldamento degli edifici

Riccardo Bani
Presidente

Roma, 16 ottobre 2024



Perché elettrificare i consumi da riscaldamento con pompe di calore

ARSE, acronimo di **Associazione Riscaldamento Senza Emissioni**, intende promuovere la **transizione energetica nel settore del riscaldamento e della climatizzazione** attraverso l'utilizzo di pompe di calore e dell'energia rinnovabile termica (ottenibile anche dalla **Piccola Geotermia**), quale alternativa concreta, e già oggi praticabile, all'impiego di fonti fossili nel riscaldamento e nel calore di processo.

L'elettrificazione dei consumi termici degli edifici e dei processi industriali, **attraverso la diffusione delle pompe di calore, unita ad autoproduzione di elettricità da fonti rinnovabili** (es. fotovoltaico), ha un ruolo chiave nel conseguimento dei seguenti obiettivi:

SICUREZZA ENERGETICA



Forte riduzione, fino all'annullamento, dell'uso di combustibili fossili negli usi termici;

Oltre il 50% dei consumi di gas annuali italiani (per il 2023 pari a 61 mld Smc) è potenzialmente indirizzabile:

- 27 mld Smc utilizzati negli edifici per riscaldamento e ACS;
- 5,5 mld Smc consumati in processi industriali per produrre calore a temperature inferiori a 100 C°.

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SANITARIA



Riscaldamento rinnovabile e senza emissioni;

A differenza di altri settori, quello degli edifici ha aumentato negli ultimi 30 anni le emissioni climalteranti (+ 6,6%), in particolare l'inquinamento in aree urbane. Le pompe di calore usano prevalentemente calore da fonti rinnovabili (aria, acqua o terreno) e, in misura minore, energia elettrica.

RIDUZIONE SPESA ENERGETICA



Alternativa efficiente alla combustione dalle fonti fossili per riscaldarsi;

I 2/3 della spesa energetica (gas, energia elettrica) delle abitazioni è da attribuire al riscaldamento. La maggior efficienza delle pompe di calore rispetto alle caldaie permette di ridurre la spesa di riscaldamento dal 30% al 70%.

INCREMENTO VALORE DEGLI IMMOBILI



Città, comunità energetiche locali ed aree metropolitane a inquinamento "zero o quasi zero".

L'elettrificazione dei consumi termici, unita al fotovoltaico, azzeri i consumi di energia primaria fossile in loco, incrementando la classe energetica e il valore dell'immobile.

L'elettrificazione dei consumi termici, rafforza la valorizzazione delle Comunità Energetiche Rinnovabili e gli Autoconsumi Collettivi

L'elettrificazione dei consumi termici valorizza l'edificio come «accumulo termico-elettrico» che può contribuire alla regolazione del sistema elettrico nazionale





Pompe di Calore: la tecnologia centrale della transizione energetica

Grazie all'innovazione tecnologica, le **Pompe di Calore offrono soluzioni sempre più efficienti e sono in grado di lavorare ad alte temperature (fino ai 95° C)***, rappresentando una soluzione alternativa alle caldaie a combustione fossile:

- **in ambito civile**, nella riqualificazione energetica anche degli edifici dotati di impianti di riscaldamento con radiatori;
- **in ambito industriale**, per i processi che utilizzano temperature inferiori ai 100° C.



ktep	2016	2017	2020	2021	2022
Consumi finali lordi nel settore termico	55.796	55.823	52.023	57.068	51.538
Consumi finali FER	10.538	11.211	10.378	11.061	10.626
di cui: bioenergie (biomasse solide, biogas e bioliquidi)	6.677	7.265	6.564	7.477	6.827
energia ambiente (pompe di calore)	2.609	2.650	2.475	2.849	3.052
altro	1.253	1.297	1.339	735	746
Quota FER-TERMICHE (%)	18,9%	20,1%	19,9%	19,4%	20,6%
Quota FER-TERMICHE energia ambiente (pompe di calore) (%)	4,7%	4,7%	4,8%	5,0%	5,9%

Nonostante la centralità riconosciuta alla tecnologia nel processo di transizione energetica, la diffusione delle pompe di calore non ha registrato negli ultimi anni l'accelerazione auspicata.

Il peso delle pompe di calore sul consumo termico complessivo rimane sostanzialmente stabile sotto il 6%.

(*) Negli ultimi 10 anni l'attività di R&D e di brevetti nel settore delle pompe di calore in Europa è cresciuta significativamente, rappresentando un 45% delle invenzioni a livello mondiale.



Il potenziale delle Pompe di calore nel PNIEC



Il nuovo PNIEC riconosce un ruolo centrale delle pompe di calore in ambito termico con un contributo di 5.225 ktep: +2,2 Mtep al 2030 rispetto al 2022 e sottolinea la «particolare attenzione allo sviluppo delle applicazioni geotermiche, in considerazione delle elevate prestazioni».

ktep	2020	2021	2022	2025	2030
Consumi finali lordi nel settore termico	52.023	57.068	51.538	50.884	49.159
Consumi finali FER	10.378	11.061	10.626	12.490	17.634
di cui: bioenergie (biomasse solide, biogas e bioliquidi)	6.564	7.477	6.827	7.018	7.464
energia ambiente (pompe di calore)	2.475	2.849	3.052	3.284	5.225
altro	1.339	735	746	2.188	4.945
Quota FER-TERMICHE (%)	19,9%	19,4%	20,6%	24,5%	35,9%
Quota FER-TERMICHE energia ambiente (pompe di calore) (%)	4,8%	5,0%	5,9%	6,5%	10,6%



Scenario di ARSE

2030 new
49.159
19.659
7.464
7.250
4.945
40,0%
14,7%

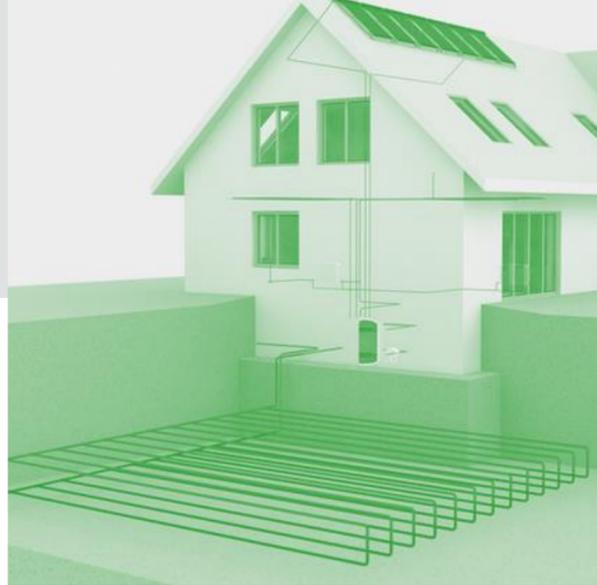
Grazie alla importante evoluzione tecnologica (alta temperatura) e allo sviluppo della geotermia a bassa entalpia, riteniamo esista un **potenziale incrementale**, fino a **+8,1 Mtep**, di cui:

- edilizia residenziale --> **pompe di calore geotermiche in 1 milione di edifici** (su un totale di 12 milioni) --> + 4,35 Mtep
- settore industriale --> **pompe di calore nei processi industriali a bassa temperatura** (< 100° C) --> + 3,75 Mtep

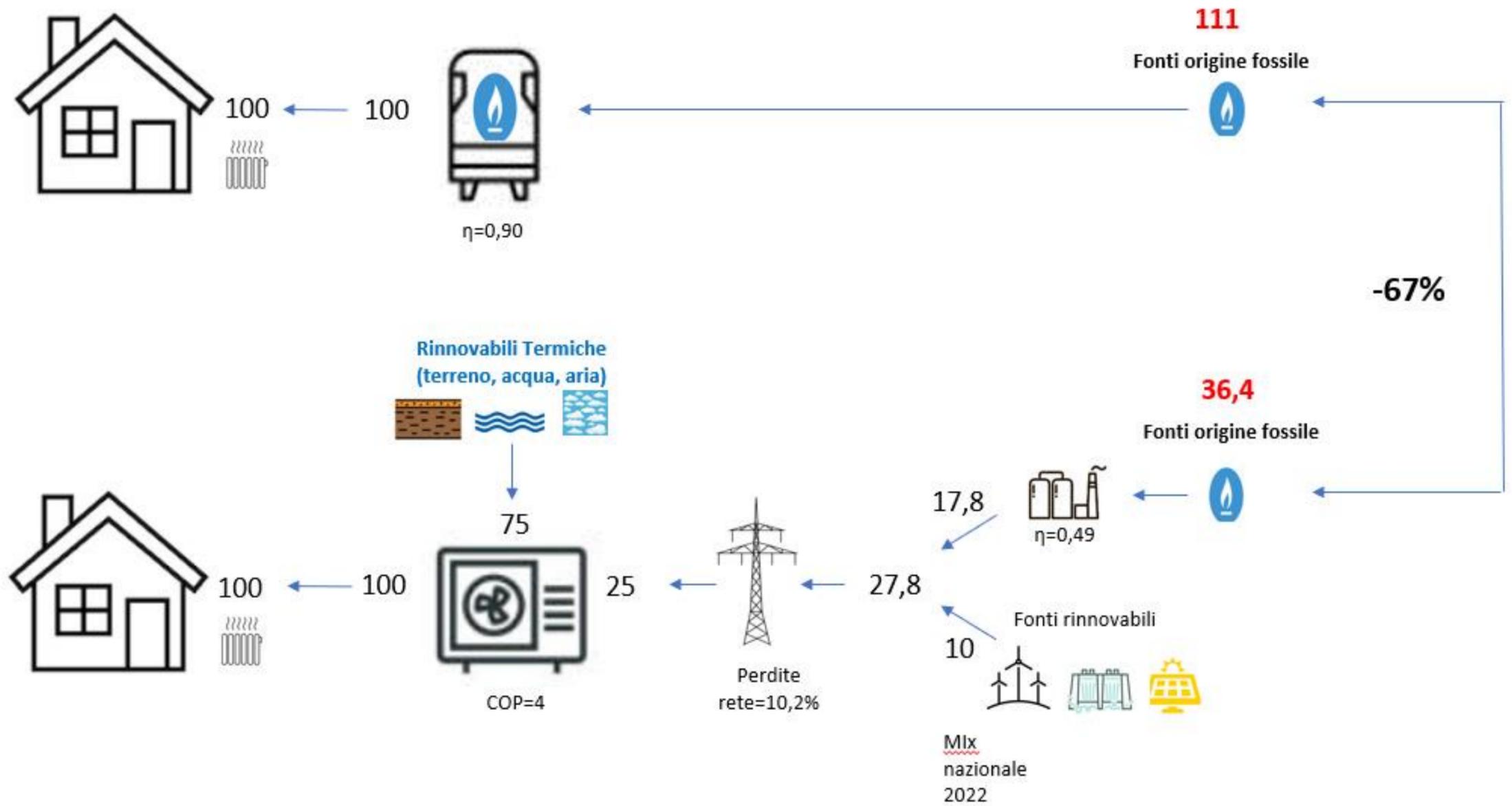
Ipotizzando prudenzialmente di realizzare solo il 25% degli interventi sul potenziale di 1 milione di edifici (quindi pari a circa il 2% del totale edifici in Italia) e indirizzare sempre il 25% dei processi industriali entro il 2030, **il contributo delle pompe di calore in termini di FER termiche potrebbe raggiungere 8.680 ktep, con un + 5,9 Mtep al 2030 rispetto al 2021 e un target di FER termiche del 40,5%.**



I benefici energetici delle pompe di calore



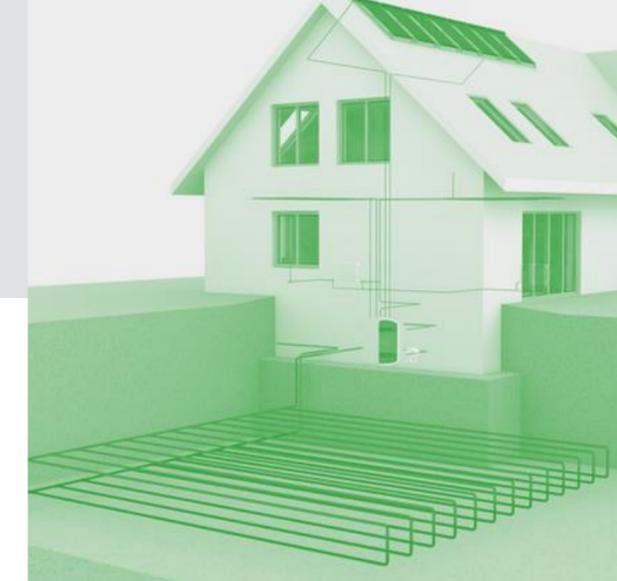
Le pompe di calore non solo azzerano consumi di energia fossile ed emissioni in loco, ma le riducono anche a livello nazionale ... anche se l'elettricità fosse prodotta solo con centrali a gas!



Anche qualora tutta l'energia elettrica necessaria per alimentare le pompe di calore fosse prodotta con impianti termoelettrici a gas (CCGT), oltre ad azzerare inquinamento in loco, si conseguirebbe comunque una riduzione del consumo di gas naturale a livello Paese del 54%.



Massima efficacia nel perseguimento degli obiettivi di risparmio energetico



Le pompe di calore consentono di massimizzare la riduzione di energia primaria fossile contenendo i costi da sostenere rispetto ad altre tipologie di intervento, con vantaggi per la finanza pubblica e/o i costi delle famiglie.

Tabella 3.38. Superbonus: Dati nazionali complessivi* al 31 dicembre 2022- Riepilogo per tipologia

Tipo di intervento	Numero Interventi	Superficie [m ²] Potenza [kW]	R.E. [GWh/anno]	%	Totale Costi (€)	%	Costo del R.E. (€/KWh/anno)
Involucro [m ²]	1.119.845	96.975.676,17	5.614,62	62,04%	38.257.390.941,50	61,9%	6,81
Impianto termico [kW]	602.899	11.206.532,06	3.214,68	35,52%	10.864.045.750,71	17,6%	3,38
Collettori solari [m ²]	602.899	505.858,64	138,80	1,53%	1.247.058.441,82	2,0%	8,98
Building automation [m ²]	82.872	10.230.818,93	81,77	0,90%	679.113.843,64	1,1%	8,30
Fotovoltaico, Accumulo, Colonnine Ricarica	931.819				10.149.416.711,28	16,4%	
Eliminazione delle barriere architettoniche	3.253				585.109.029,12	0,9%	
Totale	3.343.587		9.049,87	100,0%	61.782.134.718,07	100,0%	

(*) Condomini, Edifici monofamiliari, Unità immobiliari funzionalmente indipendenti



L'intervento su impianti termici ha un'efficacia migliore rispetto ad altri interventi di riqualificazione

Tabella 3-34. Superbonus: Dati nazionali complessivi* al 31 dicembre 2022- Impianto

Intervento	Numero di pezzi/interventi	Potenza Termica [kW]	%	R.E. [GWh/anno]	%	Totale Costi (€)	Costi specifici €/kW	%	Costo del R.E. (€/KWh/anno)
Teleriscaldamento	237	9.234	0,08%	5,16	0,16%	9.728.046,07	1.053,49	0,09%	1,89
Caldaje a condensazione	161.567	4.257.292	37,99%	411,87	12,81%	2.158.631.005,09	507,04	19,87%	5,24
Pompe di calore a compressione di vapore elettriche	98.059	1.815.635	16,20%	1.000,34	31,12%	3.386.950.335,50	1.865,44	31,18%	3,39
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	2.797	25.209	0,22%	11,54	0,36%	46.622.211,87	1.849,39	0,43%	4,04
Sistemi ibridi	81.153	Potenza termica. Caldaia	42,56%	1.619,58	50,38%	4.687.625.634,40	982,82	43,15%	2,89
		Potenza della PDC	1,554.940						
Sistemi ibridi a biomassa	24	Potenza termica Caldaia	0,005%	0,17	0,01%	620.658,61	1.131,31	0,01%	3,71
		Potenza della PDC	255						
Scaldacqua a pompa di calore	49.851	143.864	1,28%	85,43	2,66%	305.697.816,34	2.124,91	2,81%	3,58
Generatori di aria calda a condensazione	228	2.292	0,02%	0,19	0,01%	1.746.650,88	761,93	0,02%	9,18
Impianti a biomassa	8.062	176.179	1,57%	76,52	2,38%	185.778.622,61	1.054,49	1,71%	2,43
Micro-cogeneratori	921	Potenza termica	0,06%	4,06	0,13%	80.644.769,34	12.002,89	0,74%	19,87
		Potenza elettrica	3.247						
Totale	602.899	11.206.532	100%	3.214,7	100%	10.864.045.750,71		100%	3,38

(*) Condomini, Edifici monofamiliari, Unità immobiliari funzionalmente indipendenti

Tra le diverse tipologie impiantistiche l'adozione delle pompe di calore (per riscaldamento o acqua calda sanitaria) permette di conseguire i migliori risultati nel rapporto tra costo dell'intervento ed energia fossile risparmiata

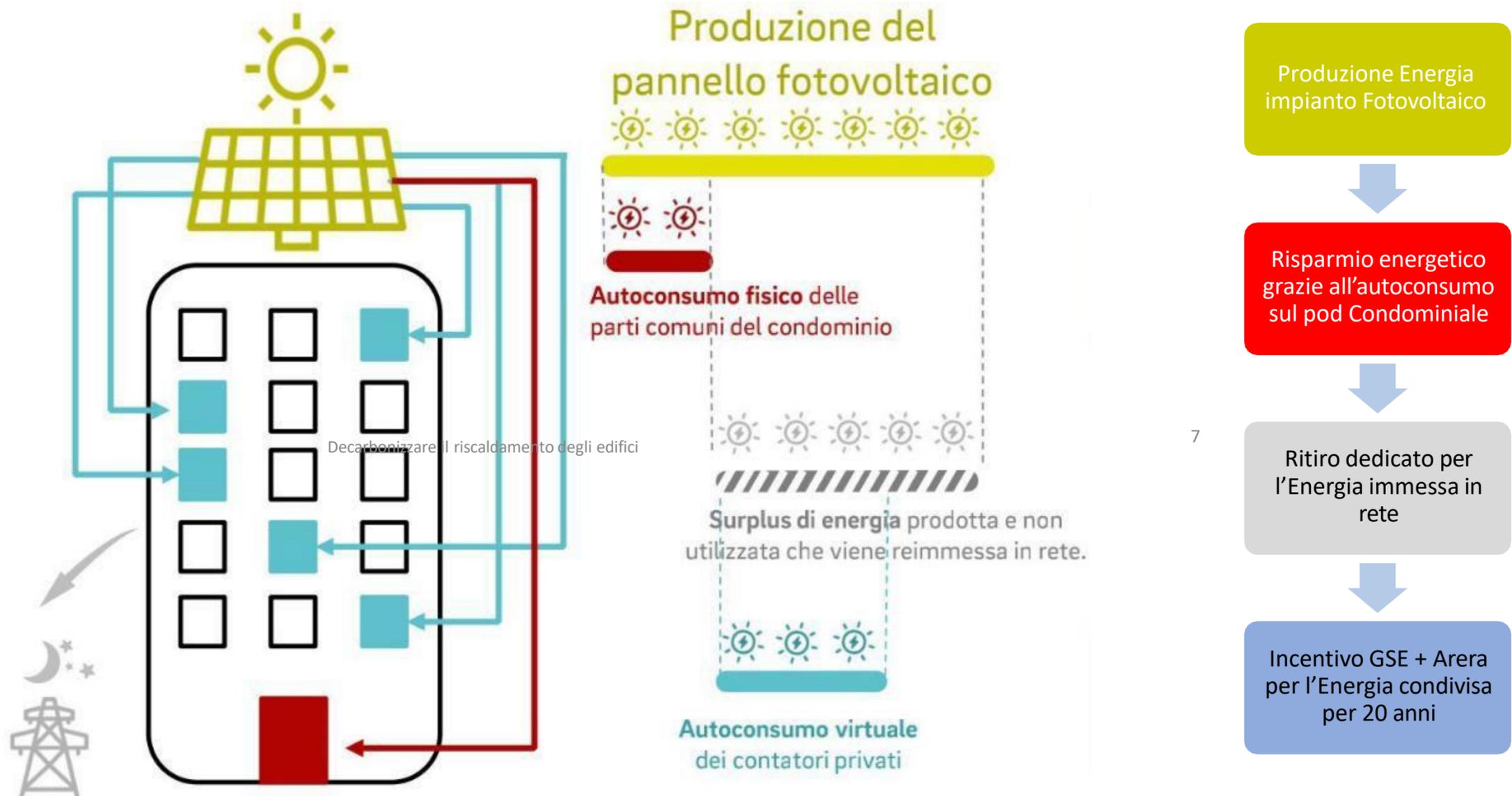
Fonte dati: ENEA Rapporto annuale detrazioni fiscali 2023



Un alleato delle CER

per una migliore valorizzazione dell'energia autoconsumata

L'autoconsumo collettivo incentiva l'energia elettrica prelevata dal condominio e/o dai condomini che è contestualmente prodotta da un impianto fotovoltaico. Rappresentando il riscaldamento i 2/3 della spesa energetica di una famiglia, l'uso della pompa di calore per il riscaldamento incrementa i benefici conseguibili dal modello dell'autoconsumo





L'evoluzione tecnologica delle pompe di calore che allarga il campo di utilizzo



Caratteristiche / linee evolutive	Pompe di calore «tradizionali»	Pompe di calore «nuova generazione»
Applicazioni	Nuovi edifici e/o con impianti rinnovati (a BT)	Impianti tradizionali serviti da caldaie con esigenza di alta temperatura
Fluidi refrigeranti	FGAS (HFC e/o HFO)	Refrigeranti naturali
Temperature	Basse / Medie (35 ÷ 60°C)	Elevate (da caldaia) (≥ 80°C)
Efficienza	Max efficienza in condizioni non restrittive	Max efficienza in ogni condizione di esercizio

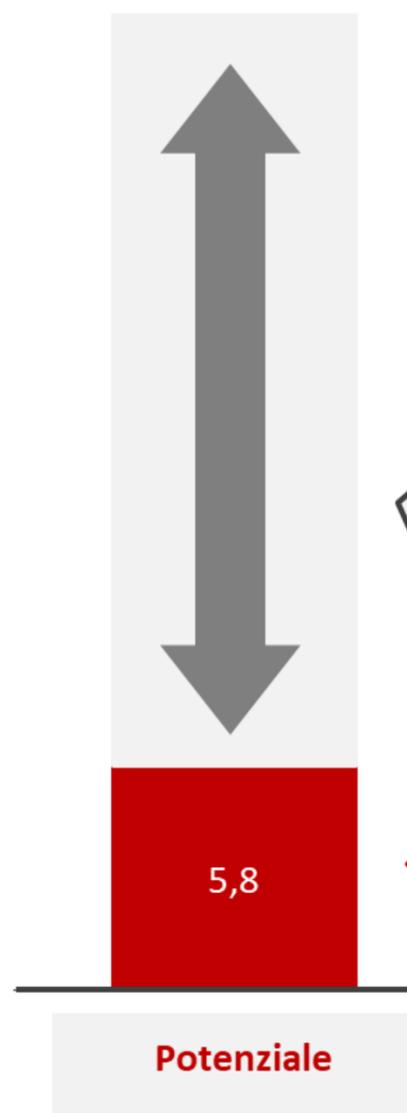
L'evoluzione tecnologica in corso persegue l'obiettivo di superare le prestazioni delle pompe di calore tradizionali, per estenderne la loro applicazione.



Il potenziale incrementale nel settore residenziale (pari a 1 milione di edifici)



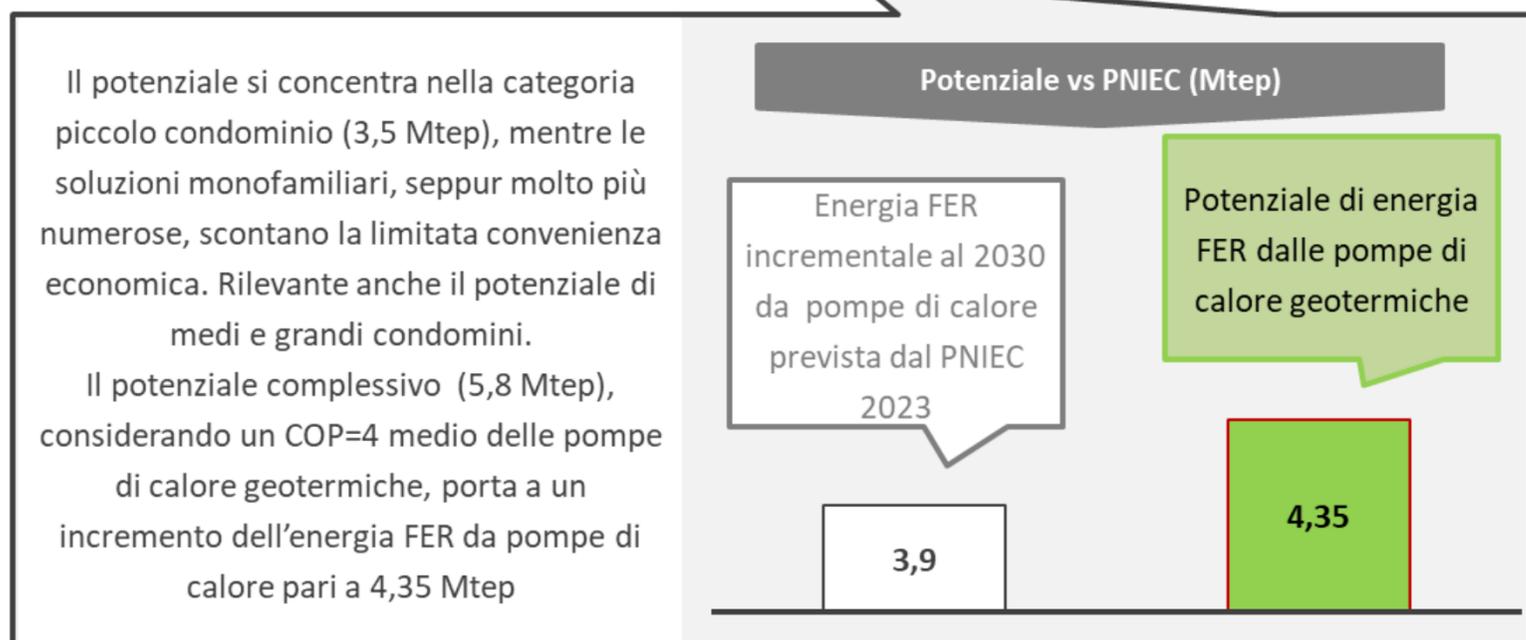
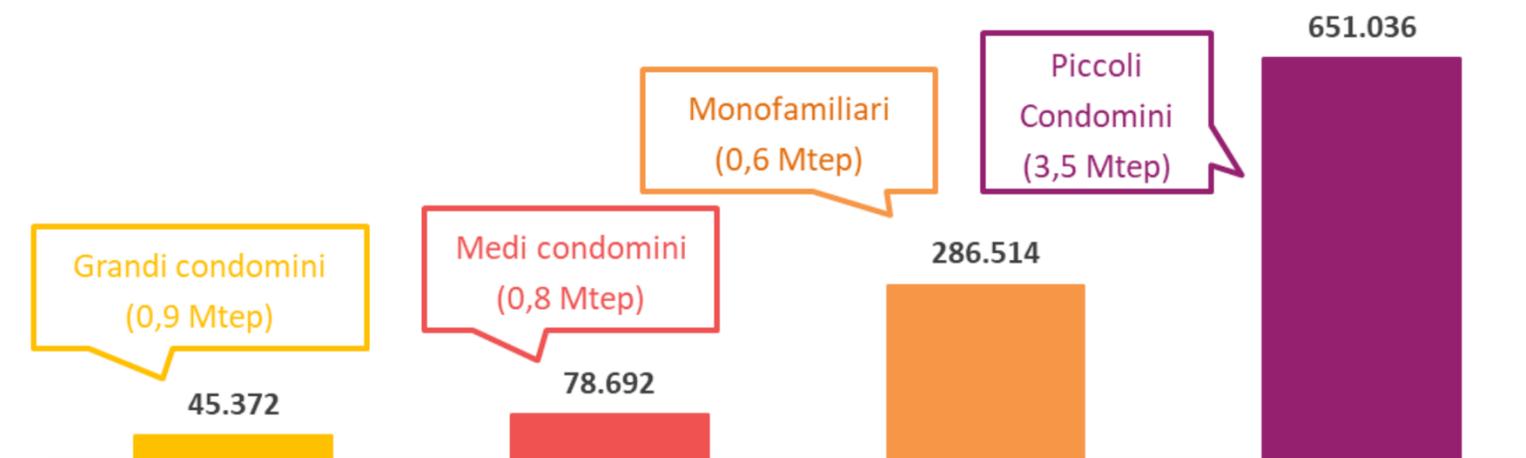
N° edifici
residenziali
esistenti
12.539.173



Il fabbisogno di calore che è stato via via escluso dal potenziale potrà, in parte, essere coperto da altre tipologie di pompe di calore (aria-aria, aria-acqua, ibride) che presentano economics e vincoli di natura tecnica diversi rispetto a quelli evidenziati in questo studio.

Fabbisogno di calore per il riscaldamento invernale e acqua calda sanitaria (ACS) nel settore residenziale che può essere coperto dalle pompe di calore geotermiche.

Suddivisione del potenziale per tipologia di edificio (n° n° TOT 1.061.613)

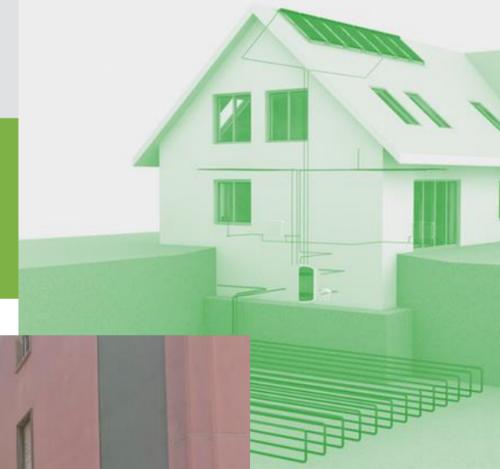


Il potenziale si concentra nella categoria piccolo condominio (3,5 Mtep), mentre le soluzioni monofamiliari, seppur molto più numerose, scontano la limitata convenienza economica. Rilevante anche il potenziale di medi e grandi condomini. Il potenziale complessivo (5,8 Mtep), considerando un COP=4 medio delle pompe di calore geotermiche, porta a un incremento dell'energia FER da pompe di calore pari a 4,35 Mtep

Fonte dati: elaborazione dati da studio ELEMENS «pompe di calore e piccola geotermia» settembre 2020



Caso 1: Supercondominio Milano



Il Supercondominio

N. EDIFICI	15
UNITA' IMMOBILIARI	350
RISCALDAMENTO	Gasolio
POTENZA	2.400 kWt



L'intervento

Impianto a pompa di calore ad alta temperatura

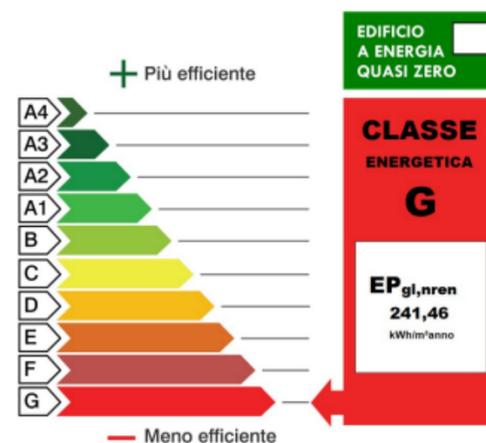
Potenza installata 1.500 kWt

Pozzi di presa n.3 profondi 50 m

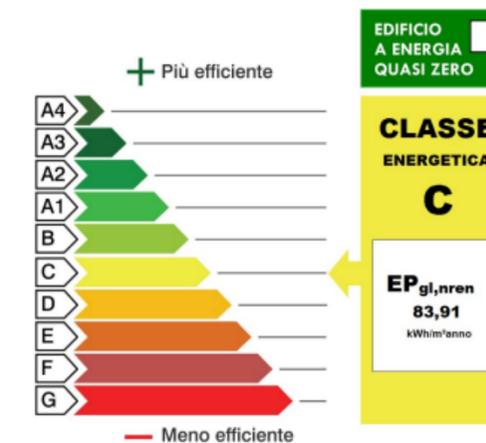
Pozzi di resa n.4 profondi 50 m



Prestazione energetica globale



Prestazione energetica globale



Vantaggi conseguiti

Risparmio economico 62%

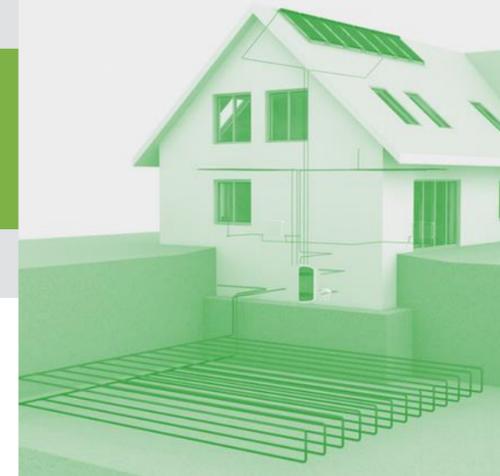
Indipendenza energetica 55%

Zero emissioni di CO2 in loco

Incremento valore dell'immobile



Caso 2: condominio Saronno (VA)



Il Condominio

N.EDIFICI	1
UNITA' IMMBOLIARI	31
RISCALDAMENTO	Gas naturale
POTENZA	400 kWt



L'intervento

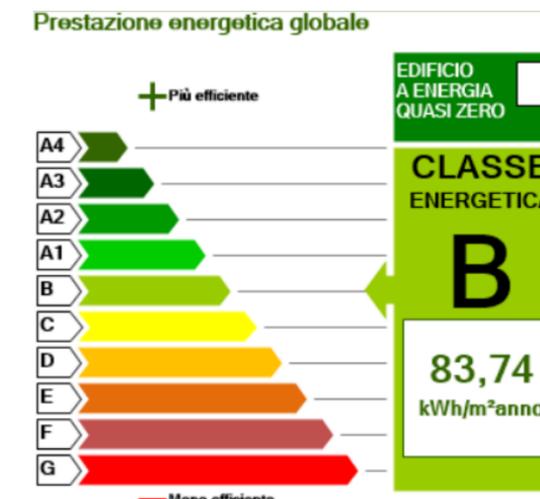
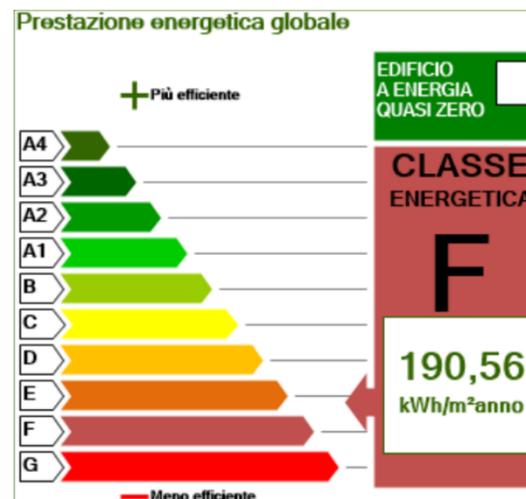
Impianto a pompa di calore ad alta temperatura

Potenza installata	250 kWt
Pozzi di presa	n.2 profondi 75 m
Pozzi di resa	n.2 profondi 60 m



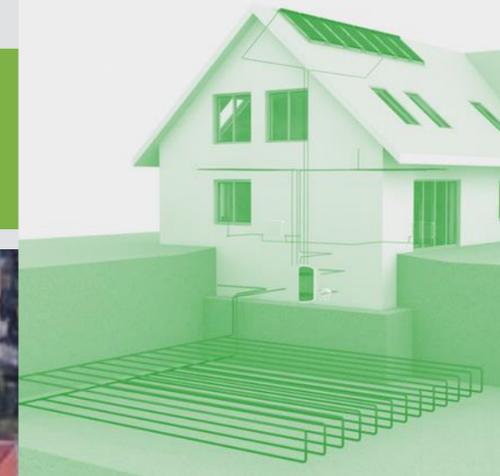
Vantaggi conseguiti

Risparmio economico	64%
Indipendenza energetica	59%
Zero emissioni di CO2 in loco	
Incremento valore dell'immobile	



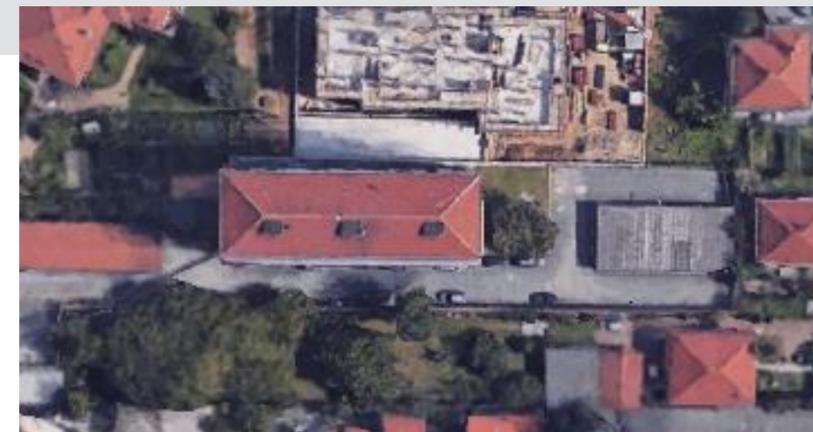
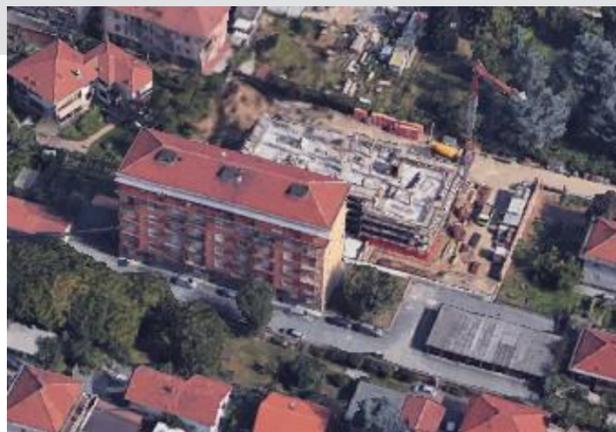


Caso 3: condominio Orbassano (TO)



Il Condominio

N.PALAZZINE	1
UNITA' IMMBOLIARI	36
RISCALDAMENTO	Gas naturale
Caldaia	2 X 85 kWt



L'intervento

Impianto a pompa di calore ad alta temperatura	
Potenza installata	150 kWt
Impianto a sonde	n.19 sonde a 140 mt



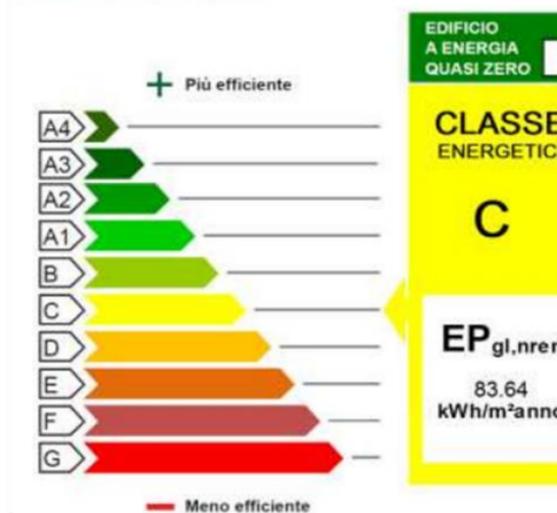
Vantaggi conseguiti

Risparmio economico	73%
Indipendenza energetica	57%
Zero emissioni di CO2 in loco	
Incremento valore dell'immobile	

Prestazione energetica globale



Prestazione energetica globale





Quali strumenti per raggiungere il risultato?



Misure di sostegno riqualificazione energetica degli edifici

Stabilità e certezza degli strumenti almeno fino al 2030, possibilmente al 2050;
Soglia minima di risparmio di energia primaria fossile conseguito per l'accesso agli incentivi;
Incentivi progressivi rispetto al risparmio di energia primaria fossile conseguito;
Premio ulteriore nel caso di **elettificazione dei consumi termici** con anche installazione di **fotovoltaico in autoconsumo**;
Monitoraggio costante di incentivi e risparmi energetici conseguiti grazie agli interventi agevolati.

Riforma Conto Termico

Adeguare il contributo per le pompe di calore in coerenza con gli incentivi fiscali riconosciuti per la riqualificazione energetica degli edifici sulla medesima tecnologia;
Adeguare l'attuale valore Ci in €/kWh (per potenze superiori a 35 kWt) **agli effettivi costi** di combustibile nel calcolo del contributo per le pompe di calore;
Proporzionalità del contributo riconosciuto rispetto all'elettificazione dell'impianto termico (impianti ibridi).

Riforma tariffe energia elettrica e gas naturale

Riequilibrio delle componenti (ACCISE, ONERI DI SISTEMA) che definiscono il prezzo dell'energia elettrica e del gas:

- esenzione **oneri generali** di sistema sui consumi di energia elettrica incrementale delle pompe di calore;
- riduzione **tariffe di trasporto e degli oneri di dispacciamento** per pompe di calore «*demand response ready*»;
- applicazione regime **accise** equivalente tra gas ed energia elettrica rispetto agli utilizzi finali energetici;
- attribuzione del **costo del CO2** al prezzo del gas per usi residenziali, terziario e industriale non ETS (ETS-2).

Promozione geotermia a bassa entalpia

Semplificazione iter autorizzativo geotermia bassa entalpia (bassa temperatura e profondità inferiore ai 150 mt);
Contributo in €/kWh all'energia rinnovabile termica condivisa in condominio o comunità che condividono calore geotermico a servizio di pompe di calore, in analogia alle CER elettriche;

Stimoli agli investimenti

Promozione degli investimenti manifatturieri nazionali in tecnologie abilitanti la decarbonizzazione e l'indipendenza energetica



GRAZIE PER L'ATTENZIONE