2020

LIBRO BIANCO SULLE POMPE DI CALORE

terza edizione

ANIMA CONFINDUSTRIA MECCANICA VARIA

ASSOCLIMA COSTRUTTORI SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE

LIBRO BIANCO SULLE POMPE DI CALORE
Edizione luglio 2020

Autori
Massimiliano Ferrario
Giulia Francesca Linfozzi
Fernando Pettorossi
Mara Portoso
Maria Elena Proietti

Elaborazione grafica e impaginazione
Paolo Ferramosca
Fabio Lunardon

Aziende del Gruppo Italiano Pompe di calore Assoclima
AERMEC S.P.A.
BAXI S.P.A.
CARRIER DISTRIBUTION ITALY S.R.L.
CLIVET S.P.A.
DAIKIN AIR CONDITIONING ITALY S.P.A.
EBM-PAPST S.R.L.
EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES S.R.L.
FERROLI S.P.A.
GALLETTI S.P.A.
HAIER A/C (ITALY) TRADING S.P.A.
HIDROS S.P.A.
IMMERGAS S.P.A.
JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
OLIMPIA SPLENDID S.P.A.
RHOSS S.P.A.
SABIANA S.P.A.
SAC S.R.L. UNIPERSONALE
SIC S.R.L.
SWEGON OPERATIONS S.R.L.
TERMAL S.R.L.
VAILLANT GROUP S.P.A.
VIESSMANN S.R.L.
VORTICE ELETTROSOCIALI S.P.A.

LIBRO BIANCO SULLE POMPE DI CALORE
3° Edizione, luglio 2020

Prefazione

Poco più di 10 anni fa, esattamente nell'ottobre del 2008, usciva la prima edizione del Libro Bianco sulle Pompe di Calore a cura del Gruppo Italiano Pompe di calore di Co.Aer, oggi Assoclima. L'obiettivo di quella prima edizione era sensibilizzare gli addetti ai lavori e l'opinione pubblica sugli effetti economici e ambientali di un uso massiccio delle risorse energetiche fossili, ma soprattutto evidenziare il contributo che le pompe di calore elettriche – sistemi all'epoca quasi del tutto sconosciuti al grande pubblico – potevano fornire in termini di raggiungimento degli obiettivi 20-20-20.
Nel 2010, il Gruppo Italiano Pompe di calore pubblicava una seconda edizione del Libro Bianco in cui venivano affrontati temi di grande rilevanza per il comparto: la necessità di intervenire sul costo dell'energia elettrica e sulla complessità del sistema tariffario italiano, reale impedimento alla crescita del mercato, la certificazione dei prodotti e la formazione e certificazione della filiera.
Dal 2008 a oggi sono stati fatti molti passi avanti, in particolare dal punto di vista tecnologico: le attuali pompe di calore coprono range di temperature molto più ampi rispetto a 10 anni fa, hanno efficienze ancora più elevate e trovano applicazione in una più vasta gamma di edifici.
Rispetto al 2007-2008, periodo in cui veniva costituito il Gruppo Italiano Pompe di calore e usciva il primo Libro Bianco, sono cambiate molte cose e sono stati superati molti – anche se non tutti – degli ostacoli che impedivano la diffusione dei sistemi a pompa di calore:

- nel 2008 veniva introdotta nella Legge di Stabilità la possibilità per le pompe di calore di usufruire delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione edilizia;
- nel 2009 veniva emanata la direttiva RES sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che riconosceva ufficialmente le pompe di calore tra le principali tecnologie rinnovabili per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti;
- a fine 2012 faceva la sua comparsa il primo Conto termico, un incentivo per la produzione di energia termica rinnovabile di cui poteva beneficiare chi decideva di installare un impianto a pompa di calore.

Un altro importante passo avanti è stato fatto nel 2014, con l'introduzione in via sperimentale della tariffa elettrica D1 rivolta ai clienti domestici che utilizzavano pompe di calore elettriche come unico sistema di riscaldamento, cui è seguito nel 2016 l'avvio della riforma delle tariffe elettriche.
Le pompe di calore iniziavano a non essere più degli oggetti completamente sconosciuti: si cominciava a parlarne anche al di fuori della cerchia degli addetti ai lavori. Gli incentivi fiscali e le nuove tariffe elettriche le rendevano interessanti anche dal punto di vista economico, oltre che energetico; gli utenti finali iniziavano a informarsi e ad apprezzarne i vantaggi energetici, economici e ambientali; il mercato delle pompe di calore iniziava a crescere anche nel settore residenziale.
La Strategia Energetica Nazionale (SEN) del 2017 le ha definitivamente sdoganate, reputandole sistemi fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e di sviluppo delle rinnovabili termiche. La loro importanza è stata ribadita nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) che il Governo italiano ha inviato a Bruxelles nel 2019.
Perché si è sentita l'esigenza di realizzare una nuova edizione del Libro Bianco?

Perché anche se il panorama delle tecnologie di riscaldamento è molto cambiato nell'ultimo decennio, non tutti i risultati sono stati raggiunti; perché resta ancora molto da fare; perché alcuni strumenti di incentivazione possono essere migliorati; perché i cambiamenti climatici e la necessità di accelerare la transizione energetica anche nel settore del riscaldamento hanno messo le pompe di calore al centro dell'attenzione dei decisori politici.
Durante la stesura di questo Libro Bianco ci siamo trovati ad affrontare la pandemia di Covid-19 ed è risultata ancora più evidente la necessità di accelerare gli interventi per migliorare la qualità dell'aria, sia indoor che outdoor. Alcuni studi hanno infatti evidenziato una possibile correlazione tra l'incidenza dei casi di infezione virale e le concentrazioni di particolato atmosferico (PM10 e PM2,5), che funziona da vettore di trasporto per molti contaminanti chimici e biologici, inclusi i virus. È evidente che anche in questo ambito gli impianti a pompa di calore possono essere d'aiuto e contribuire a migliorare la qualità dell'aria soprattutto nelle grandi città.
Abbiamo pertanto ritenuto opportuno preparare un documento, snello ma esaustivo, che "racconti" il settore odierno delle pompe di calore.
In questa terza edizione del Libro Bianco abbiamo voluto dedicare un capitolo al contesto legislativo europeo e ai provvedimenti che negli ultimi anni hanno influenzato la progettazione dei sistemi a pompa di calore. A seguire, sono stati inseriti due capitoli molto importanti: uno è dedicato agli incentivi fiscali di cui possono usufruire gli utenti che decidono di sostituire il vecchio impianto di climatizzazione invernale con un sistema a pompa di calore, l'altro è dedicato alla riforma delle tariffe elettriche per i clienti domestici. Gli ultimi tre capitoli sono di carattere più strategico: il capitolo 7 fotografa la situazione delle vendite di pompe di calore dal 2000 al 2018, mentre il capitolo 8 illustra lo stato di attuazione degli obiettivi 20-20-20; infine, il capitolo 9 riporta una sintesi degli obiettivi dell'Italia al 2030 in termini di decarbonizzazione, efficienza energetica e rinnovabili. Il capitolo 9 si conclude con una serie di proposte, elaborate da Assoclima con la collaborazione di numerose altre associazioni di categoria appartenenti alla filiera della climatizzazione, che hanno lo scopo di indirizzare le autorità governative italiane verso il raggiungimento reale e concreto degli obiettivi 2030 del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC).
Con questa nuova edizione del Libro Bianco ci proponiamo di collaborare alla diffusione della cultura dell'efficienza energetica e di aiutare, chiunque sia interessato, a capire quale può essere il contributo dei sistemi a pompa di calore per lasciare in eredità alle generazioni future un mondo decarbonizzato e sostenibile.
Buona lettura.

Roberto Saccone
Presidente Assoclima 2017-2020

INDICE

pag.

CAPITOLO 1
L'INDUSTRIA DELLE POMPE DI CALORE IN ITALIA 6

CAPITOLO 2
LA TECNOLOGIA DELLA POMPA DI CALORE ELETTRICA 8

CAPITOLO 3
IL CONTESTO LEGISLATIVO EUROPEO 14

CAPITOLO 4
GLI INCENTIVI PER LE POMPE DI CALORE 18

CAPITOLO 5
TARIFFE ELETTRICHE E SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE 22

CAPITOLO 6
ANALISI COMPARATIVA TEMPORALE DEI CONSUMI DI ENERGIA PRIMARIA, PRODUZIONE DI RINNOVABILE TERMICA ED EMISSIONI DI CO2 DELLA POMPA DI CALORE 27

CAPITOLO 7
IL MERCATO DELLE POMPE DI CALORE: VENDITE E STOCK 33

CAPITOLO 8
POLITICHE E OBIETTIVI UE 2020: STATO DI ATTUAZIONE E RUOLO DELLE POMPE DI CALORE IN ITALIA. 35

CAPITOLO 9
OBIETTIVI UE 2030: MISURE E INTERVENTI A FAVORE DELLE POMPE DI CALORE, IN ATTUAZIONE AL PIANO NAZIONALE INTEGRATO ENERGIA E CLIMA (PNIEC) 36

CONCLUSIONI 42

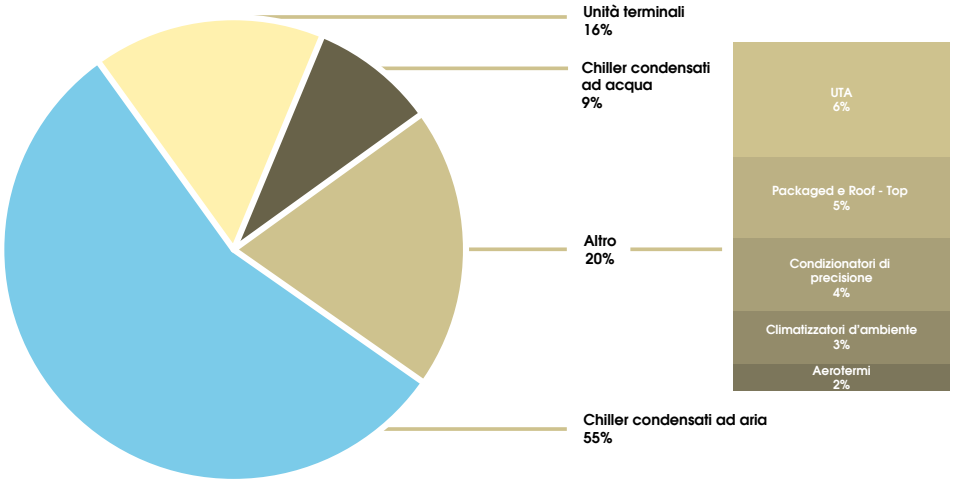
BIBLIOGRAFIA 44

ALLEGATO I
APPROFONDIMENTO SULLA LEGISLAZIONE UE 45

Capitolo 1

L'INDUSTRIA DELLE POMPE DI CALORE IN ITALIA

L'industria italiana dei sistemi di climatizzazione è oggi riconosciuta come uno dei maggiori leader mondiali del settore. Nell'ambito della climatizzazione d'ambiente, la tecnologia oggi più diffusa è la pompa di calore, di cui l'industria italiana costituisce un'eccellenza a livello europeo e internazionale. Ciò è confermato dal fatto che circa il 61% del valore della produzione nazionale viene esportato. Nel 2018 il valore della produzione nazionale è aumentato del 5% circa. Nel mercato italiano vengono vendute mediamente ogni anno circa 1 milione di pompe di calore. Negli ultimi anni dopo la crisi economica tale valore è tornato a crescere con circa 1,4 milioni di pompe di calore vendute in Italia nel 2018. Le vendite nel 2018 sono state di quasi 8 GWt con una crescita del 10% rispetto all'anno precedente.



Fonte Assoclima - RILEVAZIONE 2018 FATTURATO PRODUZIONE NAZIONALE

Nelle filiere della climatizzazione ci sono tre filoni fondamentali di business:

a) quello degli impianti di climatizzazione come le pompe di calore che afferiscono alla categoria dei beni durevoli che caratterizzano le abitazioni;
b) quello dell'approvvigionamento della commodity combustibile o vettore energetico al funzionamento degli impianti;
c) l'attività dei servizi di manutenzione e/o esercizio degli impianti.

Nell'ambito dell'impiantistica, i tre segmenti principali delle filiere sono costituiti da produzione di apparecchi, distribuzione commerciale e progettazione e installazione.
Nell'ambito dell'approvvigionamento dei combustibili si possono individuare tre segmenti costituiti dalla produzione, dalla distribuzione e dalla vendita agli utenti finali. In questo ambito uno dei tratti caratterizzanti è quello della logistica basata su reti di distribuzione fisiche che consentono il consumo del gas naturale, dell'elettricità.
Le principali categorie di attori nella filiera della climatizzazione nel suo complesso sono costituite: 1) dalle imprese di produzione degli apparecchi; 2) dalle imprese di distribuzione commerciale degli apparecchi; 3) dalle imprese di installazione e manutenzione; 4) dagli studi di progettazione e professionisti della rete vendita delle aziende produttrici; 5) dalle imprese che operano nel settore della produzione, distribuzione e vendita di energia; 6) dagli utenti finali.
In termini di ricadute economiche legate allo sviluppo delle rinnovabili termiche da pompe di calore, nel 2017

il GSE ha stimato investimenti pari a circa 2,1 miliardi per l'installazione degli impianti e 2,95 miliardi di spese per la relativa gestione e manutenzione, oltre a un valore aggiunto prodotto dal settore delle rinnovabili termiche da pompe di calore pari a 3,3 miliardi di euro. Sempre per il 2017 il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) ha stimato le ricadute occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili termiche da pompe di calore. Le ULA (unità lavorative annuali) temporanee correlate agli investimenti negli impianti a pompe di calore sarebbero state circa 19.000. Mentre le ULA permanenti correlate all'esercizio degli impianti a pompa di calore sarebbero state circa 10.000. Il consumo di elettricità delle pompe di calore per riscaldamento è stimabile per il 2017 in circa 19 TWh, per un valore di circa 3,8 Mld di euro (al lordo della fiscalità e degli oneri di sistema).

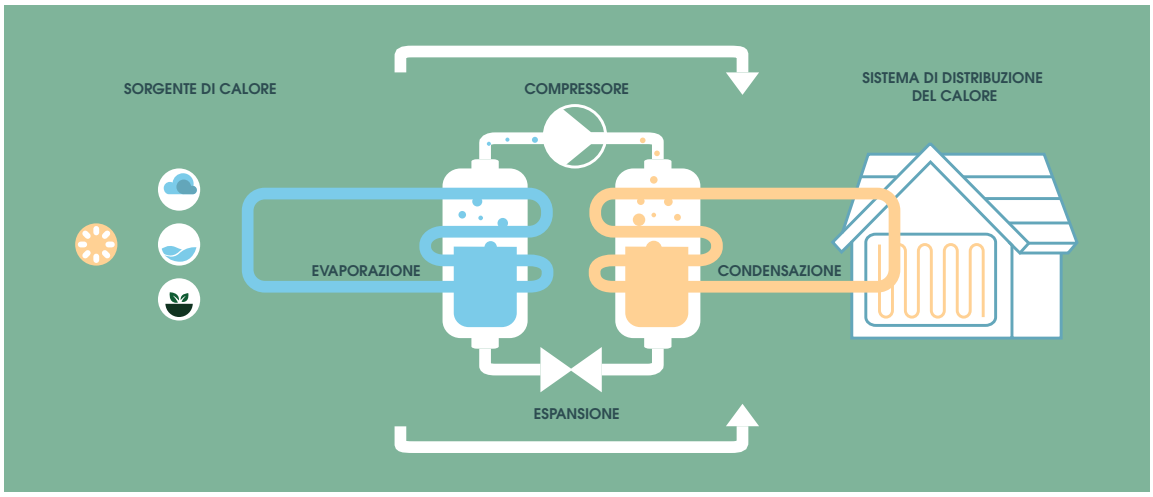
Capitolo 2

LA TECNOLOGIA DELLA POMPA DI CALORE ELETTRICA

La pompa di calore è una macchina che trasferisce calore da una sorgente a bassa temperatura (aria ambiente, acqua, terreno) a un ambiente a temperatura più elevata (da qui il nome "pompa" di calore) grazie all'apporto di una minima frazione di energia che può essere fornita sotto forma di energia elettrica, combustibile o calore ad alta temperatura. Le tecnologie quasi universalmente diffuse sono le pompe di calore a compressione e ad assorbimento, di cui la prima, in particolare, rappresenta la maggior parte delle attuali installazioni. La presente trattazione si focalizzerà per questo sulle pompe di calore elettriche.

Compressione

Una pompa di calore a compressione può essere rappresentata come un insieme di quattro elementi principali: il compressore, due scambiatori di calore e una valvola di espansione. I quattro elementi sono collegati da un circuito chiuso nel quale scorre il fluido frigorigeno o refrigerante.



Pompa di calore: schema di funzionamento

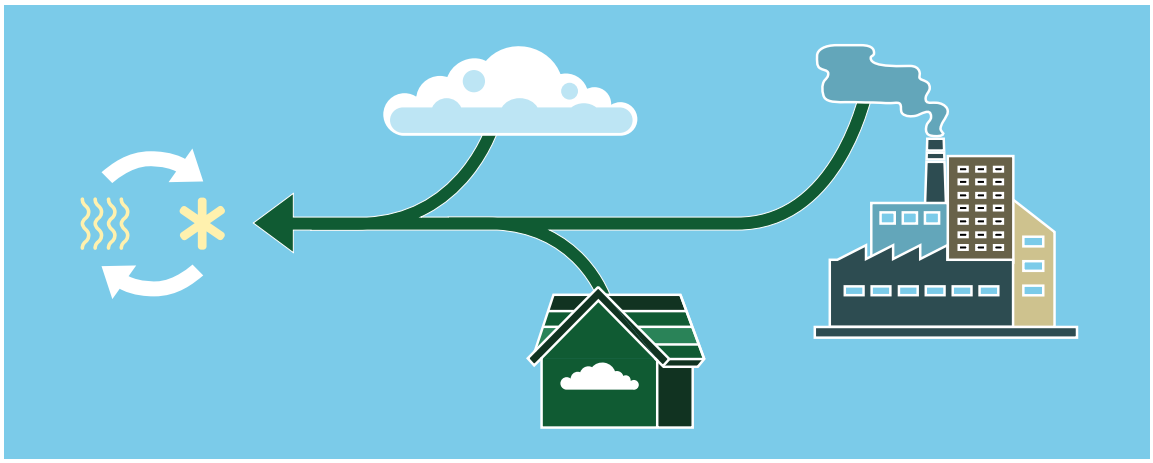
In una prima fase il fluido allo stato di vapore viene compresso (e aumentano sia la sua pressione che la temperatura) dal compressore. Il vapore così compresso, nella seconda fase, condensa nel primo scambiatore di calore fino a diventare completamente liquido, cedendo calore all'esterno (quindi o riscaldando l'ambiente per una funzione di riscaldamento o smaltendo il calore nell'ambiente esterno per una funzione di raffrescamento). Nella terza fase la valvola di laminazione consente al liquido di diminuire la propria pressione, iniziando a evaporare nuovamente.
La quarta e ultima fase si verifica nel secondo scambiatore di calore, nel quale il fluido evapora del tutto prelevando calore dall'esterno (ambiente esterno in caso di riscaldamento, ambiente interno in caso di raffrescamento).
Questo ciclo è invertibile con dei semplici accorgimenti tecnici, di conseguenza la pompa di calore è una macchina che naturalmente si presta a un utilizzo continuo durante tutto l'anno essendo capace sia di riscaldare che di raffrescare un ambiente.

Compressione e temperatura

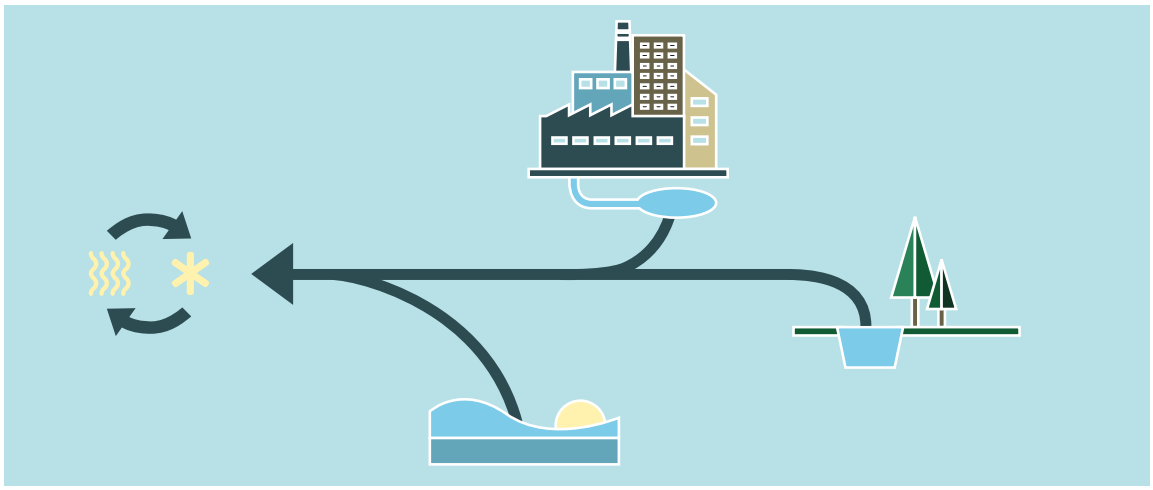
Nella vita di tutti i giorni possiamo sperimentare la relazione tra compressione e temperatura: nel gonfiare le gomme di una bicicletta l'estremità della pompa diventa tiepida o molto calda. Questo perché la pompa comprime le molecole di aria nello spazio confinato del tubo generando attriti che scaldano sia l'aria compressa che la pompa stessa. Lo stesso fenomeno accade nel compressore di una pompa di calore con le molecole di gas refrigerante.

Applicazioni

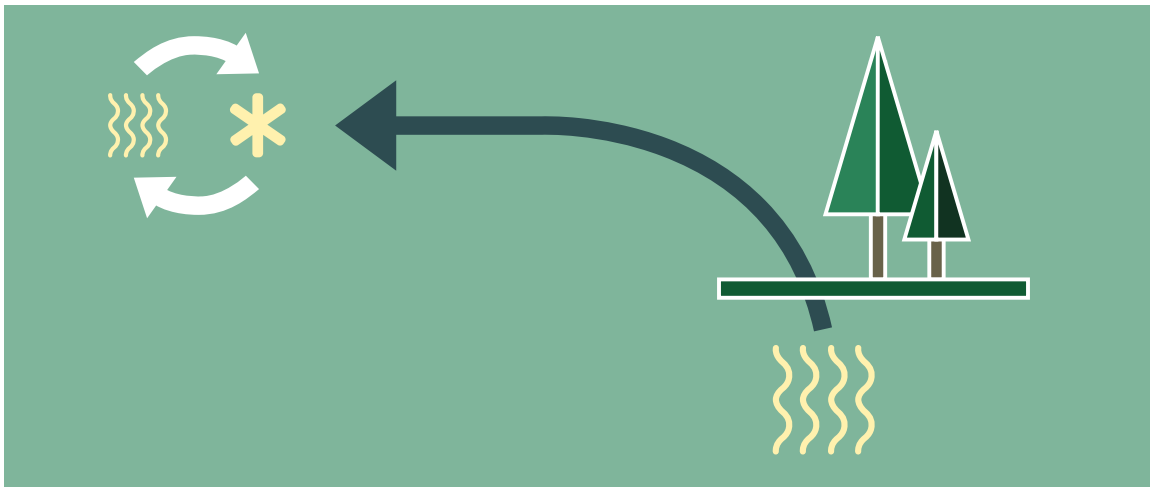
Le pompe di calore possono essere adattate a numerosi campi di applicazione in virtù dell'ampio spettro di potenze e temperature ottenibili, delle tipologie di fluidi al loro interno e della possibilità di alimentazione anche con fonti energetiche rinnovabili o di scarto. Dalle applicazioni domestiche a quelle industriali, dalle finalità di climatizzazione di ambienti ai processi produttivi, le pompe di calore si possono raggruppare per tipologia di sorgente esterna e interna con le quali il fluido refrigerante scambia calore. In funzione del tipo di sorgente fredda e del fluido di distribuzione del calore all'interno dei locali si distinguono diverse tipologie di pompe di calore: aria-aria, aria-acqua, acqua-aria, acqua-acqua e geotermiche.



Pompa di calore con sorgente ad aria: può utilizzare come fonte di energia aria esterna, aria interna o aria esausta (Fonte: EHPA White Paper)



Pompa di calore con sorgente ad acqua: molto simile alla pompa di calore geotermica, utilizza direttamente l'acqua come fluido di scambio calore col refrigerante invece di un circuito chiuso intermedio (Fonte: EHPA White Paper)



Pompa di calore geotermica: lo scambio di calore tra refrigerante e sottosuolo avviene con un fluido intermedio che circola in un circuito chiuso sotterraneo (Fonte EHPA White Paper)

La pompa di calore deve essere abbinata a un opportuno sistema di distribuzione in grado di trasportare (o asportare) il calore all'interno dei locali. Il fluido di distribuzione all'interno dei locali può essere l'aria (quella dell'ambiente per i sistemi a espansione diretta, oppure quella dei canali d'immissione per i sistemi cosiddetti "a tutt'aria") o l'acqua (se l'impianto è dotato di un sistema idronico che distribuisce il calore in terminali situati negli ambienti da climatizzare).

Le pompe di calore ad aria possono essere a espansione diretta o a tutt'aria (roof top e altri canalizzati). In questo caso gli impianti di piccola o media potenza possono essere di entrambe le categorie; nello specifico sono costituiti da un'unità esterna collegata a una o più unità interne (mono o multisplit) raccordate tra loro tramite tubazioni nelle quali scorre il refrigerante oppure da canalizzazioni per il trasporto dell'aria.
Nei settori terziario e residenziale si può ricorrere anche a sistemi con flusso di refrigerante variabile (VRF/VRV a seconda della casa produttrice) soprattutto nei casi in cui si verificano carichi estremamente variabili.

Negli impianti di dimensioni più importanti si possono usare i sistemi a tutt'aria costituiti da una o più unità di climatizzazione dalle quali si dirama un circuito di canali che trasporta l'aria trattata nei vari locali con opportuni diffusori di mandata. Questo tipo di impianto comprende un sistema di ventilazione meccanica grazie al quale l'aria ambiente viene estratta dai singoli locali e in parte espulsa all'esterno dopo, eventualmente, un recupero del calore attraverso batterie di scambio termico.
Tra gli impianti che ricadono in questa tipologia si annoverano in particolare i rooftop, utilizzati prevalentemente nel settore commerciale caratterizzato da ambienti di grandi dimensioni (sale spettacolo, grande distribuzione), dove l'unità di climatizzazione è posta sul tetto e i canali di mandata e ripresa distribuiscono l'aria nei locali da climatizzare.

Le pompe di calore idroniche utilizzano l'acqua come mezzo di trasporto del calore, introducendo quindi un passaggio intermedio in più tra l'ambiente esterno e l'ambiente interno da climatizzare. Il componente principale è costituito dal gruppo di refrigerazione/riscaldamento dell'acqua (water chiller a pompa di calore) che è concentrato in un'unica centrale esterna dalla quale si diramano le tubazioni contenenti l'acqua che verrà poi distribuita nei locali da climatizzare.
Per gli impianti idronici, i terminali all'interno degli ambienti da climatizzare sono tipicamente i radiatori, i ventilconvettori (fan coil) o i pannelli radianti.
I radiatori sono i più comuni sistemi di diffusione del calore in ambito domestico e prevedono una temperatura di ingresso dell'acqua a 70°C e di uscita a 50°C. Oggi si sta diffondendo l'impiego di radiatori a bassa

temperatura che permettono di portare la temperatura di ingresso dell'acqua a 55°C. Tuttavia i radiatori non permettono di raffrescare gli ambienti durante la stagione estiva.

Il fan coil è uno scambiatore di calore acqua/aria che con l'ausilio di un ventilatore preleva aria dall'ambiente interno, la filtra e la reimmette nell'ambiente dopo lo scambio termico con l'acqua che circola nell'impianto. Questi terminali permettono una regolazione individuale della temperatura dell'ambiente e possono essere realizzati a due o quattro tubi: in quest'ultimo caso la circolazione simultanea di acqua calda e fredda consente di riscaldare e raffrescare contemporaneamente ambienti diversi. I fan coil richiedono una temperatura dell'acqua pari a circa 45/40°C in inverno e 7/12°C in estate.
I pannelli radianti sono costituiti da tubazioni in materiale plastico o in rame solitamente poste sotto il pavimento, ma che possono anche essere collocate sopra al soffitto o dietro le pareti. La prima opzione è quella più ampiamente diffusa nel settore residenziale e terziario, mentre la seconda è più adatta a locali di grandi dimensioni o capannoni industriali. Grazie alla loro grande superficie, i pannelli radianti non richiedono elevate differenze e consentono di utilizzare acqua a temperature di molto inferiori rispetto ai radiatori (circa 35°C). A differenza di questi ultimi, possono inoltre essere utilizzati per il raffrescamento estivo, ma con l'integrazione di un sistema di deumidificazione a causa della condensa che si verrebbe altrimenti a creare. Le temperature di mandata dell'acqua prevedono circa 35°C in inverno e 18/20°C in estate.

Esistono anche impianti misti aria-acqua che si caratterizzano per la presenza di un'unità per il trattamento dell'aria primaria (UTA) e di terminali ad acqua ubicati negli ambienti da climatizzare. Oltre alla rete di tubazioni per l'alimentazione dei terminali, questi sistemi richiedono l'installazione di canalizzazioni aerauliche necessarie sia per la distribuzione dell'aria di ricambio, opportunamente trattata, che per la ripresa dell'aria da espellere. Si tratta di sistemi destinati principalmente a edifici di grandi dimensioni a elevata occupazione (centri commerciali, ospedali, alberghi).

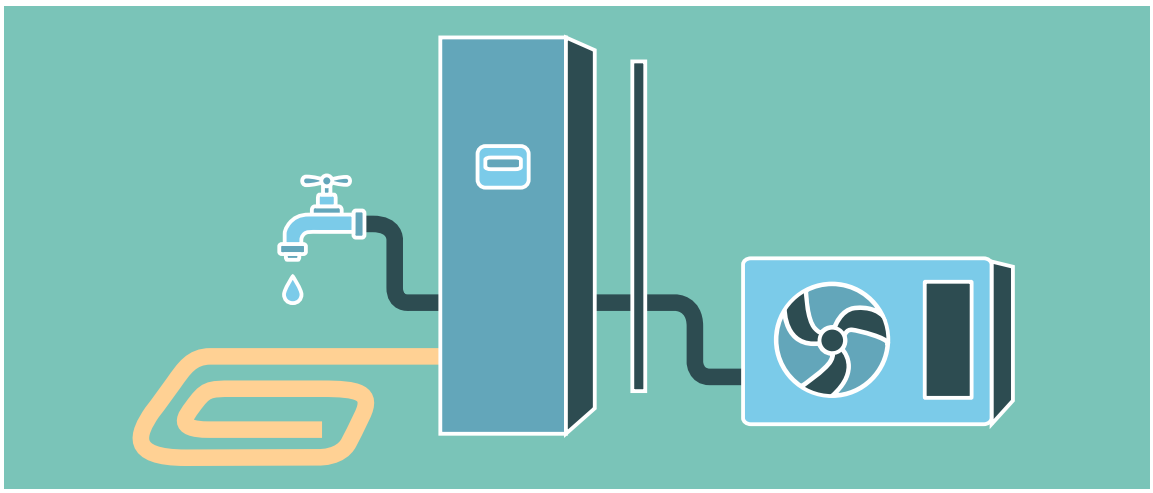
Un'ultima applicazione degna di nota riguarda infine le pompe di calore geotermiche. Il vantaggio di questa tecnologia consiste nell'utilizzo di una sorgente esterna, il calore naturale del terreno, che durante la stagione invernale è mediamente a temperatura più alta dell'aria ambiente e viceversa in estate. Questo si traduce in una efficienza media dell'impianto superiore, in quanto l'efficienza di una pompa di calore è tanto più alta quanto più si riduce la differenza di temperatura tra condensazione ed evaporazione. Occorre però un'attenta progettazione dell'impianto perché non si può considerare il terreno come un "serbatoio di calore infinito": infatti durante la stagione invernale si preleva più calore di quanto il terreno riesca a richiamare dal terreno circostante, per cui si assiste ad una progressiva diminuzione della temperatura.
Durante la stagione estiva quindi un corretto dimensionamento consente di completare il processo di ricarica del terreno e ritornare alla temperatura originaria grazie al calore che viene immesso nel terreno dall'impianto. Nel caso invece di uno squilibrio di queste fasi si può assistere ad un progressivo abbassarsi della temperatura del terreno nell'intorno delle sonde geotermiche, con alcune conseguenze:

- minore performance della pompa di calore che non lavora più in condizioni ottimali;
- rischio di congelamento dell'acqua nella sonda geotermica con necessità di antigelo e di conseguenza maggiore spesa per il pompaggio del fluido, divenuto più viscoso.

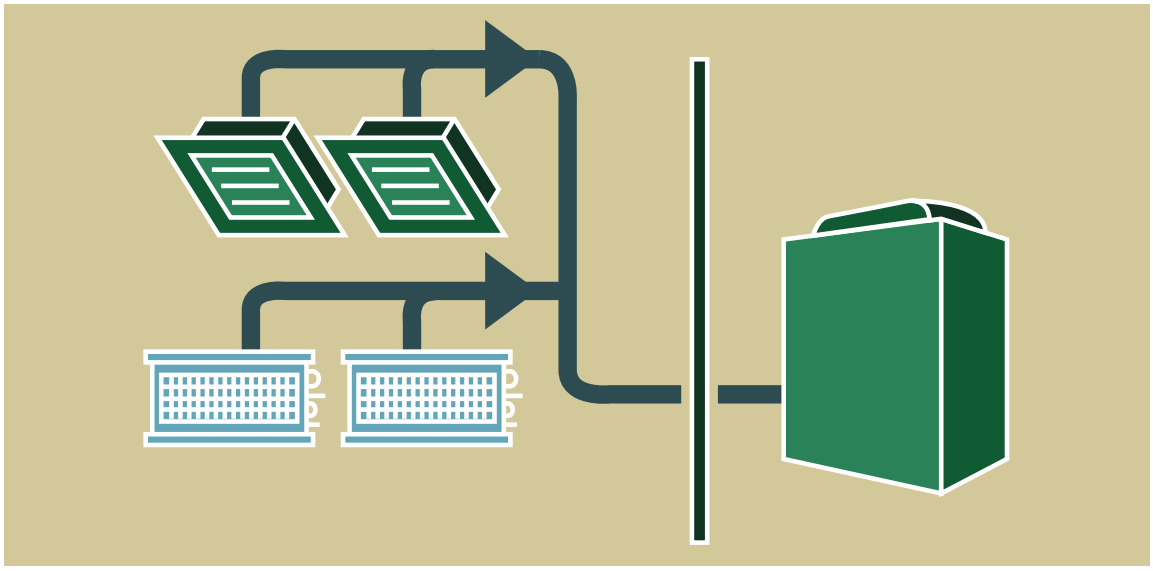
ESEMPI DI APPLICAZIONE DELLE POMPE DI CALORE

La tecnologia della pompa di calore è molto versatile: viene impiegata in prodotti con funzionalità e forme costruttive adatte alle diverse destinazioni d'uso dell'edificio in cui vengono inserite. Si riportano di seguito alcuni esempi, a titolo indicativo e non esaustivo.

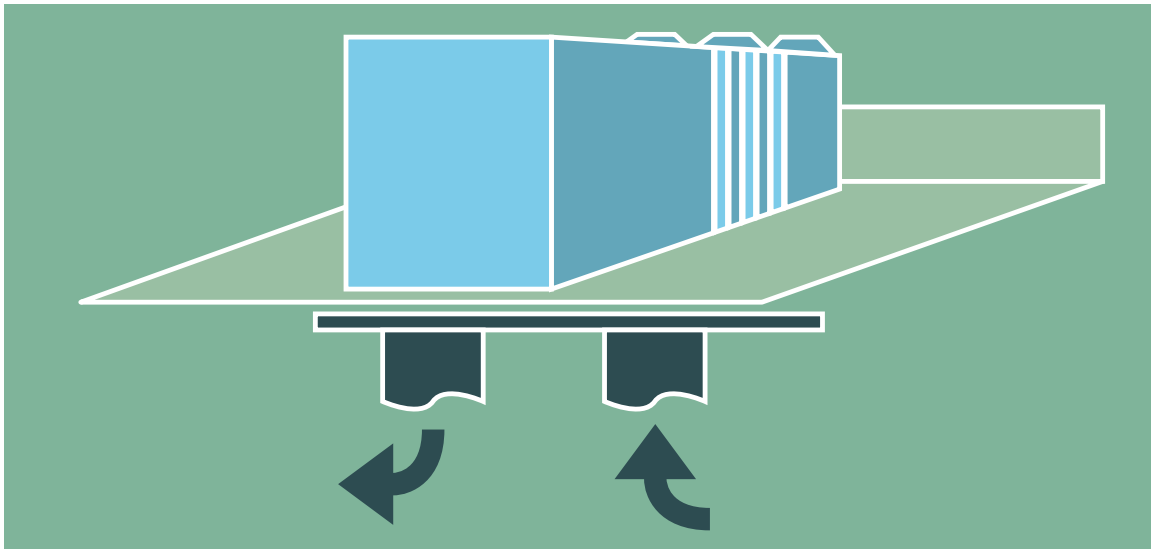
RESIDENZIALE: sistema di tipo idronico, basato su pompa di calore aria-acqua, di tipo splittato. Funzioni: riscaldamento, raffrescamento, produzione acqua calda sanitaria con accumulo. Caratteristiche: impiega acqua come fluido vettore, diversi livelli di temperatura in base ai terminali impiegati (radiante oppure ventilconvettori), silenziosità.



DIREZIONALE: sistema a espansione diretta, basato su pompa di calore aria-aria, di tipo VRF a recupero di calore. Funzioni: riscaldamento, raffrescamento. Caratteristiche: serve contemporaneamente utenti diversi, consente riscaldamento e raffrescamento contemporanei in zone diverse dell'edificio con trasferimento di energia, progettazione e installazione standardizzate.



COMMERCIALE: sistema ad aria, basato su pompa di calore aria-aria, di tipo monoblocco rooftop. Funzioni: riscaldamento, raffrescamento, rinnovo dell'aria e recupero energetico, raffrescamento gratuito (freecooling). Caratteristiche: sezioni ventilanti idonee per le lunghe canalizzazioni impiegate nelle grandi superfici per distribuire l'aria climatizzata, costruzione monoblocco rapida da installare.



Vantaggi

I vantaggi legati all'impiego delle pompe di calore sono molteplici e riguardano sia il singolo utilizzatore sia la comunità.

- Il singolo utilizzatore con una pompa di calore può climatizzare la propria abitazione o ufficio e produrre acqua calda sanitaria tutto l'anno con un unico impianto.
- La tecnologia della pompa di calore si interfaccia benissimo con una gestione domotica della propria abitazione e l'*internet of things*: in futuro sarà sempre più facile climatizzare la propria abitazione solo quando necessario minimizzando così i consumi e i costi, ma senza rinunciare al comfort.
- La pompa di calore permette una corretta ventilazione dei locali e una migliore qualità dell'aria: questo ha degli impatti significativi e difficilmente quantificabili sulla salute del singolo, che si traduce in un deciso miglioramento di qualità della vita.
- La comunità beneficia della diffusione delle pompe di calore grazie a una minore emissione di gas a effetto serra e altri inquinanti all'interno delle città.
- Si impiegano in maniera diffusa le energie rinnovabili per applicazioni che ancora oggi richiedono grandi quantità di combustibili fossili.
- A livello di Sistema Paese, un maggiore benessere dei singoli cittadini si traduce in una minore spesa per la salute pubblica, con il conseguente avvio di un meccanismo virtuoso di investimenti.
- Pompe di calore e smart grid: le pompe di calore si prestano a dialogare con le reti elettriche intelligenti. Queste ultime possono comunicare fra loro e con il sistema centrale al fine di minimizzare i disservizi, eliminare gli sprechi, ridurre i costi e il tutto senza nuocere al comfort percepito dalle persone.

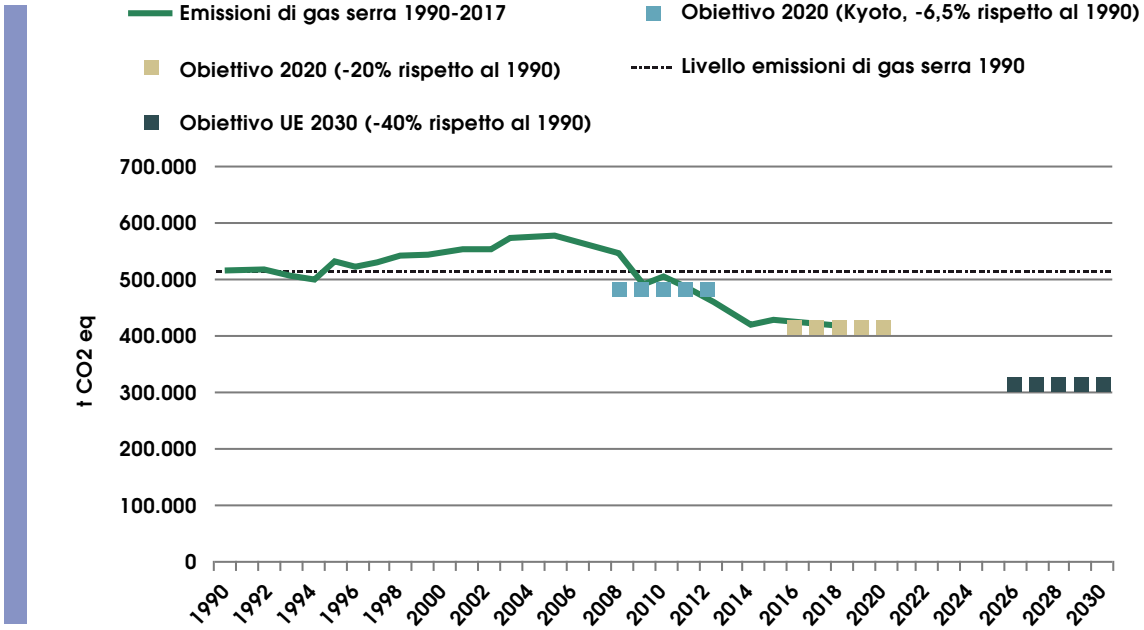
Oggi l'energia movimentata dalle pompe di calore per il riscaldamento è già considerata rinnovabile, con la nuova direttiva RED II lo diventerà in parte anche quella movimentata per il raffrescamento.
Pompa di calore = rinnovabile tutto l'anno!

Capitolo 3

IL CONTESTO LEGISLATIVO EUROPEO

Nell'ultimo decennio il legislatore europeo ha messo alla prova la capacità di sviluppo e innovazione tecnologica dell'industria della climatizzazione d'ambiente e delle pompe di calore, ponendo obiettivi e target di efficienza energetica sempre più ambiziosi, allo scopo di ridurre i consumi di energia primaria e le emissioni di gas climalteranti dei prodotti immessi sul mercato europeo. Diversi sono infatti i provvedimenti legislativi che continuano a interessare le pompe di calore, sia per il loro ampio margine di miglioramento tecnologico – all'insegna del minimo consumo energetico e impatto ambientale – sia per il loro ancora enorme potenziale di crescita nel mercato dell'edilizia.

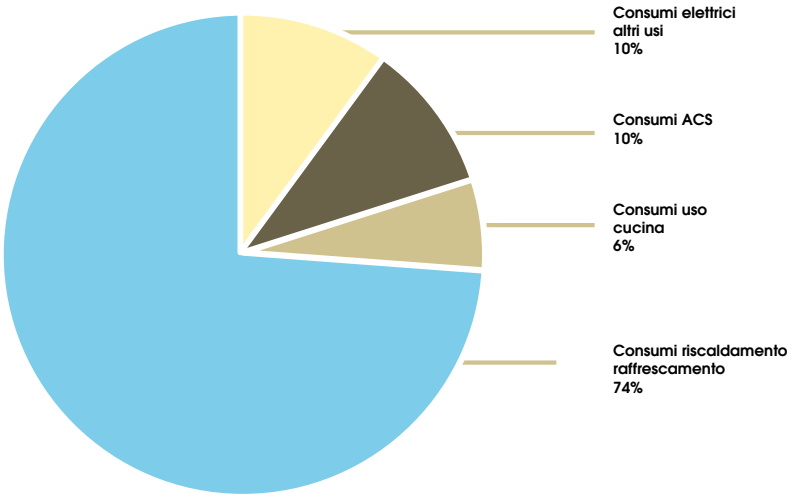
Per i sistemi a pompa di calore si attendono infatti scenari di sviluppo e diffusione molto sfidanti e decisivi per il raggiungimento degli obiettivi comunitari di decarbonizzazione soprattutto in ambito residenziale e terziario, ove si concentrano i maggiori consumi energetici degli edifici.



Consumi di energia nel residenziale per tipologia d'uso

I consumi di energia degli edifici abitativi, rappresentati dal settore residenziale, costituiscono il 28% dei consumi totali, a cui vanno aggiunti i consumi degli edifici del terziario che ricadono in quelli del settore dei servizi (14%). Insieme, gli edifici residenziali e del terziario, costituiscono il principale aggregato di consumi settoriali. Le principali voci dei consumi di energia negli edifici residenziali sono costituite da:

- i consumi per riscaldamento e raffreddamento che costituiscono i 3/4 del totale dei consumi nel residenziale;
- i consumi per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) che costituiscono il 10% dei consumi residenziali.



Fonte: Consumi finali di energia a livello settoriale - elaborazione Amici della Terra su dati Eurostat

Per promuovere tale processo di crescita occorre tuttavia che il legislatore europeo chiarisca o adegui in tempi più rapidi alcuni aspetti applicativi delle normative di prodotto e di sistema esistenti, a volte in conflitto con le stesse politiche dell'UE in materia di risparmio energetico, fonti rinnovabili ed emissioni di gas a effetto serra; queste incertezze normative rallentano di fatto uno sviluppo più ampio e deciso delle pompe di calore. Un quadro legislativo e normativo meno incerto e di più ampio respiro, volto a semplificare la progettazione, l'immissione sul mercato e l'installazione delle pompe di calore, può consentire all'industria e alla filiera di fare gli investimenti necessari con più decisione, rispondendo efficacemente alle esigenze di un mercato in continua crescita, a beneficio degli utilizzatori finali e in linea con le politiche europee per la decarbonizzazione.

Principali direttive e regolamenti per le pompe di calore

Si citano di seguito solo alcuni dei principali provvedimenti che negli ultimi anni hanno interessato e influenzato la progettazione dei sistemi a pompa di calore, ponendole al centro delle strategie energetiche della UE come migliori tecnologie per la climatizzazione d'ambiente disponibili sul mercato:

- Ecodesign ed Energy Labelling sulla ecoprogettazione e l'etichettatura energetica dei prodotti che consumano energia.
- RES sulla promozione delle fonti di energia rinnovabili.
- EPBD sul rendimento energetico nell'edilizia.
- REACH per la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione di sostanze chimiche.
- RoHS (2) sulle restrizioni sull'uso di determinate sostanze pericolose nella costruzione di vari tipi di apparecchiature elettriche ed elettroniche.
- WEEE (RAEE) sulla gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche.
- F-Gas sui gas fluorurati a effetto serra.

Nonostante le difficoltà applicative di norme e provvedimenti comunitari sempre più restrittivi, peraltro in continua revisione, e condizioni di mercato a volte non favorevoli, il settore della climatizzazione ha saputo comunque reagire, tramutando ogni nuovo obbligo o prescrizione di legge in un'opportunità di crescita e rinnovamento. Grazie alla eco-progettazione di macchine sempre più sofisticate ed efficienti, all'impiego e riutilizzo di materie prime e componenti a basso contenuto di metalli pesanti e sostanze pericolose, all'introduzione progressiva di gas refrigeranti a basso potenziale di riscaldamento globale e al finanziamento della gestione del fine vita dei propri prodotti per il loro corretto smaltimento o riciclo, i costruttori di pompe

di calore si stanno ormai orientando verso modelli produttivi ed economici sempre più "circolari".
Per l'industria delle pompe di calore stare al passo con l'evoluzione tecnico-normativa non è tuttora cosa semplice ma costituisce un'importante sfida per il futuro, un'occasione per l'intero comparto per spingersi anche oltre quelli che sono gli obblighi imposti dalla legislazione europea, contribuendo al cambiamento in atto dell'economia verso una Green Economy. È chiaro che il potenziale di questo cambiamento, fondamentale per realizzare uno sviluppo globale sostenibile e che vede già un ruolo attivo di una parte importante delle imprese del settore, non coinvolge solo le strategie industriali, ma anche gli stili di vita e i modelli di consumo, le politiche pubbliche, economiche e fiscali, l'eco innovazione e le nuove professionalità nel mondo della ricerca e del lavoro. Occorre pertanto uno sforzo comune e il contributo di tutte le parti: dai produttori ai consumatori, dalle Università alle Istituzioni.

PROGRAMMI DI CERTIFICAZIONE VOLONTARI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DICHIARATE DAI COSTRUTTORI

I marchi volontari di parte terza per le pompe di calore

In Europa e all'estero esistono diversi sistemi di certificazione indipendenti e volontari che hanno lo scopo di aumentare la fiducia dei consumatori nelle prestazioni dichiarate dal produttore, conferendo ai prodotti una maggiore competitività sul mercato. A livello europeo le certificazioni più diffuse e utilizzate dai costruttori di pompe di calore sono: Eurovent Certified Performance (ECP) e Heat Pump Keymark.

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE

Dal 1996 il marchio Eurovent Certified Performance (ECP) certifica le prestazioni dei prodotti per la climatizzazione e la refrigerazione secondo le norme europee e gli standard internazionali di riferimento. L'attività di certificazione è stata avviata e promossa negli anni '90 dall'associazione europea Eurovent. Le attività sono oggi gestite autonomamente da Eurovent Certita Certification e sono accreditate secondo la norma ISO 17065 per la certificazione. Quando un produttore partecipa a questo programma di certificazione deve presentare il suo elenco di modelli o gamme di modelli, unitamente ai dati di prestazione delle macchine. I file sono valutati da Eurovent Certification e, successivamente, un numero predefinito di unità viene selezionato per il test prestazionale effettuato da laboratori indipendenti. Il test è generalmente eseguito su un prodotto e sulla base di questo può essere certificata la famiglia a cui appartiene. Il marchio Eurovent Certified Performance garantisce ai committenti, agli installatori e agli utilizzatori finali che i prodotti siano sottoposti a controlli indipendenti e che le prestazioni siano valutate accuratamente. Se i risultati sono conformi alle norme, i dati dei modelli o delle gamme pertinenti vengono pubblicati sul portale online Eurovent dei prodotti certificati. I modelli sono inoltre sottoposti a regolari test casuali per verificarne la conformità ai dati dichiarati a catalogo. Il marchio ECP è apposto su circa 1200 gamme di pompe di calore, in rappresentanza di 70 marchi e oltre 20.000 modelli (dati 2017). Si tratta di un marchio ampiamente diffuso nel settore commerciale e industriale ma sempre più utilizzato anche in ambito residenziale, peraltro oggi riconosciuto anche in Medio Oriente, Asia (India) e Oceania.

CEN heat pump KEYMARK

HEAT PUMP KEYMARK

La certificazione HP Keymark, il cui schema è di proprietà dello European Committee for standardization (CEN), è un percorso volontario di certificazione delle pompe di calore in vigore dal 2015, promosso da EHPA – European Heat Pump Association – che ha lo scopo di rispondere alle crescenti esigenze regolatorie in carico ai produttori di pompe di calore, attestando la veridicità dei dati di consumo energetico e sonoro dichiarati dall'etichetta energetica per climatizzatori e scaldacqua a pompa di calore. L'attività principale del CEN è lo sviluppo di norme europee (EN), in alcuni casi norme europee armonizzate sulla base di un mandato della Commissione Europea. Le altre attività nell'ambito del CEN sono lo sviluppo di norme tecniche Specifiche (TS), relazioni tecniche (TR), guide e accordi di workshop CEN e/o CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization). La decisione del Consiglio del 18 giugno 1992 invitava gli organismi europei di normazione a proseguire le discussioni su una possibile espressione armonizzata della conformità alle norme europee. Ciò ha fatto sì che il CEN/CENELEC entrasse nel campo della certificazione volontaria. Con il tempo questo si è sviluppato negli schemi "Keymark" prima per i prodotti solari nel 2003 e poi per le pompe di calore, nel 2016. Heat Pump Keymark è un marchio di certificazione volontario, indipendente ed europeo (Certificazione ISO tipo 5162) applicabile a tutte le pompe di calore soggette alle regolamentazioni Ecodesign. Tale certificazione si basa su test indipendenti e di terze parti ed è aperto a tutti gli organismi di certificazione operanti in Europa una volta accreditati. Nel 2017, 19 marchi hanno ottenuto la certificazione HP Keymark con 312 certificati rilasciati.

Capitolo 4

GLI INCENTIVI PER LE POMPE DI CALORE

Le pompe di calore beneficiano ormai da alcuni anni dei principali incentivi fiscali riservati dal legislatore agli impianti ad alta efficienza per il conseguimento del risparmio energetico.
Ciò significa che le pompe di calore sono state riconosciute come tecnologia strategica nell'ambito della riqualificazione energetica degli edifici e per questo motivo vengono incentivate, alternativamente, attraverso i seguenti strumenti:

- **Ecobonus**, ovvero la detrazione fiscale (dall'Irpef e dall'Ires) pari al 65% delle spese sostenute per interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di pompe di calore;
- **Conto termico 2.0**, introdotto dal D.M. 16 febbraio 2016, per interventi di piccole dimensioni per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e per l'incremento dell'efficienza energetica; l'incentivo è calcolato in base all'energia termica prodotta.

Le detrazioni fiscali

L'Ecobonus è un incentivo fiscale per la **riqualificazione energetica** applicabile su edifici di qualunque categoria catastale purché già esistenti e dotati di impianto di climatizzazione invernale.
È applicabile in caso di sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale esistente con pompe di calore ad alta efficienza, dove l'alta efficienza dipende dalle prestazioni (la pompa di calore deve rispettare i requisiti minimi prestazionali di efficienza definiti dal DM 19 febbraio 2007, modificato dal DM 26 ottobre 2007 coordinato con DM 7 aprile 2008, attuativo della Legge Finanziaria 2008 "Decreto edifici") e dalla tipologia di pompa di calore. Non godono di agevolazioni le installazioni su edifici che non siano già provvisti di impianto di riscaldamento, né l'aggiunta di split a pompa di calore a integrazione di un impianto di riscaldamento esistente.
L'Ecobonus consiste in una detrazione dall'Irpef o Ires per contribuenti residenti e non, che possiedono a qualsiasi titolo l'immobile oggetto di intervento. La detrazione viene ripartita in 10 rate annuali di pari importo e l'importo massimo detraibile è di 30.000€. La richiesta di detrazione deve essere inviata tramite i portali messi a disposizione ogni anno da ENEA entro 90 giorni dalla fine dei lavori: https://detrazionifiscali.enea.it/.
Dal 2017 sono previste detrazioni più elevate (fino al 75%) per gli interventi di riqualificazione energetica di parti comuni degli edifici condominiali attraverso i quali si raggiungono determinati indici di prestazione energetica.

Inoltre, a partire dal 1° luglio 2020 e fino al 31 dicembre 2021 alcune tipologie di interventi mirati alla riqualificazione energetica degli edifici, tra cui l'installazione di una pompa di calore, possono beneficiare del Superbonus del 110% con detrazione ripartita in 5 anni anziché in 10. Al posto della detrazione è possibile optare per la cessione del credito anche tramite sconto in fattura.
Il Superbonus si applica a interventi effettuati dai condomìni e dalle persone fisiche, al di fuori dell'esercizio di attività di impresa, arti e professioni, su unità immobiliari.

Le tipologie di interventi incentivabili dal Superbonus sono:

a. Interventi su parti comuni che permettono un salto di almeno 2 classi energetiche dell'edificio o, laddove non possibile, il conseguimento della classe energetica più alta (isolamento termico, sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti a pompa di calore, caldaia centralizzata a condensazione in classe A, sistema ibrido, geotermia, microcogenerazione o collettori solari);
b. Interventi su edifici unifamiliari, o sulle unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari che siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno, che permettano un salto di almeno 2 classi energetiche dell'edificio o, laddove non possibile, il conseguimento della classe energetica più alta (isolamento termico, sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti a pompa di calore, caldaia a condensazione in classe A, sistema ibrido, geotermia, caldaie a biomassa aventi prestazioni emissive almeno pari alla classe 5 stelle, collettori solari);
c. Altri interventi di efficientamento energetico fatti contestualmente ai due casi precedenti (ad esempio tutti gli interventi già previsti dall'Ecobonus, l'installazione di impianti solari fotovoltaici connessi alla rete elettrica, di sistemi di accumulo integrati negli impianti solari fotovoltaici e di infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici).

La cessione del credito

Il decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 luglio 2020, n. 77 ha introdotto importanti novità estendendo la possibilità per il contribuente di optare per la cessione del credito non solamente nel caso del Superbonus, ma anche per altre tipologie d'incentivo tra cui – quelle per noi più significative sono – l'efficientamento energetico degli edifici (Ecobonus) e il recupero del patrimonio edilizio (Bonus casa).

Ciò, per i soggetti che sostengono negli anni 2020 e 2021 spese per gli interventi di cui sopra, si traduce nella pratica nella possibilità di optare, in luogo dell'utilizzo diretto della detrazione spettante:

a) per un contributo sotto forma di sconto sul corrispettivo dovuto, fino a un importo massimo pari al corrispettivo stesso, anticipato dai fornitori che hanno effettuato gli interventi, d'intesa con i fornitori stessi e da questi ultimi recuperato sotto forma di credito d'imposta, di importo pari alla detrazione spettante;
b) per la cessione di un credito d'imposta di pari ammontare ad altri soggetti, ivi compresi gli istituti di credito e gli altri intermediari finanziari.

È bene ricordare che il decreto rilancio ha quindi rivisto e ampliato una norma che già esisteva, estendendone le potenzialità anche per una platea di soggetti che in passato non erano stati considerati ed eliminando alcuni paletti che ne limitavano il ricorso.

In tal senso l'elemento più significativo è la possibilità di poter cedere il credito un numero illimitato di volte, creando delle vere e proprie piattaforme per la cessione e l'acquisizione dei crediti, e di poterlo cedere anche alle banche e agli istituti finanziari. Questi aspetti di novità sono stati introdotti proprio per risolvere alcune criticità di questo strumenti che ha avuto origine nel 2016.

Inoltre tale opzione può essere esercitata in relazione a ciascun stato di avanzamento lavori, non più di due per ciascun intervento complessivo ognuno dei quali relativo ad almeno il 30% del medesimo intervento.

Successivamente alla pubblicazione del decreto l'Agenzia delle Entrate ha chiarito ulteriori meccanismi per l'esercizio delle opzioni del credito e ha definito le modalità per comunicare al Fisco la cessione, che seguono prevalentemente una via telematica tramite un apposito modello disponibile per la dichiarazione dei redditi a partire dal 15 ottobre 2020.

Naturalmente il credito non può essere ceduto da chi non ha redditi mentre può essere ceduto anche da chi ha redditi non imponibili Irpef e anche dai soggetti incapienti, ovvero da quei soggetti che avrebbero un ammontare della detrazione superiore alle imposte.

Se l'intervento di installazione di pompa di calore effettuato non rientra nelle condizioni richieste per accedere all'Ecobonus o al Superbonus è possibile optare, in alternativa, per il Bonus Casa per ristrutturazione edilizia,

nella misura del 50% delle spese sostenute, su abitazioni o parti comuni di condomini. Il Bonus Casa è applicabile solamente su abitazioni o parti comuni di edifici residenziali per interventi di sostituzione di pompe di calore (definite in questo caso "condizionatori"), riparazione o installazione di singoli elementi, detraibile nelle singole unità immobiliari se si tratta di opere finalizzate al risparmio energetico. La detrazione è ripartita in 10 rate annuali di pari importo, l'importo massimo detraibile è di 96.000€ e, al contrario dell'Ecobonus, non esistono requisiti minimi di efficienza.
Dal 2018 anche per il Bonus Casa è necessario seguire la procedura tramite portale ENEA per la trasmissione dei dati necessari a ottenere la detrazione fiscale del 50% per gli interventi di ristrutturazione edilizia che comportano risparmio energetico e/o utilizzo di fonti rinnovabili di energia. Entrambe le detrazioni fiscali (Ecobonus e Bonus Casa) vengono prorogate annualmente attraverso la Legge di stabilità.

Il Conto termico

Il Conto termico è un incentivo che può essere richiesto sia da privati che da Pubbliche Amministrazioni per interventi di piccole dimensioni per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e per l'incremento dell'efficienza energetica.
Condizione necessaria è la sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale esistente con un impianto a pompa di calore. L'incentivo è calcolato non in base alle spese sostenute ma attraverso una formula basata sull'energia termica prodotta. Viene erogato in un periodo compreso tra 2 a 5 anni, a meno che il totale dell'incentivo non risulti inferiore a 5.000€: in questo caso è corrisposto in un'unica rata, accelerando molto i tempi di rientro rispetto alle detrazioni fiscali.
Il Conto termico attualmente in vigore è una versione semplificata e migliorata del precedente, datato 2012.

A chi è rivolto il Conto termico

- Alle Amministrazioni pubbliche, che possono richiedere l'incentivo sia per interventi di piccole dimensioni per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e sistemi ad alta efficienza che per interventi di incremento dell'efficienza energetica (articoli 4.1 e 4.2 del DM 16/02/2016, modalità spiegate negli Allegati I e II);
- Ai soggetti privati (persone fisiche, condomini e soggetti titolari di reddito di impresa o di reddito agrario), che possono accedere al Conto termico solo per interventi di piccole dimensioni per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e sistemi ad alta efficienza (art. 4.2 del DM 16/02/2016, modalità nell'Allegato II).

Il beneficiario dell'incentivo è il "soggetto responsabile", ovvero chi ha sostenuto la spesa per gli interventi.
Le Amministrazioni pubbliche possono avvalersi di un soggetto delegato che presenti per loro conto la richiesta (attraverso l'intervento di una ESCo – Energy Service Company – e la stipula di un contratto di prestazione energetica o di un contratto di servizio energia) e, attraverso la modalità della prenotazione, la scheda-domanda viene presentata a preventivo, ovvero prima della realizzazione dell'intervento (ma dopo la stipula del contratto di rendimento energetico con la ESCo).
I soggetti privati possono invece ricorrere solo all'accesso diretto, con il soggetto responsabile che deve presentare la scheda-domanda entro 60 giorni dal termine dei lavori secondo le istruzioni specificate nelle regole applicative. La scheda-domanda fornisce informazioni sull'intervento e sull'immobile oggetto di intervento.
L'incentivo viene poi erogato dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici) previo controllo della documentazione pervenuta e del rispetto dei requisiti minimi prestazionali. Il GSE ha creato un portale ad hoc, il PortalTermico, per la presentazione della richiesta di incentivo del Conto termico: https://areaclienti.gse.it.

L'incentivo può essere assegnato solamente per interventi che non accedono ad altri incentivi statali, a eccezione dei fondi di garanzia, dei fondi di rotazione e dei contributi in conto interesse e non può in ogni caso eccedere il 65% delle spese sostenute.

Il Catalogo degli apparecchi domestici prequalificati

Il secondo Conto termico (DM 16 febbraio 2016) ha previsto l'istituzione del Catalogo degli apparecchi domestici prequalificati di potenza termica utile nominale inferiore o uguale a 35 kW.
Il Catalogo semplifica e velocizza la procedura di compilazione della scheda-domanda per chi decide di installare un prodotto già presente a Catalogo. L'aggiornamento dei prodotti avviene ogni 6 mesi circa e l'elenco aggiornato è consultabile e scaricabile dal sito GSE:
www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/conto-termico/documenti.
Le pompe di calore sono presenti come tipologia 2.A.
È in ogni caso possibile compilare la scheda-domanda di richiesta di incentivi per tutte le pompe di calore che hanno i requisiti a prescindere dalla presenza o meno nel Catalogo degli apparecchi domestici.

Capitolo 5

TARIFFE ELETTRICHE E SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE

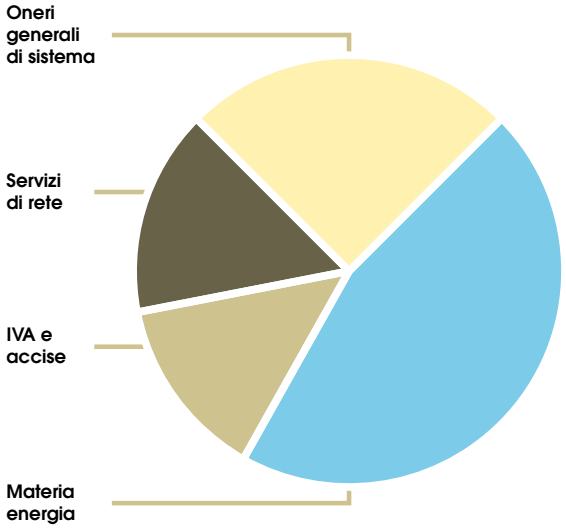
Rispetto al passato gli utilizzatori di pompe di calore elettriche possono beneficiare di una tariffa elettrica molto più vantaggiosa che consente di ottenere importanti risparmi energetici, affidandosi a una rete elettrica nazionale sempre più sicura e smart.

Tariffe elettriche

La tariffa elettrica del settore domestico si articola su quattro oneri principali:

- Servizi di rete (trasporto, distribuzione, misura, regolazione e gestione);
- Oneri generali di sistema – in realtà sono oneri parafiscali perché sostengono un interesse generale (gli incentivi per la produzione di energia rinnovabile, l'efficienza energetica, la ricerca, il bonus energia, ecc.);
- Costo energia o materia energia e dispacciamento (costi proporzionali al diretto consumo dell'energia);
- IVA e accise.

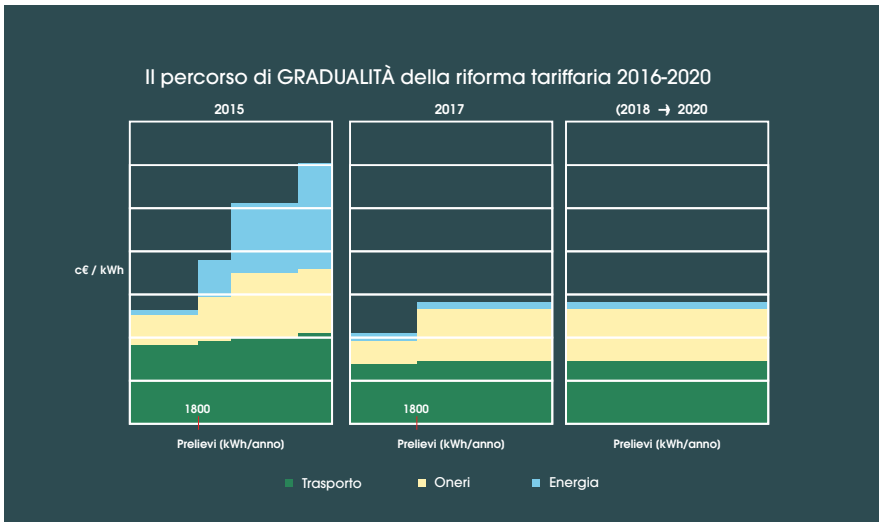
Riforme intervengono su:	Domestici
Servizi di rete	■
Oneri generali	■
IVA e accise	■
Materia energia	■



Fonte: ARERA

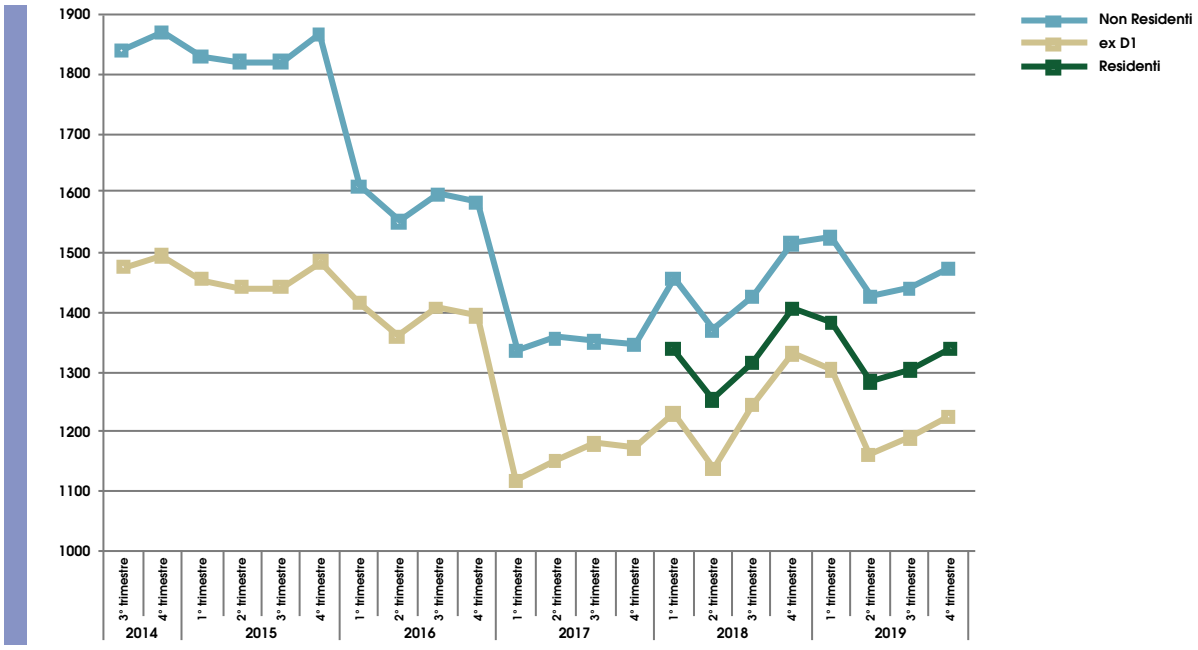
Poiché fino al 2015 le tariffe elettriche erano articolate su quattro scaglioni crescenti, peraltro fortemente penalizzanti per i clienti che superavano i 2.700 kWh/a e per i clienti che impegnavano una potenza superiore ai 3 kW, lo sviluppo delle elettrotecnologie efficienti come le pompe di calore era fortemente ostacolato.
Dal 2016, per porre fine a questa anomalia, ARERA ha deciso, secondo le disposizioni della Delibera 2 dicembre 2015 582/2015/R/eel e in attuazione del Decreto legislativo n. 102/2014, di introdurre la riforma delle tariffe elettriche per i clienti domestici, che si è finalmente conclusa il 1° gennaio 2020 con l'eliminazione dello scaglione che ancora era presente nella struttura degli oneri generali di sistema.
La nuova tariffa in vigore è quindi a tutti gli effetti una tariffa flat, che non cambia in base al livello di consumo ed è indistinta per clienti domestici. Variano soltanto gli oneri fissi per kW impegnato legati allo scaglione di potenza prescelto: a titolo esemplificativo se si impegnano 3 kW occorre moltiplicare il costo fisso unitario per 3.
La nuova tariffa è il risultato di una riforma che si è caratterizzata per l'eliminazione di ogni progressività e sussidio incrociato tra clienti domestici, rendendo la nuova struttura tariffaria più equa e più aderente ai costi di servizio. Il motivo principale per il quale è stata avviata una riforma tariffaria per i clienti domestici è la struttura delle tariffe elettriche che era divenuta ormai anacronistica, in quanto risalente a più di quarant'anni fa e basata

su sussidi incrociati e scaglioni di consumo progressivi. Sia i servizi di rete (spese per trasmissione, distribuzione, misura) sia gli oneri generali di sistema crescevano al crescere dei consumi; in questo modo gli utenti con consumi inferiori a 2.700 kWh annui pagavano una tariffa sottocosto rispetto ai consumi, in quanto finanziati da coloro che superavano questi consumi e dai non residenti, che pagavano invece dei sovraccosti.



Fonte: ARERA

Questo tipo di sistema tariffario negli anni ha favorito i bassi consumi e penalizzato le tecnologie energeticamente efficienti e rinnovabili come le pompe di calore, la cui installazione comportava un importante aumento dei consumi elettrici (ma un'importante riduzione di energia primaria), della potenza impegnata e di conseguenza dei costi in bolletta. Con l'introduzione nel 2014 della tariffa sperimentale D1 per chi installava pompe di calore come unico impianto di riscaldamento della propria abitazione si è iniziato il percorso che ha portato a una tariffa pienamente non progressiva per tutti gli utenti domestici. La tariffa sperimentale (la sperimentazione è terminata il 31 dicembre 2016) aveva infatti anticipato l'applicazione della nuova struttura tariffaria non progressiva. I livelli di potenza impegnata che compaiono nelle bollette elettriche, definiti anche "taglie" e determinati in base ai consumi elettrici, sono ora 15 (prima del 2017 erano solo 6), con una maggiore possibilità di scelta.



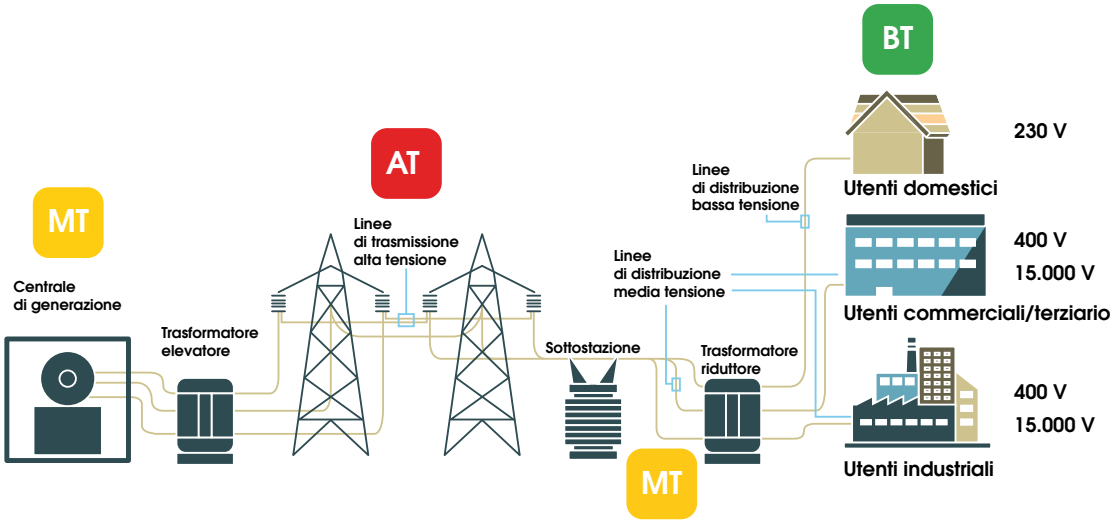
Per le famiglie a basso reddito, che potrebbero subire gli eventuali effetti negativi della nuova tariffa, è stato introdotto il Bonus elettrico, un'agevolazione sulla bolletta annuale introdotta dal Governo e resa operativa da ARERA con la collaborazione dei comuni, per assicurare un risparmio in bolletta alle famiglie numerose o in condizioni di disagio economico o fisico.
Dal 2021 il Bonus elettrico verrà esteso in automatico a tutti coloro che ne hanno diritto tramite l'utilizzo delle banche dati di istituti come l'INPS, per evitare casi in cui gli aventi diritto non ne facciamo richiesta in quanto non a conoscenza dell'agevolazione.

Focus Condomini

Questo periodo storico è caratterizzato da un forte mutamento orientato verso il vettore elettrico e l'uso di elettrotecnologie efficienti, quali pompe di calore, piastre a induzione e auto elettriche, pertanto ARERA proprio per questo scopo, con delibera 467/2019/R/eel, ha deciso d'incentivare il potenziamento degli impianti dei condomini con importi fino a 1200€ per unità immobiliare per coloro che potenziano le colonne montanti e le rendono idonee a sopportare un carico di almeno 6 kW.
Sappiamo che nei condomini che hanno i contatori accentrati in un unico vano le colonne montanti che adducono l'energia all'interno degli appartamenti sono singole e di proprietà delle unità immobiliari. Vi sono vecchi condomini invece che hanno i contatori all'interno delle abitazioni dove la colonna montante è singola ma di grande sezione e da questa vengono derivate le prese che alimentano il contatore; in questi casi se si accentrano i contatori in un unico spazio i contributi saranno maggiori. Gli oneri necessari per finanziare tale operazione saranno posti a carico degli oneri di rete. Questa delibera appare indubbiamente previdente e fortemente orientata a risistemare gli eventuali problemi che potrebbero derivare da una forte richiesta d'incremento di potenza nei condomini.

Sistema elettrico nazionale

Il nostro Paese è povero di energia primaria, pertanto, per sopperire alle proprie carenze, è necessario importare rilevanti quantità di petrolio, gas, ecc; parte di questi prodotti vengono lavorati nelle centrali di produzione e trasformati in energia elettrica che in tempo reale viene via via immessa in un sistema di trasporto e distribuzione nazionale che capillarmente arriva nei luoghi di utilizzazione (case, uffici, alberghi, fabbriche, ecc.)
Considerando sia i combustibili che l'energia elettrica importata, l'Italia dipende dall'estero per circa l'80% del proprio fabbisogno di energia: è quindi certamente molto importante razionalizzarla ed efficientarla.
L'energia elettrica al momento non può ancora essere accumulata, pertanto l'offerta coincide con la domanda, che condiziona pesantemente gli investimenti del settore elettrico e il mercato in genere.
Il nostro sistema produttivo è ancora composto soprattutto da grandi centrali termoelettriche tradizionali e a ciclo combinato, geotermoelettriche, idroelettriche e oggi anche da sistemi impiantistici che producono energia



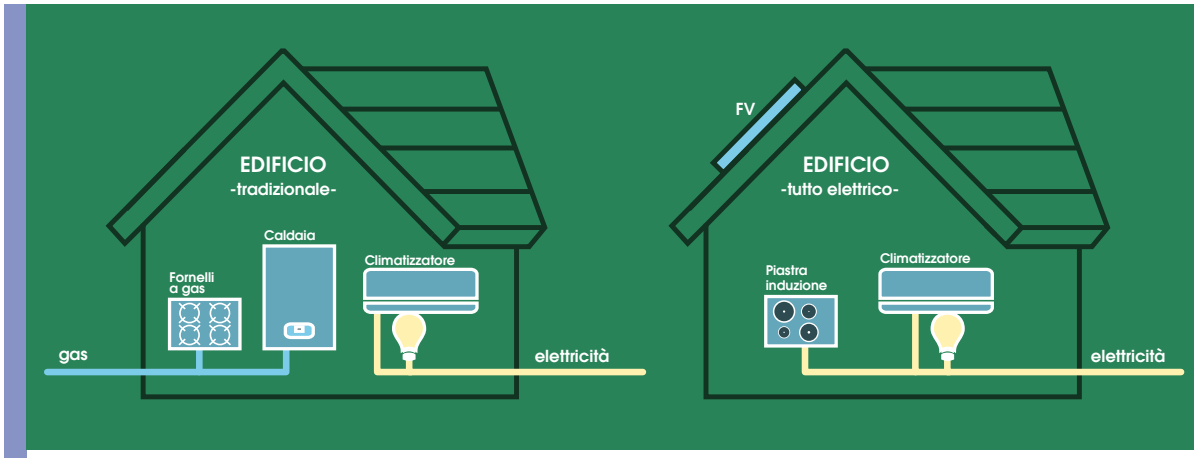
rinnovabile di ultima generazione (solare, eolico, mini idrico, biogas), la quale, nel tempo, dovrà assumere valori sempre più significativi fino a raggiungere nel 2030 una quota del 55% della domanda di energia elettrica aggregata.

Appare chiaro che questa forte produzione di energia rinnovabile, prodotta soprattutto in modo diffuso, implica una trasformazione della rete elettrica italiana e richiede un sistema di controllo molto più articolato e complesso; basti pensare che in passato la struttura elettrica era basata su un sistema produttivo composto da poche centrali elettriche di grande taglia che immettevano in rete la loro produzione.
Oggi l'energia elettrica è prodotta da oltre 835.000 produttori di cui 4.800 operatori che emettono esclusivamente in rete, mentre gli altri utilizzano totalmente o parzialmente l'energia rinnovabile prodotta.
Pertanto per la rete elettrica è prevista un'evoluzione verso un nuovo paradigma di griglia: smart grid, un miglioramento della rete elettrica del XXI secolo. Le reti elettriche tradizionali sono generalmente utilizzate per trasportare energia da pochi generatori centrali per un gran numero di utenti o clienti. Al contrario, la nuova smart grid emergente utilizza in maniera bidirezionale flussi di energia elettrica e informazioni per creare una rete di distribuzione di energia advanced automatizzata e distribuita. Sono stati condotti molti progetti di ricerca per esplorare il concetto di smart grid. Secondo un recente sondaggio, la ricerca è focalizzata principalmente su tre sistemi di smart grid: il sistema infrastrutturale, il sistema di gestione e il sistema di protezione.
Il sistema delle infrastrutture comprende l'energia, le informazioni, la consegna, il consumo e l'infrastruttura di comunicazione alla base della rete intelligente che supporta lo sviluppo della generazione di energia elettrica, le informazioni di misurazione, il monitoraggio, la gestione e le moderne tecnologie di comunicazione. Nel passaggio dalla rete elettrica convenzionale alla smart grid si andrà a sostituire un'infrastruttura fisica con una digitale.

Le nuove esigenze legate alla smart grid e le modifiche che si renderanno necessarie rappresentano per il settore dell'energia una delle più grandi sfide mai affrontate.
Una rete intelligente permette all'utenza di poter osservare le parti di controllo del sistema; si darebbe così ai clienti la possibilità di ottenere un risparmio economico, una produzione più green, meno invadenza e più affidabilità dalla rete.
Riteniamo che proprio in quest'ottica sia possibile far dialogare in modo automatico le pompe di calore (smart Heat Pump) con i contatori di ultima generazione (smart meter) per rendere partecipi i clienti che installano pompe di calore alla domanda di energia elettrica prelevata dalla rete (demand response); si otterrebbero così vari vantaggi, sia di economia aggregata, sia di risparmi economici diretti.

Oggi la capacità produttiva di energia elettrica è ampiamente superiore alla domanda elettrica e la potenza di trasformazione è di 151.000.000 di kVA a fronte di una richiesta massima di 59.000.000 di kW, pertanto non vi è alcun problema circa uno spostamento di energia dal vettore fossile al vettore elettrico. La produzione e il trasporto dell'energia elettrica e la distribuzione possono tranquillamente far fronte alla nuova richiesta; eccezioni potrebbero verificarsi solo in limitate zone a "macchia di leopardo" ad alta vocazione turistica o in centri storici con cavi saturi dove potrebbe risultare difficile reperire locali per una nuova cabina di trasformazione MT/BT.
Comunque allo stato attuale molte linee e cabine di trasformazione del territorio nazionale risultano ampiamente sottoutilizzate, inoltre per effetto positivo dell'efficienza energetica vi è la tendenza a una diminuzione generalizzata della richiesta di potenza elettrica, dunque le pompe di calore potrebbero compensare tale potenza e rendere più efficiente e funzionale la distribuzione elettrica.
La rete di distribuzione elettrica in BT, partendo da una cabina di trasformazione MT/BT, è articolata su dorsali, derivazioni e prese. La presa arriva al punto di consegna dove è ubicato il contatore elettronico. In alcuni casi

dove il cliente vuol trasformare l'abitazione in tutto elettrico, pompa di calore come unico sistema di riscaldamento, piastre a induzione per la cottura dei cibi, presa per la ricarica della vettura elettrica, ecc. può essere necessario aumentare sensibilmente la potenza elettrica; va quindi richiesto un incremento di potenza, ma la tariffa del kWh resta invariata. Può essere necessario sostituire semplicemente la presa (nessun costo aggiuntivo viene addebitato al cliente oltre il contributo forfettizzato d'allacciamento, peraltro scontato del 50% fino a tutto il 2020).



Fonte: RSE

Ad oggi le tematiche "smart" vengono sviluppate da varie istituzioni e in particolare da Terna con le analisi sul progetto UVAM che approfondisce in modo particolare la demand response e la partecipazione attiva dei clienti al progetto.
RSE, invece, sta monitorando e mettendo a punto la ricerca "smart" dei singoli utilizzatori e le possibili aggregazioni, nonché le grandi potenzialità della smart Heat Pump.

Capitolo 6

ANALISI COMPARATIVA TEMPORALE DEI CONSUMI DI ENERGIA PRIMARIA, PRODUZIONE DI RINNOVABILE TERMICA ED EMISSIONI DI CO_2 DELLA POMPA DI CALORE

L'analisi comparativa temporale dei consumi di energia primaria, produzione di rinnovabile termica ed emissioni di CO_2 della pompa di calore trattata nel presente capitolo tiene conto della variazione del sistema di produzione di energia elettrica, in conformità alle traiettorie previste nel PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia e Clima), ritenuto di vitale importanza per il rilancio dell'economia e il miglioramento della qualità dell'aria.

In particolare vengono presi in considerazione i valori di alcuni obiettivi predeterminati all'esterno delle attività evolutive collegate allo sviluppo intrinseco delle tecnologie in esame (fattore esogeno), evidenziando come i mutamenti produttivi di energia elettrica influenzano e interagiscono con le tipologie degli apparecchi utilizzatori della rete, tra cui proprio le pompe di calore.

Si tratta in sostanza di una dimostrazione su come un fattore esterno può influire sulle dinamiche energetiche della pompa di calore. Va precisato che tale analisi non tiene conto della produzione di acqua calda sanitaria, che può essere prodotta sia dalle pompe di calore, sia da altre tecnologie; l'argomento sarà infatti oggetto di una trattazione specifica a integrazione del presente Libro Bianco. Anche le diverse direttive ad itinere sull'efficienza energetica degli edifici e sui requisiti minimi non vengono tenute in considerazione; questo anche perché l'influenza dei fattori esogeni non cambierebbe i parametri specifici. Si è mantenuto inalterato anche il fabbisogno termico dell'immobile, sia a causa del pessimo stato quantitativo degli edifici esistenti, sia perché, se si diminuisse la potenza di fabbisogno, per raggiungere l'obiettivo PNIEC (passare da 2.609 a 5.699 ktep/a entro il 2030), si dovrebbe aumentare sensibilmente il numero delle pompe di calore da installare.
Non si considera infine la possibile immissione di idrogeno o di altre miscele rinnovabili nelle reti di distribuzione gas perché, al momento, non sembra imminente una rapida diffusione di prodotti adeguati. Qualora la rete dovesse svilupparsi in tal senso, si avrebbero in ogni caso riflessi positivi esogeni molto importanti anche sulle pompe di calore a causa di ulteriore rinnovabile immessa nella produzione di energia elettrica.

Entrando nel dettaglio dell'analisi comparativa, le valutazioni di seguito, improntate agli obiettivi connessi alle modalità di produzione dell'energia elettrica in Italia nel 2021, 2030 e fino al 2050, riguardano:
1) i consumi di energia primaria fossile,
2) la produzione di rinnovabile termica e le conseguenziali
3) emissioni di CO_2.

I fattori di sviluppo tecnologico delle pompe di calore elettriche sono quelli consolidati al 2019 ("ceteris paribus"); non si tiene quindi conto del potenziale e progressivo miglioramento tecnologico degli ultimi anni e del prossimo futuro.
Si considera uno SCOP di 4,1 (risultato dalla media ponderale delle statistiche Assoclima/Anima) come valore medio stabile per tutte le tecnologie a pompa di calore (acqua/acqua, geotermiche, aria/acqua, VRF, roof top, aria/aria in genere).

I calcoli effettuati tengono inoltre conto dei seguenti parametri:
- Frazione di fossile nella produzione di energia elettrica in Italia nel 2019 = 65% (fonte Terna).
- Frazione di rinnovabile elettrica nel 2019 = 35% (fonte Terna).

- Rendimento della trasformazione da fossile in elettrico al 2021 = 48% (questo dato tiene conto delle dismissioni già avvenute quantificate ad oggi in 26 centrali termiche a carbone – phase out di tutte le centrali a carbone entro il 2025).
- Perdite di distribuzione nella rete elettrica al 2021 = 8%.
- I consumi in kWht sono stati calcolati in base al carico termico della sola climatizzazione e sono relativi a un appartamento da ristrutturare, di 100 m2, classe G, ubicato a Milano (zona E) con 2404 gradi giorno, 181 giorni di funzionamento, 14 ore di accensione, potenza termica media di utilizzo a tempo pieno = 6 kWt (ad oggi si rileva che nella città di Milano il 52% degli edifici sono in classe G, mentre il 18% sono in classe F; solo lo 0,6% è in classe A).
- Le emissioni di CO_2, secondo i seguenti fattori di conversione:

Gas naturale metano = 56 grammi per MJoule
Petrolio = 73 grammi per MJoule
1 kWh = 3,6 MJoule
Energia elettrica da fonte fossile = 460 grammi per kWhe
Rapporto di trasformazione energia da fossile in elettrica = 2,1
Rapporto di trasformazione energia elettrica rinnovabile= 1

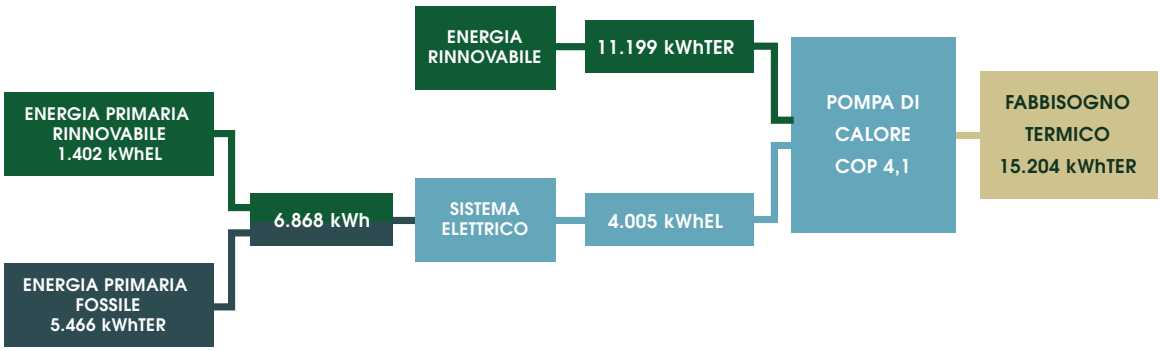
Comparazione prelievi di energia primaria tra pompa di calore elettrica e impianto termico preesistente (per convenzione consideriamo una resa del 100%) - Anno 2021

Con riferimento allo schema di seguito, la lettura deve seguire il percorso da destra a sinistra, partendo dal carico termico dell'abitazione pari a 15.204 kWht/a.

Nel caso della pompa di calore occorre dividere il valore del carico termico per lo SCOP = 4,1, ottenendo così i consumi elettrici necessari a soddisfare la domanda termica che, aumentati dell'8% per le perdite di rete, danno un valore pari a 4.005 kWhe, mentre la produzione di rinnovabile termica prelevata dall'ambiente locale esterno è pari a 11.199 kWht; in questo caso l'energia primaria necessaria sarà pari a 6.868 kWhe di cui 1402 kWhe, pari al 35% di rinnovabile (rapporto 1) e 2.603 kWhe, pari al 65% da fonte fossile (rapporto 2,1 = 2.603x2,1 = 5.466 kWht).

In sostanza per riscaldare 100 m² di abitazione a Milano con una richiesta termica pari a 15.204 kWht per la sola climatizzazione invernale, la pompa di calore consuma 4.005 kWhe e 6.868 kWh di energia primaria con un risparmio energetico pari al 55% rispetto al carico termico dell'appartamento.

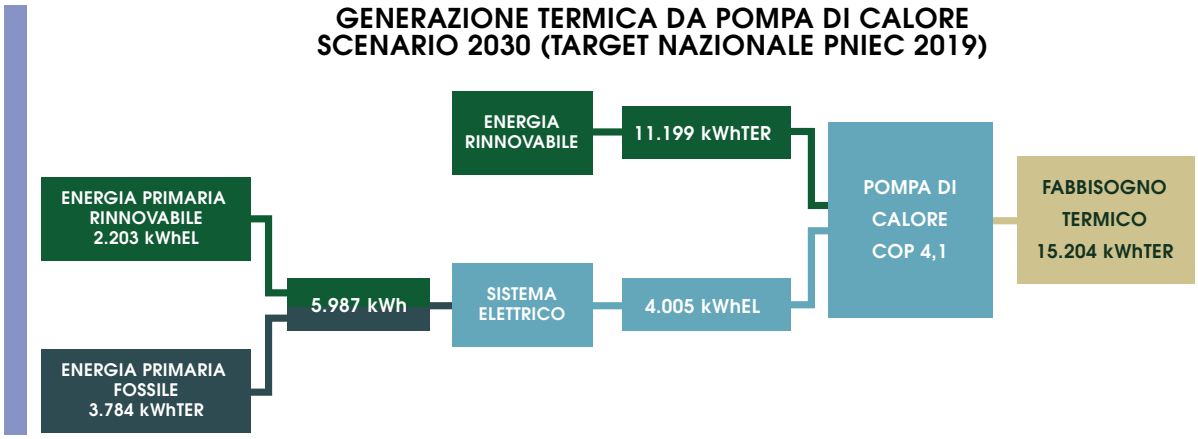
GENERAZIONE TERMICA DA POMPA DI CALORE - SCENARIO 2021



Comparazione prelievi di energia primaria tra pompa di calore elettrica e impianto preesistente (resa 100%) - Anno 2030

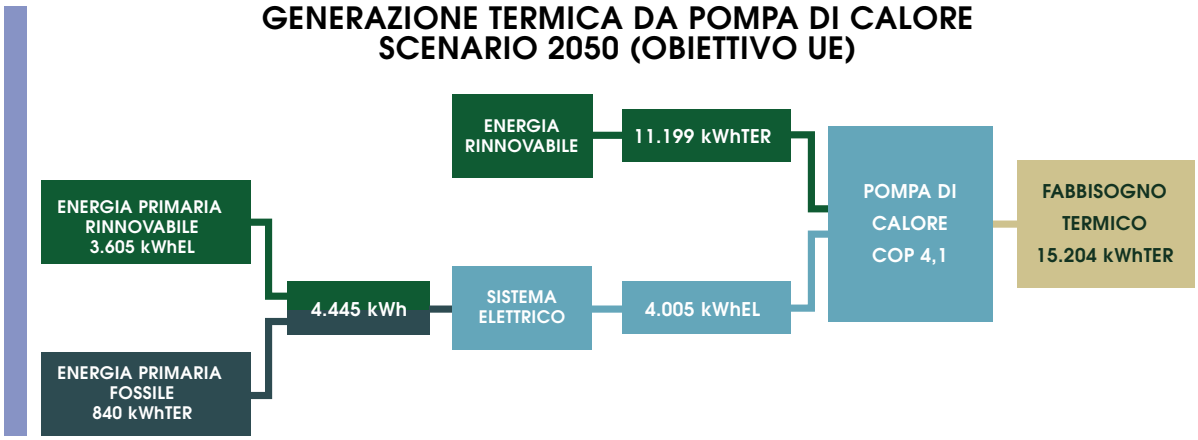
Il criterio di analisi dello schema di seguito resta lo stesso visto in precedenza relativo al 2021; come si può osservare, grazie all'incremento della produzione elettrica di rinnovabile, pari al 55%, l'energia primaria fossile necessaria alla pompa di calore diminuisce di 1.682 kWh, mentre il mix di primaria si attesta su 5.987 kWh, di cui 2.203 kWhe rinnovabili e 3.784 kWh da fossili.

In questo caso il risparmio energetico aumenta sensibilmente: 15.204 kWht – 5.987 = 9.217 kWh pari al 60,6%.



Comparazione prelievi di energia primaria tra pompa di calore elettrica e impianto preesistente (resa 100%) - Anno 2050

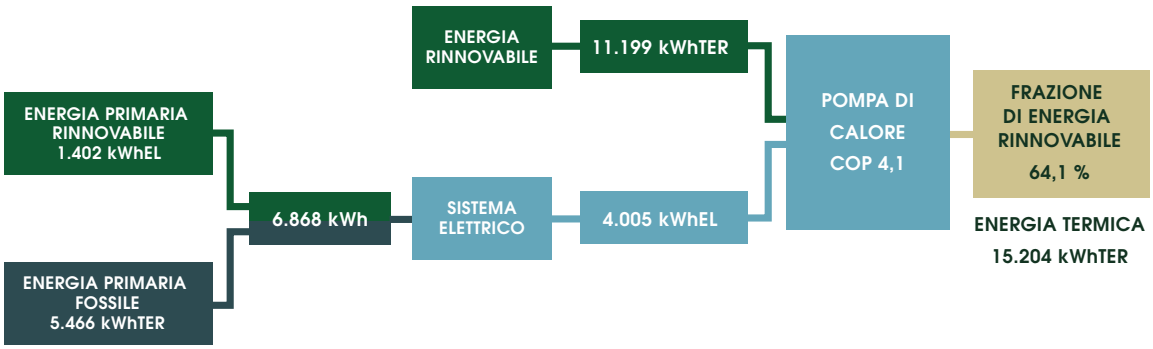
Con lo stesso criterio di analisi dei precedenti schemi, si valuta il diagramma 2050; le rinnovabile elettriche vengono programmate in tutta Europa con una produzione pari al 90% di energia rinnovabile e con la smart grid completamente realizzata. L'energia primaria necessaria per il funzionamento della pompa di calore diminuisce ulteriormente e si attesta su 4.445 kWh, di cui 840 kWh da fonte fossile e 3.605 kWhe da fonte rinnovabile. Il risparmio di energia primaria in questo caso sarà pari al 70,8%.



Comparazione Decarbonizzazione e Rinnovabili

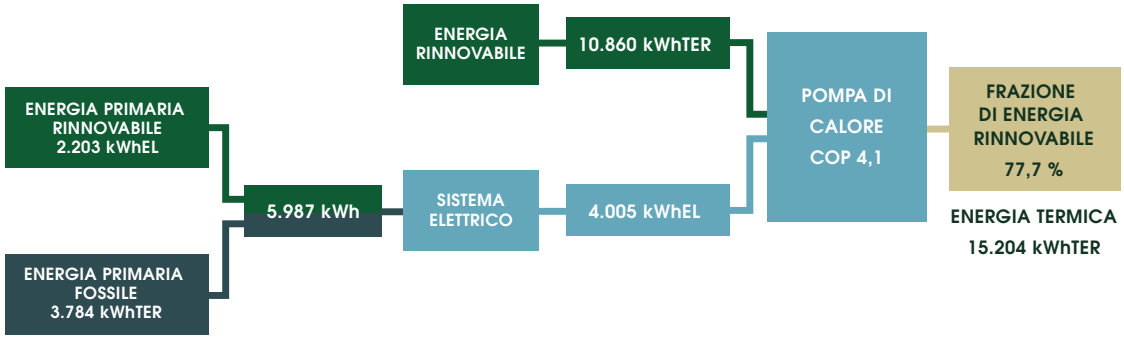
Sempre sulla scorta dei parametri indicati dal PNIEC, l'analisi che segue illustra gli effetti del mutamento delle caratteristiche produttive dell'energia elettrica sulla tecnologia a pompa di calore e le oggettive ripercussioni e collegamenti con le rinnovabili termiche. Nel 2021 l'energia rinnovabile "prodotta" dalle pompe di calore, considerando il 35% di rinnovabile elettrica, è pari al 64,1%, mentre l'energia da fonte fossile è pari al 35,9% (5.466:15.204x100).

BENEFICI DELLE POMPE DI CALORE: DECARBONIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA - SCENARIO 2021



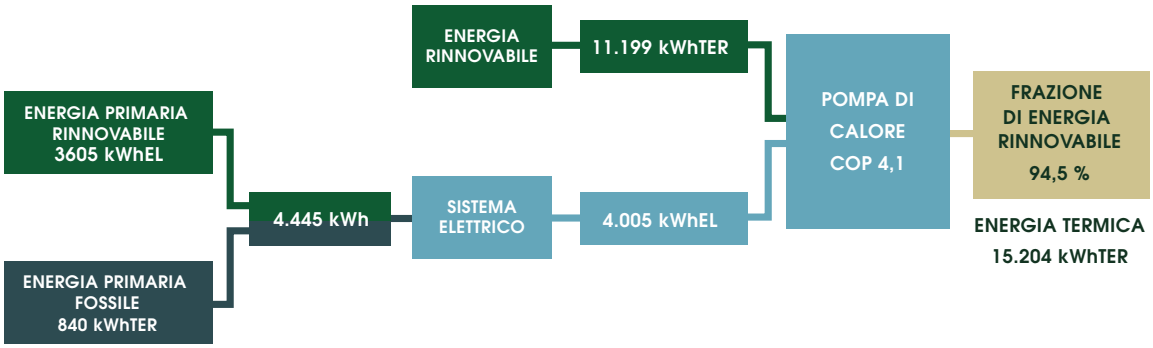
La situazione al 2030 prevede che la produzione di rinnovabile elettrica assuma un valore pari al 55% mentre l'energia rinnovabile termica "prodotta" dalle pompe di calore passa dal 64,1 a 77,7% con energia fossile utilizzata pari al 22,3%.

BENEFICI DELLE POMPE DI CALORE: DECARBONIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA - SCENARIO 2030 (OBIETTIVO PIANO NAZIONALE)



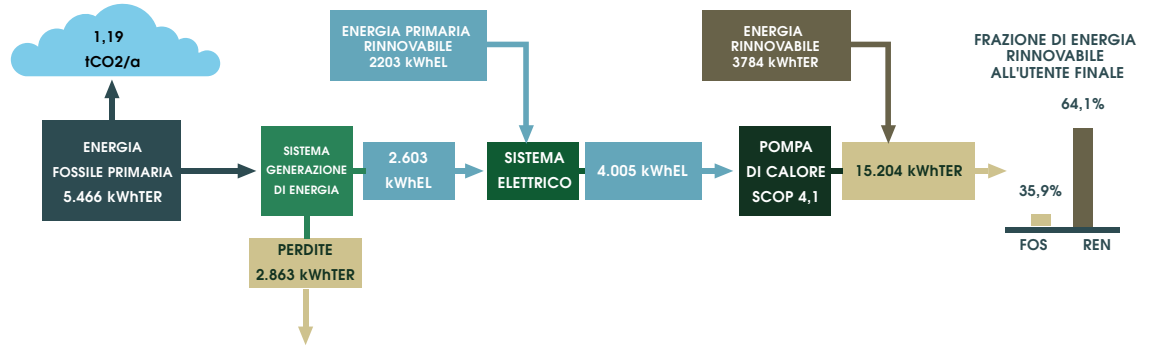
Nel 2050, il piano di decarbonizzazione circa la produzione di energia rinnovabile elettrica stima valori superiori al 90%; considerando questo dato la pompa di calore produrrà il 94,5% di rinnovabile termica a fronte del 5,5% di energia fossile utilizzata.

BENEFICI DELLE POMPE DI CALORE: DECARBONIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA - SCENARIO 2050 (OBIETTIVO UE)

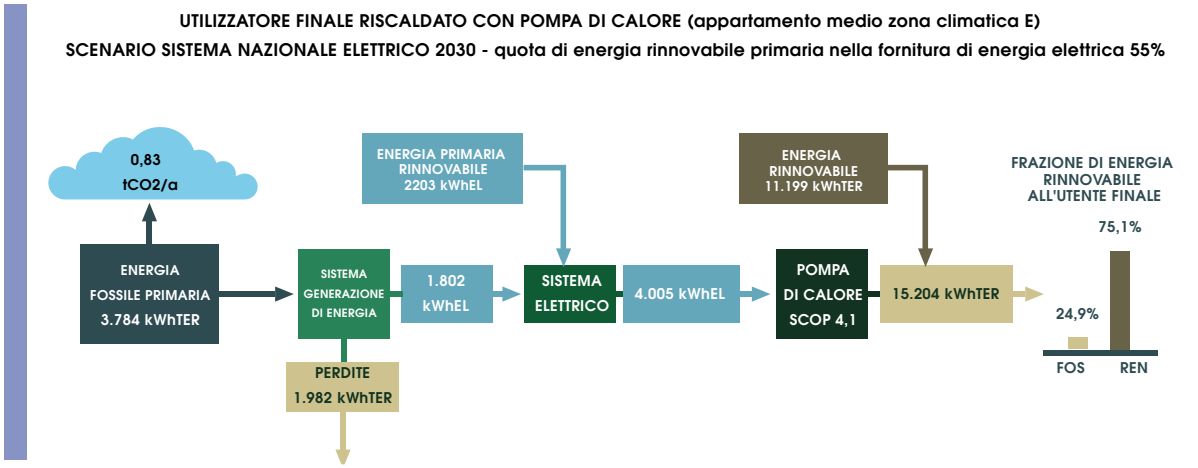


Emissioni di CO_2

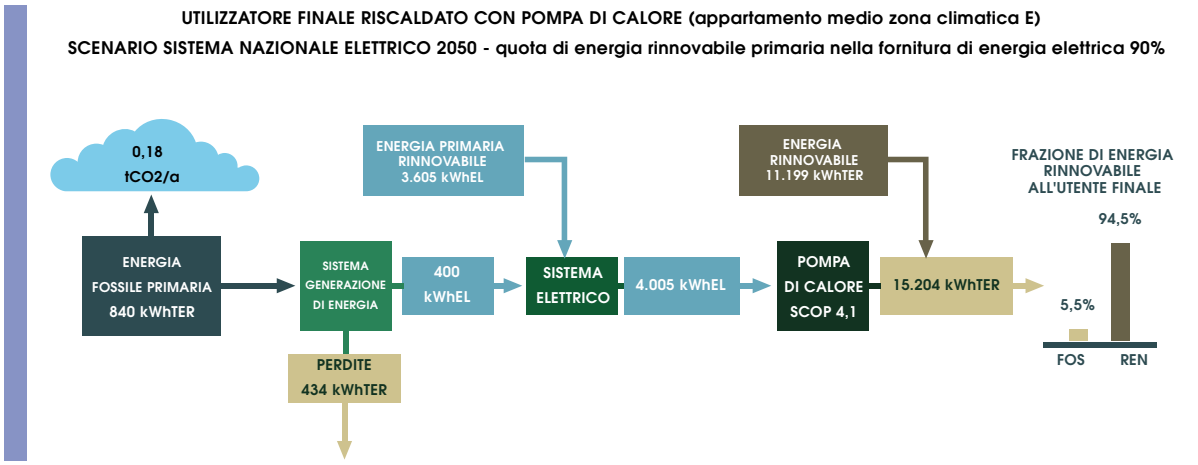
Lo schema del 2020 evidenzia come la pompa di calore contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra come la CO_2; infatti a fronte di una produzione di 15.204 kWht nel caso in questione le emissioni totali provocate dalla pompa di calore presso le centrali termoelettriche ammontano a 1,19 ton e a 78 grammi di emissioni specifiche per kWht (molto basse). In sostanza con la pompa di calore le emissioni di CO_2 risultano ridotte del 64,1% rispetto all'energia termica utilizzata.



Nell'anno 2030, sempre attenendosi al PNIEC, per effetto dell'incremento della percentuale di energia elettrica rinnovabile al 55%, le emissioni di CO_2 della pompa di calore si riducono ulteriormente, passando da 1,19 a 0,83 ton/a di emissioni totali e a 54,6 grammi di CO_2 le emissioni specifiche.



Nell'anno 2050, sempre grazie all'incremento al 90% della produzione dell'energia rinnovabile elettrica, la riduzione della CO_2 emessa dalla pompa di calore (nel luogo di produzione di energia elettrica da fonte fossile) è sorprendente perché, sempre nell'unità immobiliare di riferimento, passa da 1,19 ton/a del 2020 a 0,19 ton/a del 2050. Le emissioni specifiche passano da 78 a 12,5 grammi/a di CO_2 per kWht, pertanto la riduzione di CO_2 rispetto all'energia termica prodotta è pari al 94,5%.



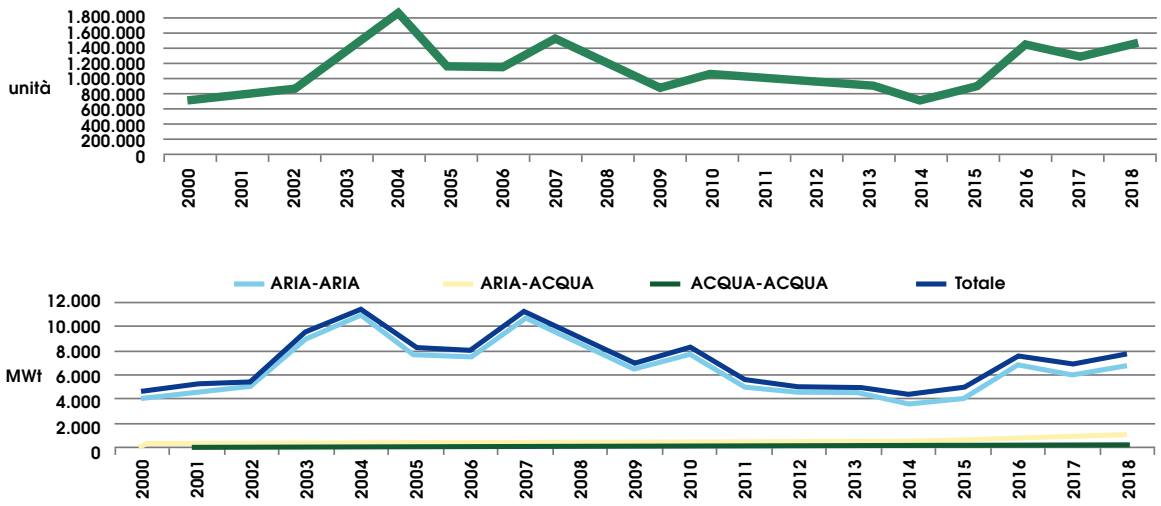
In conclusione, nel documento PNIEC e in tutti i relativi approfondimenti appare con grande chiarezza la filosofia e lo spirito dell'Europa che, nel chiedere a tutti gli Stati membri di progettare il proprio Piano Energia e Clima, spinge per una decisa riduzione della dipendenza dalle importazioni di energia fossile attraverso il risparmio energetico, la produzione di energia rinnovabile elettrica e termica, il miglioramento della qualità dell'aria, la salvaguardia dell'ambiente e la gestione della trasformazione tecnologica secondo le nuove esigenze del mercato dell'energia, dalla produzione concentrata a quella diffusa con particolare attenzione alle innovazioni smart. Appare chiaro inoltre che i circa tre milioni di Tep di rinnovabile assegnati alle pompe di calore entro il 2030 saranno sottratti all'energia fossile del settore civile cioè dalle caldaie a gas, gasolio, carbone, poiché le biomasse da legna, pellet, e derivati sono considerate rinnovabili; ovviamente non è un obiettivo facile da raggiungere. È necessario pertanto esaminare con diligenza le forme d'incentivazione necessarie e le eventuali correzioni da porre in essere in modo da favorire e stimolare le anticipazioni degli investimenti oltre che dalla Pubblica Amministrazione anche dai singoli privati. Infine sembra importante precisare che la climatizzazione a ciclo annuale a pompa di calore, eliminando tutti i particolati locali compreso il PM10 e le nanoparticelle, può influire positivamente anche sulla salute umana apportando benefici all'apparato cardiocircolatorio e respiratorio e probabilmente rendendoci più resistenti anche alle malattie virali.

Capitolo 7

IL MERCATO DELLE POMPE DI CALORE: VENDITE E STOCK

Vendite pompe di calore 2000-2018

Nel quadro di ripresa del mercato registrato dal 2014 in poi, è particolarmente significativo il trend positivo della diffusione delle pompe di calore aria-aria e aria acqua.



Fonte elaborazioni Amici della Terra su dati Assoclima: vendite di pompe di calore 2000-2018 (MWt)

Nel 2018 sono stati venduti 1,4 milioni di apparecchi per circa 8 GWt di capacità.
I sistemi monosplit e multisplit a pompa di calore rappresentano la tecnologia dominante per quanto riguarda i pezzi venduti ma anche in termini di capacità installata. Negli ultimi anni è molto significativo anche il trend di crescita delle vendite per le pompe di calore idroniche.

Stock di pompe di calore 2012-2017

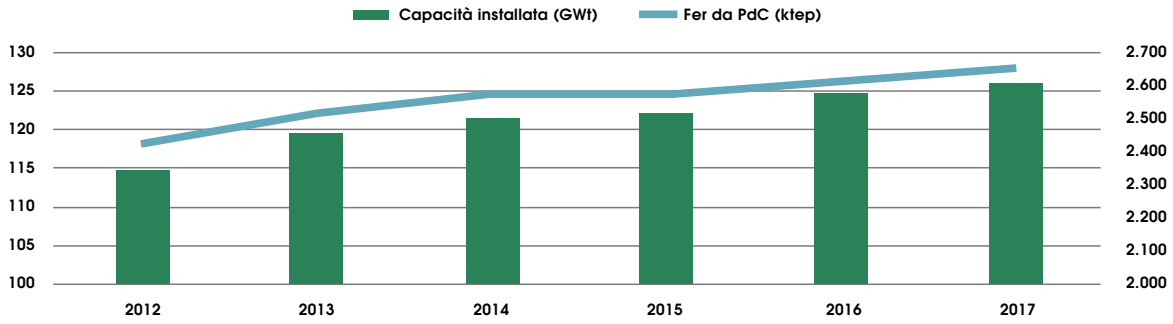
L'elaborazione dei dati dell'indagine Istat sui consumi energetici delle famiglie e dei dati del censimento sulle abitazioni consente, per l'anno 2013, una significativa ricostruzione della dotazione di tipologia di impianto principale di riscaldamento che comprende le principali tecnologie/fonti o vettori energetici utilizzati per il riscaldamento nel residenziale.

Abitazioni occupate da residenti per impianto principale di riscaldamento

	Centralizzato	Autonomo		Centralizzato	Autonomo	
Gas naturale	3.111.861	13.657.742	16.769.603	13,2%	57,9%	71,1%
Gasolio	430.759	466.900	897.659	1,8%	2,0%	3,8%
GPL	92.836	907.537	1.000.373	0,4%	3,8%	4,2%
Biomasse	25.994	3.403.615	3.429.609	0,1%	14,4%	14,5%
Pompa di calore	51.988	629.419	681.407	0,2%	2,7%	2,9%
Rete TRL	795.000		795.000	3,4%	0,0%	3,4%
	4.508.438	19.065.213	23.573.651	19,1%	80,9%	100%

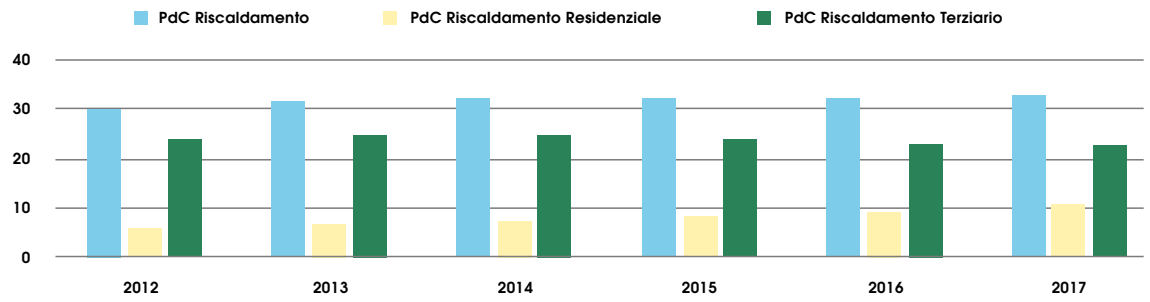
Fonte elaborazioni Amici della Terra su dati Istat

Nello specifico, l'uso della pompa di calore elettrica come impianto di riscaldamento principale nel residenziale, nel 2013, era ancora molto limitato, attorno al 3%.
Tale dato è il punto di partenza per inquadrare le tendenze di mercato degli ultimi anni e gli scenari di sviluppo futuri.
I dati del GSE offrono un quadro dello stock delle pompe di calore installate che possiedono i requisiti di efficienza richiesti dalle norme UE per poterne contabilizzare la produzione di energia rinnovabile termica. Nel 2017 lo stock di pompe di calore installato è pari 19,5 milioni di apparecchi per una capacità termica installata complessiva di 126,4 GWt, valori che hanno fatto registrare un incremento in 5 anni rispettivamente del 15,4% e del 10%.



Fonte elaborazioni Amici della Terra su dati GSE: stock di pompe di calore 2012-2017

Per stimare gli stock di pompe di calore utilizzate oggi come sistema principale di riscaldamento, rispettivamente nel terziario e nel residenziale, si parte dall'ipotesi che le pompe di calore con questa finalità abbiano una media di 1.500 ore di funzionamento e che la restante parte dello stock sia destinato esclusivamente a funzioni di raffrescamento. Sulla base di questa ipotesi si ricava uno stock di pompe di calore utilizzate come sistema principale di riscaldamento di circa 33 GW (vita utile 15 anni). Tale stock viene ripartito tra residenziale e terziario a partire dal dato sul residenziale disponibile in base all'indagine sui consumi energetici di Istat del 2013, che indica che circa il 3% delle famiglie utilizzavano l'elettricità per l'impianto principale di riscaldamento (diverso da impianti mobili), tipologia che può essere ricondotta a pompe di calore elettriche reversibili.
In base alle rilevazioni disponibili tale valore è cresciuto negli ultimi anni e nel 2017 si stima che siano circa 900.000 le abitazioni che utilizzano la pompa di calore elettrica come sistema principale di riscaldamento; con impianti di capacità media di 10 kW si stima uno stock complessivo di circa 9 GW. Tale incremento è stato del 10% annuo negli ultimi anni. Si stima quindi pari a circa 24 GW lo stock di pompe di calore utilizzate come sistema di riscaldamento principale negli edifici del terziario.



Fonte elaborazioni e stime Amici della Terra: stock di pompe di calore per riscaldamento 2012-2017 residenziale e terziario (GWt)

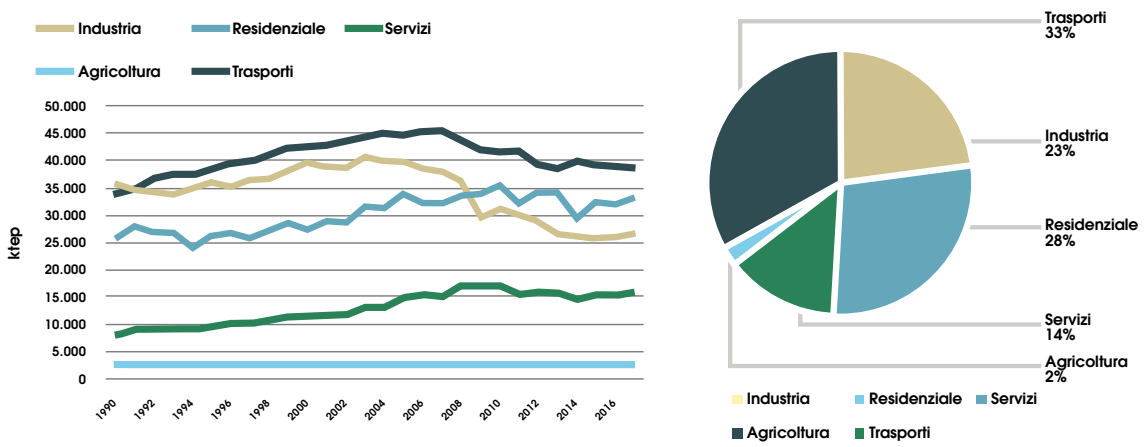
Capitolo 8

POLITICHE E OBIETTIVI UE 2020: STATO DI ATTUAZIONE E RUOLO DELLE POMPE DI CALORE IN ITALIA

L'attuale stato di attuazione in Italia dei tre obiettivi del cosiddetto "20-20-20" fissati dal "pacchetto energia e clima UE" 2020 è incoraggiante.
Nel 2017 i consumi di energia si sono ridotti del 25,3%, quindi al di sotto del livello (-20%) considerato dalla UE come obiettivo indicativo 2020 per le politiche di miglioramento dell'efficienza energetica.

La penetrazione delle fonti rinnovabili nei consumi di energia nel 2017 è pari al 17,7%, quindi al di sopra del target obbligatorio 2020 assegnato all'Italia dalla UE del 17%. La riduzione dei gas serra, sulla base dei più recenti dati ISPRA, nel 2017 è stata del 17,6% rispetto al livello del 1990, quindi con un valore non molto lontano dal 20%.
In linea generale i dati per le fonti rinnovabili hanno visto una fase di forte crescita della penetrazione causata dagli incentivi nel settore elettrico, dalle nuove statistiche sui consumi per usi termici e dalla contestuale forte riduzione dei consumi complessivi di energia.
Le rinnovabili nel 2017 hanno raggiunto e superato il 34,2% nei consumi di elettricità, sono arrivate al 20% nei consumi termici e sono sopra il 5% nei consumi di energia per trasporti.

In particolare, si stima che nel 2017 i consumi di energia termica rinnovabile (prevalentemente negli edifici residenziali e del terziario) sono costituiti da 8.200 ktep di biomasse per riscaldamento delle abitazioni e da 2.650 ktep di energia rinnovabile termica (aerotermica, idrotermica e geotermica) prodotta dalle pompe di calore. I consumi da solare termico sono 210 ktep, e quelli da usi diretti di energia geotermica 150 ktep.



Fonte elaborazioni Amici della Terra e Assoclima su dati GSE

In Italia sul totale di 11.200 ktep di consumi termici da fonti rinnovabili relativi all'anno 2017, quelli prodotti dalle pompe di calore pesano per il 23,7%.
Sul totale di 22.000 ktep di consumi complessivi di rinnovabili (termiche, elettriche e trasporti) nel 2017 in Italia, i 2.650 ktep prodotti dalle pompe di calore costituiscono il 12% del totale.

Capitolo 9

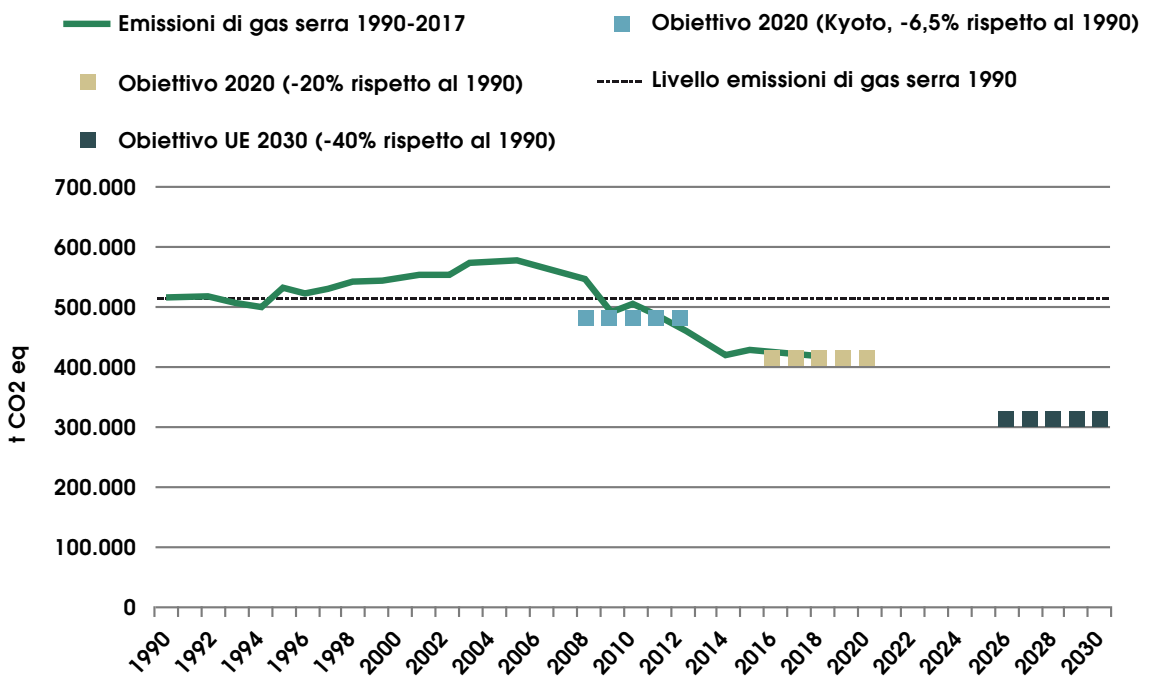
OBIETTIVI UE 2030: MISURE E INTERVENTI A FAVORE DELLE POMPE DI CALORE, IN ATTUAZIONE AL PIANO NAZIONALE INTEGRATO ENERGIA E CLIMA (PNIEC)

Il ruolo chiave delle pompe di calore nella climatizzazione degli edifici (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) per il conseguimento dei nuovi obiettivi comunitari di decarbonizzazione per il prossimo decennio è stato ufficialmente formalizzato dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) del 2019.

Il PNIEC si concretizza, sostanzialmente, a seguito degli accordi di Parigi del 12 dicembre 2015 (COP-21) e tratta soprattutto i metodi d'intervento, dal 2020 in poi, per contrastare i mutamenti climatici responsabili di catastrofici danni alla natura e agli esseri viventi: desertificazioni, scioglimento dei ghiacciai, innalzamento del livello delle acque del mare, alluvioni, incremento della potenza degli uragani e tifoni e peggioramento della qualità dell'aria, peraltro fonte di numerose malattie cardiorespiratorie e allergiche, sono il frutto di questi mutamenti. Il PNIEC al momento è stato ratificato da 55 Paesi e stabilisce gli obiettivi da raggiungere in merito alla riduzione delle emissioni, in particolare della CO_2, all'efficienza energetica e alla produzione di energia rinnovabile; di qui anche il riconoscimento degli obiettivi fissati per le pompe di calore. Per l'Italia, gli obiettivi 2030 sono i seguenti:

Decarbonizzazione

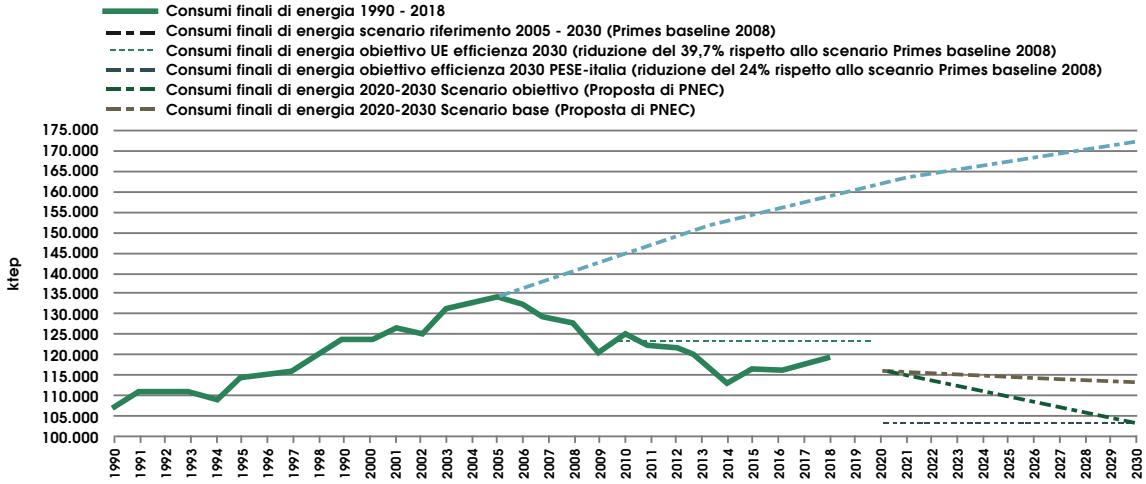
Riduzione del 40% rispetto al livello del 1990. Tale obiettivo è allineato al target UE di riduzione del 40% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990.



Fonte elaborazioni Amici della Terra su Eurostat e ISPRA

Efficienza energetica

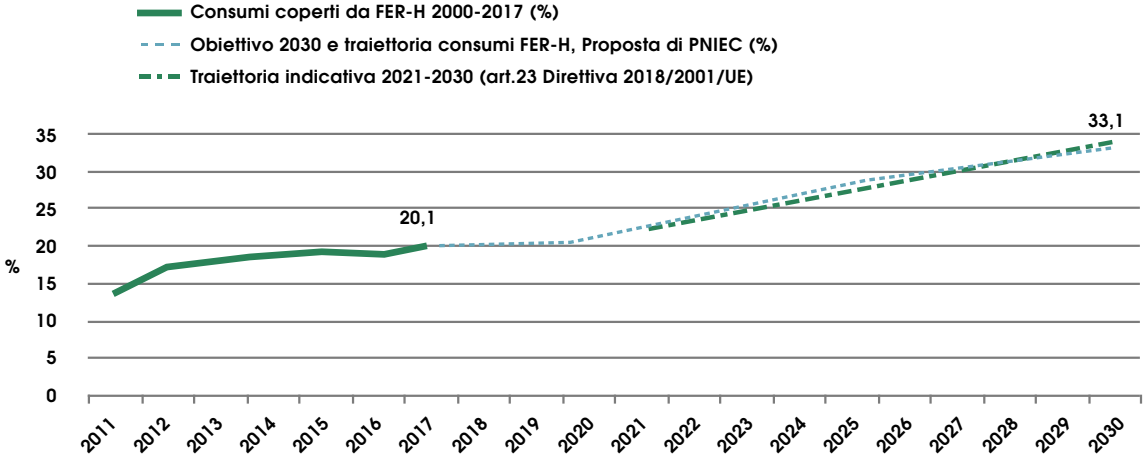
Riduzione dei consumi energetici del 39,7%, un incremento di risparmio energetico annuo di 9,4 Mtep dal 2021 al 2030 Mtep e di riduzione dell'intensità energetica primaria del 20% nello stesso periodo.



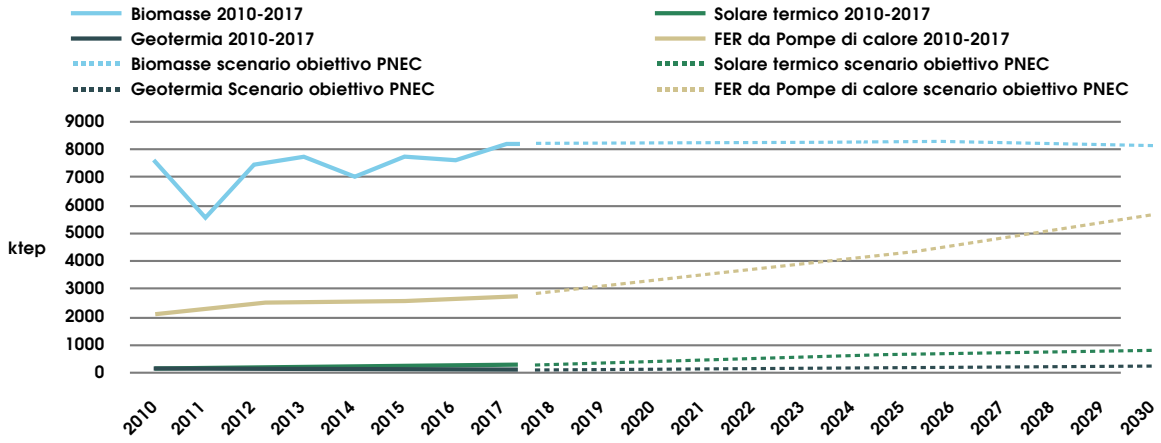
Fonte elaborazioni Amici della Terra su dati Eurostat, MiSE e PNIEC

Rinnovabili

Obiettivo globale del 30%, del 33,1% per rinnovabili termiche, del 55% nel settore elettrico e del 21% nei trasporti.

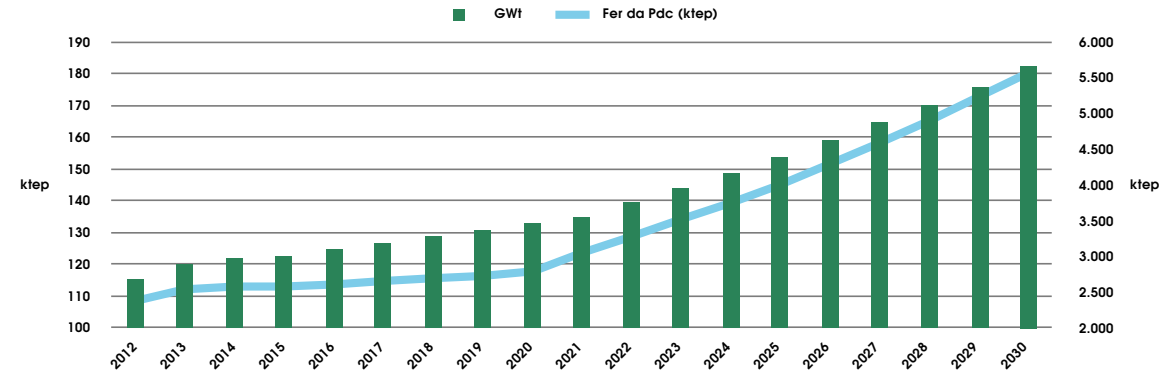


Per quanto riguarda in particolare gli obiettivi per le rinnovabili termiche, la proposta del PNIEC parte dall'importante contributo che già forniscono le pompe di calore ai consumi di fonti rinnovabili termiche nel 2017 pari a 2.650 ktep e che costituiscono oggi il 23,6% delle rinnovabili nei consumi termici. Lo scenario obiettivo del PNIEC prevede che tale contributo nel 2030 sarà più che doppio, arrivando a 5.699 ktep (+111%), ma soprattutto questo incremento dovrà assicurare l'85% dell'aumento dei consumi da fonti rinnovabili termiche necessario per conseguire l'obiettivo 2030 della proposta di PNIEC per i consumi termici.



Fonte elaborazioni Amici della Terra su dati GSE e PNIEC

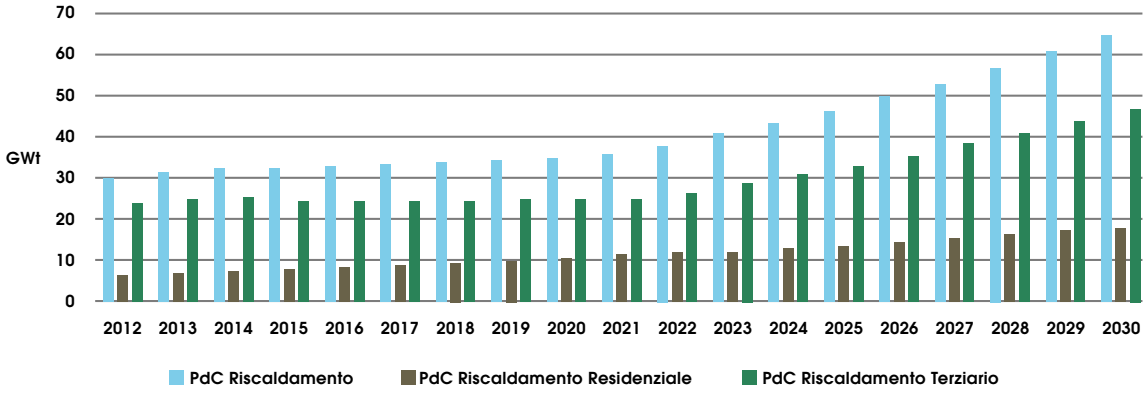
Secondo il PNIEC gli obiettivi di sviluppo della produzione di fonti rinnovabili da pompe di calore potranno essere conseguiti agendo nei consumi civili (residenziale e terziario). Secondo tale proposta ciò sarà possibile se verrà attuata una strategia di riqualificazione energetica degli edifici esistenti in chiave di sinergie tra miglioramento dell'efficienza energetica e penetrazione delle rinnovabili in cui il ruolo delle pompe di calore viene considerato fondamentale. In particolare, lo scenario di evoluzione dello stock di pompe di calore sulla base degli obiettivi 2030 della proposta di PNIEC viene costruito partendo dallo scenario obiettivo di crescita dei consumi di FER da pompe di calore previsto per conseguire gli obiettivi di penetrazione delle fonti rinnovabili nei consumi termici. Tale scenario obiettivo indica una prima fase con una sostanziale prosecuzione dell'attuale trend di crescita dai 2.650 ktep del 2017 a circa 2.800 nel 2020 con un incremento medio annuo di circa 50 ktep (+ 5,6% in tre anni).
Molto più forte l'accelerazione prevista nella crescita dai 2.800 ktep del 2020 ai circa 5.600 indicati per il 2030, con un incremento medio annuo di 280 ktep.
La prima fase avviene con l'attuale quadro di regole contabilizzazione delle FER da pompe di calore che sarà in vigore fino al 2020 (media ore di utilizzo dello stock complessivo per riscaldamento pari a 395 e SCOP 2,6). Sulla base di questi presupposti il PNIEC richiede una crescita dello stock di capacità complessiva installata di 6 GWt in 3 anni.



Fonte elaborazioni e stime Amici della Terra su dati GSE e PNIEC

La crescita complessiva dello stock di capacità installata di pompe di calore per riscaldamento necessaria per conseguire il ruolo assegnato a questa tecnologia dal PNIEC dal 2018 al 2030 è di 32 GWt, dai 33 del 2017 ai 65 nel 2030, con quasi un raddoppio (+95%).Tale crescita dello stock di capacità di pompe di calore utilizzate per il riscaldamento farà registrare un aumento del peso delle installazioni nel residenziale rispetto a quelle nel

terziario se verranno confermati gli attuali trend di penetrazione delle pompe di calore nel residenziale. Ciò porterà un raddoppio delle abitazioni che utilizzano questa tecnologia come impianto principale di riscaldamento: dalle circa 900.000 del 2017 a circa 1.800.000 nel 2030.



Fonte elaborazioni e stime Amici della Terra

Potenziali di penetrazione delle pompe di calore per riscaldamento nel residenziale

Considerando la struttura degli stock delle abitazioni ripartite per zona climatica, tipo di edificio in cui sono collocate (monofamiliari o plurifamiliari) e tipologia di impianto di climatizzazione (centralizzato o autonomo) e le opportunità offerte dalle tecnologie di pompe di calore disponibili sul mercato, è possibile individuare gli ambiti con maggiore potenzialità di intervento per gli sviluppi prospettati dal PNIEC.

- Nell'ambito delle abitazioni di piccole-medie dimensioni (2-3 vani) in edifici plurifamiliari con impianto autonomo, che costituiscono il più importante spazio di mercato, è prevedibile una significativa penetrazione delle tecnologie di pompe di calore aria-aria mono e multisplit. Tale tendenza è già in atto in particolare per questa tipologia di abitazione nelle zone climatiche più calde e medie.
- Nell'ambito delle abitazioni in edifici monofamiliari (terra-tetto) è prevedibile una significativa penetrazione degli impianti a pompa di calore in abbinamento all'installazione di impianti fotovoltaici e di accumulo dell'energia elettrica in regime di scambio sul posto. In questo segmento di mercato è possibile sia l'utilizzo delle tecnologie aria-aria nelle aree climatiche più calde, sia delle pompe di calore idroniche ad alte temperature con impianti di distribuzione tradizionali o in abbinamento a interventi più significativi di ristrutturazione edilizia sull'impianto di distribuzione con l'utilizzo di pannelli radianti e/o con interventi di riqualificazione con isolamento degli involucri edilizi.
- Nell'ambito delle abitazioni poste in edifici plurifamiliari con impianto centralizzato il potenziale di penetrazione coinvolge le pompe di calore idroniche sia ad alte temperature con impianti di distribuzione tradizionali, che in abbinamento a interventi più significativi di ristrutturazione edilizia sull'impianto di distribuzione con l'utilizzo di pannelli radianti e/o con interventi di riqualificazione con isolamento degli involucri edilizi.

Le problematiche legate all'utilizzo delle pompe di calore in questi tre ambiti di penetrazione richiedono misure mirate in connessione alle caratteristiche di queste tipologie di abitazioni, delle tecnologie di pompe di calore e al tipo di intervento effettuato congiuntamente sul sistema involucro-impianto oltre alla installazione del generatore.

Premesso quanto sopra, diverse associazioni di categoria, tra cui Assoclima, hanno condiviso una serie di obiettivi comuni per indirizzare le autorità governative verso il raggiungimento reale e concreto degli obiettivi 2030 del PNIEC.

Il punto cruciale è che devono essere affrontate e risolte rapidamente le problematiche che ostacolano o rallentano lo sviluppo delle pompe di calore.
Oggi il tasso di penetrazione degli impianti a pompa di calore come sistema di climatizzazione degli edifici, in particolare nel residenziale, è inadeguato per conseguire gli obiettivi 2030. È quindi indispensabile programmare un'attività di sostegno concordata e coordinata con il legislatore e con gli tutti gli attori istituzionali rilevanti nei processi essenziali per conseguire gli obiettivi di decarbonizzazione. Indicazioni condivise e un ruolo consapevole e attivo degli stakeholder della filiera delle pompe di calore – utenti, produttori, progettisti, installatori, produttori e distributori di energia elettrica – possono dare un supporto essenziale alla formulazione e all'attuazione delle politiche necessarie alla diffusione delle pompe di calore come strumento necessario per raggiungere gli obiettivi individuati dal PNIEC.
Il 2020 è un anno particolarmente cruciale per il varo e la messa a punto degli strumenti di intervento previsti dal PNIEC (ad esempio il recepimento in Italia delle nuove direttive UE su efficienza e rinnovabili), sul piano degli strumenti di incentivazione e regolazione.
Le associazioni prevedono anche linee di intervento di medio-lungo periodo come la promozione del ruolo delle pompe di calore per gli obiettivi di decarbonizzazione tramite campagne di comunicazione, informazione e formazione, decisive nella fase di attuazione del PNIEC che ha la prospettiva temporale del nuovo ciclo decennale 2021-2030 di politiche energetico-ambientali dell'UE.
È stato quindi individuato un pacchetto di proposte di intervento che costituiscono i primi elementi di un piano di azione per consentire alle pompe di calore di svolgere il ruolo che viene loro assegnato dal PNIEC e interessano quattro ambiti di intervento:

1. Tariffe elettriche
2. Strumenti di incentivazione
3. Formazione
4. Informazione e comunicazione

1. Tariffe elettriche

La progressività della tariffa elettrica ha costituito in passato un forte ostacolo all'investimento nell'elettrificazione dei consumi energetici degli utenti a partire dalle pompe di calore, ma anche per altri usi efficienti del vettore elettrico come le cucine a induzione. Per questo molte associazioni di categoria, tra cui Assoclima, hanno accolto positivamente il superamento della struttura progressiva (anche degli oneri generali) della tariffa elettrica al fine di raggiungere gli obiettivi di efficienza energetica, di semplificazione della bolletta e di comprensione della correlazione tra costo della fornitura e consumi, aspetto importante anche ai fini dello sviluppo del mercato libero. Viene ritenuta positiva anche l'introduzione dal 2021 di un automatismo nell'erogazione del Bonus elettrico per le utenze in condizioni di disagio economico e fisico, che oggi è richiesto solo dal 30% degli aventi diritto.
Rimane la necessità di stabilire un sistema normativo contrattuale che premi i clienti che installano sulla pompa di calore un chip in grado di dialogare con i dispositivi di energy management, che utilizzando i dati messi a disposizione dal contatore del distributore potranno abilitare la partecipazione ai meccanismi di demand e response necessari per garantire la sicurezza del sistema elettrico.

2. Strumenti di incentivazione

Secondo Assoclima nella prospettiva degli obiettivi 2030 è necessario rendere strutturali i meccanismi delle detrazioni fiscali, almeno per quell'orizzonte temporale, rafforzare l'incentivo riducendo a cinque le rate annuali di riconoscimento della detrazione e prevedendo che la rata iniziale sia pari al valore dell'IVA. È inoltre indispensabile coordinare in modo più efficace le tipologie di interventi incentivati con l'Ecobonus con quelle per le ristrutturazioni edilizie e proseguire il processo di semplificazione nelle procedure per l'accesso al Conto termico che, insieme a una maggiore informazione sullo strumento verso il pubblico interessato, potrebbe aumentarne l'efficacia.

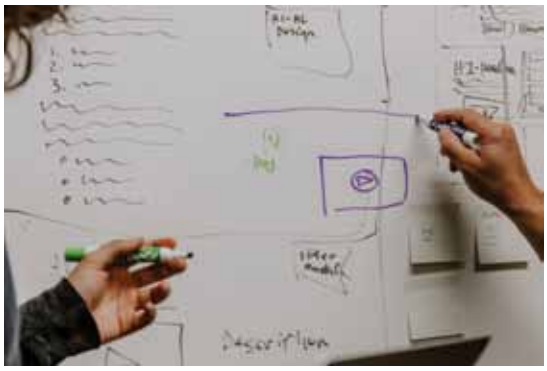
3. Formazione

Il comma 2 dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n.28, emanato in attuazione della direttiva 2009/28 CE del Parlamento Europeo, ha introdotto l'obbligo di qualificazione professionale per gli installatori e i manutentori di sistemi alimentati da FER. Nel 2016 è stata pubblicata (L.G. n. 16/153/CR7/C9/C5) la revisione delle Linee Guida della Conferenza delle Regioni e Province autonome n. 14/078/CR8bis/C9 del 12 giugno 2014, le quali disciplinano i corsi di formazione finalizzati al conseguimento dell'attestato di qualificazione professionale di "Installatore e manutentore straordinario di tecnologie energetiche alimentate da fonti rinnovabili".

Il tema della formazione è molto importante e critico. In Italia le aziende installatrici termoidrauliche sono molte decine di migliaia, di cui un gran numero è costituito da ditte individuali che per ragioni "storiche" sono poco inclini alle innovazioni e alle installazioni di impianti a pompa di calore, rispetto a soluzioni tradizionali consolidate. Gli obblighi formativi imposti a livello legislativo non vengono visti come opportunità di crescita, ma come un'ulteriore imposizione, questo dovuto anche alla mancanza di controlli, che di fatto penalizza gli installatori virtuosi.

Di conseguenza è importante studiare strumenti anche solo di informazione e supporto che permettano di far accedere le aziende installatrici alla formazione finanziata già esistente, riducendo di conseguenza i costi di formazione. Vanno però studiati strumenti ad hoc per le partite IVA che normalmente non possono accedere a questo tipo di formazione.

Infine resta comunque importante studiare una campagna di informazione rivolta all'utente finale per far capire i vantaggi nel rivolgersi a un installatore formato e qualificato.



4. Informazione e comunicazione

È quasi nella norma che chi svolge attività operativa si concentri soprattutto sul proprio particolare professionale e non veda il quadro di riferimento dove la sua attività si colloca; pensiamo che un'attività di comunicazione debba far vedere a tutti coloro che sono coinvolti nella filiera la giusta collocazione della loro attività e gli effetti che l'installazione delle pompe di calore produce sulla decarbonizzazione. Sappiamo bene che le pompe di calore "producono" energia rinnovabile termica, riducono le emissioni, riducono i consumi energetici, migliorano il comfort e il benessere umano, riducono i costi della bolletta energetica, ecc. È necessaria una campagna di comunicazione istituzionale sulle pompe di calore rivolta ai cittadini ed effettuata soprattutto con la collaborazione di alcuni Ministeri che sia incisiva e dia un rilevante contributo al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PNIEC.

CONCLUSIONI

L'Unione Europea è determinata nell'impegno per lo sviluppo di un sistema energetico sostenibile, competitivo, sicuro e decarbonizzato.
Gli obiettivi fissati sono ambiziosi e sfidanti: ridurre ulteriormente le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto al 1990, aumentare la quota di consumo di energia da fonti rinnovabili, realizzare un risparmio energetico conformemente alle ambizioni a livello dell'Unione Europea e migliorare la sicurezza energetica, la competitività e la sostenibilità dell'Europa.
Queste sono le premesse della Direttiva europea 2018/844/UE, che modifica la 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. Stime dell'Unione Europea indicano che circa il 36% di tutte le emissioni di CO_2 è riconducibile al parco immobiliare dell'Unione e che quasi il 50% del consumo dell'energia finale è usato per riscaldamento e raffrescamento, di cui l'80% negli edifici.
Alla luce di queste considerazioni, occorre puntare su un'edilizia ad altissima prestazione energetica, con un fabbisogno quasi nullo e soddisfatto per la maggior parte da fonti di energia rinnovabile. Per raggiungere questo obiettivo ambizioso occorre dotarsi di tecnologie altamente efficienti e che possano rispondere ai fabbisogni di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria con l'utilizzo di fonti rinnovabili; gli NZEB (edifici ad energia quasi zero) inoltre rendono prioritaria la tematica della qualità dell'aria interna agli ambienti in conseguenza delle minime infiltrazioni consentite dall'esterno. A tutte queste necessità può rispondere la tecnologia della pompa di calore.

La situazione energetica in Italia: excursus storico

Negli ultimi anni la questione dell'energia ha assunto un'importanza strategica e sono molte le persone che si chiedono il perché, visto che non è intercorso molto tempo dalla filosofia generalizzata verso il consumismo spinto all'attuale sostegno economico verso la politica di razionalizzazione energetica.
Per far comprendere meglio le cause di tutto ciò è utile percorrere un breve excursus storico degli avvenimenti. L'Italia post bellica era caratterizzata da una povertà assoluta, soprattutto in alcune aree geografiche a forte vocazione agricola, e occorreva modernizzare il sistema produttivo e ricostruire il Paese. Vi furono movimenti di grandi flussi migratori, in particolar modo, dal sud e dall'est verso il nord-ovest dell'Italia, ciò generò anche nell'ambito del settore edile un rilevante sviluppo occupazionale e grande crescita del parco immobiliare con criteri però improntati al consumismo e agli sprechi energetici (l'energia costava poco).
Questa politica creò in Italia un boom economico che fece assegnare alla nostra Lira nel 1959 e nel 1964 il prestigioso oscar delle monete più solide al mondo.
Oggi dobbiamo però affermare che la politica degli sprechi non è più possibile e dobbiamo fare i conti con diversi fattori che hanno cambiato la storia, fra i più importanti vi è certamente il grande incremento demografico nel mondo.
Al 2050 la popolazione mondiale raggiungerà i 10 miliardi di persone, i consumi pro-capite tendono ad aumentare di molto soprattutto nei Paesi considerati fino a pochi anni fa in via di sviluppo (Cina, India, Sud America, Africa e vari Paesi arabi e asiatici); inoltre le risorse energetiche, se sfruttate indiscriminatamente, potrebbero raggiungere la soglia dell'insostenibilità ambientale e provocare non pochi danni alla Terra e alle popolazioni: mutamenti climatici, scioglimento dei ghiacciai, inondazioni, inquinanti che danneggiano la qualità dell'aria e provocano rilevanti malattie anche all'essere umano.
In Italia la situazione energetica è molto sentita anche perché siamo importatori per circa l'80% di energia dall'estero e oltre al rilevante esborso economico di valuta pregiata siamo soggetti fragili in caso di prolungata crisi geopolitica dei nostri Paesi fornitori: Paesi Arabi ed Est Europa.
Sostanzialmente, per i motivi brevemente enunciati, l'Europa ha concertato che ogni Paese elabori un Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e ha posto degli obiettivi europei, da raggiungere entro il 2030, sulla produzione di energia rinnovabile elettrica e termica, sull'efficienza energetica, sulla riduzione delle importazioni di energia, sulla riduzione delle emissioni inquinanti e miglioramento della qualità dell'aria,

oltre ovviamente ad altre attività connesse con la sicurezza dei sistemi energetici, uso intelligente delle reti, ricerca su utilizzatori smart e maggior penetrazione elettrica con particolare riferimento al settore civile e al trasporto. In questo contesto assume il ruolo determinante descritto nei capitoli precedenti anche la pompa di calore, peraltro classificata da The European House Ambrosetti come una delle tecnologie più eclettiche e atte a fronteggiare le necessità del momento.

BIBLIOGRAFIA

- Amici della Terra, Assoclima, *La pompa di calore una tecnologia chiave per gli obiettivi 2030*, 2019
- European Copper Institute, *Heat Pumps - Integrating technologies to decarbonise heating and cooling*, 2018
- Gruppo Italiano Pompe di Calore Co.Aer, *Libro Bianco sulle pompe di calore*, 2008
- Gruppo Italiano Pompe di Calore Co.Aer, *Libro Bianco sulle pompe di calore*, 2010
- Italian Society of Environmental Medicine (SIMA), *Position Paper on Particulate Matter and COVID-19*, 2020
- Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A., *La pompa di calore Una soluzione efficiente e sostenibile*, 2018
- Setti, L.; Passarini, F.; De Gennaro, G.; Barbieri, P.; Pallavicini, A.; Ruscio, M.; Piscitelli, P.; Colao, A.; Miani, A. *Searching for SARS-COV-2 on Particulate Matter: A Possible Early Indicator of COVID-19 Epidemic Recurrence*. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 2986.
- VHK for European Commission, *Space and Combination Heaters – Ecodesign and Energy Labelling Review Study: Task 1 – Scope Policies & Standards Final Report*, 2019

ALLEGATO I – APPROFONDIMENTO SULLA LEGISLAZIONE UE

Il presente allegato si propone di illustrare, in sintesi, le principali direttive e i regolamenti comunitari che hanno influenzato e favorito nell'ultimo decennio una riprogettazione ecosostenibile delle pompe di calore. Si tratta di un elenco indicativo e non esaustivo dell'attuale legislazione UE in materia di efficienza energetica, rinnovabili e sostenibilità ambientale dei prodotti per la climatizzazione.

Ecodesign ed Energy Labelling

Il primo provvedimento che cambia radicalmente il modo di pensare e progettare le macchine entra in vigore 10 anni fa con la pubblicazione della direttiva 2009/125/CE, nota come Ecodesign; essa istituisce un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia che vanno a coinvolgere tutte le fasi di utilizzo e dismissione del prodotto: dalle materie prime impiegate alla produzione, imballaggio e distribuzione, fino all'installazione, manutenzione, utilizzo e fine vita della macchina. Si tratta sia di requisiti specifici, legati a valori minimi di efficienza e prestazione energetica del prodotto, sia di requisiti più generici correlati alle informazioni obbligatorie da fornire agli utilizzatori sul ciclo di vita del prodotto e sui relativi impatti ambientali. Proprio in quest'ultima direzione la Commissione, a distanza di un anno, introduce anche l'etichettatura energetica dei prodotti connessi all'energia, pubblicando la direttiva 2010/30/UE, oggi sostituita dal regolamento 2017/1369/UE. Lo scopo è di consentire agli stessi utilizzatori finali di scegliere prodotti più efficienti e ridurre il loro consumo di energia, sia sulla base delle informazioni riportate sull'etichetta, sia accedendo al portale telematico europeo dei prodotti Ecodesign soggetti a etichettatura (EPREL) ove è possibile reperire ulteriori dati e caratteristiche prestazionali sul prodotto acquistato.

RES

Un'altra importante direttiva europea pubblicata nel 2009 che rappresenta la vera svolta per i sistemi a pompa di calore è la 2009/28/CE (RED) sulle fonti di energia rinnovabili (FER). Essa sancisce definitivamente il principio di "rinnovabilità energetica" che sta alla base delle pompe di calore. Oltre a introdurre ufficialmente le pompe di calore tra le principali tecnologie rinnovabili per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti, essa istituisce un insieme comune di norme per l'utilizzo delle FER all'interno dell'Unione Europea al fine di limitare le emissioni di gas a effetto serra e promuovere trasporti più puliti. Il provvedimento stabilisce inoltre obiettivi nazionali vincolanti per tutti gli Stati Membri, con l'obiettivo generale di fare in modo che le fonti energetiche rinnovabili rappresentino, entro il 2020, il 20% dell'energia dell'UE. In estrema sintesi ogni Paese dell'UE deve essere in grado di garantire che l'origine dell'elettricità, del riscaldamento e del raffreddamento siano prodotti da fonti energetiche rinnovabili. Nel 2018 la direttiva RES viene abrogata dalla nuova direttiva 2018/2001/UE che si propone di accelerare la transizione dalle fossili alle rinnovabili con un obiettivo vincolante relativo alla quota da fonti rinnovabili pari almeno al 32% entro il 2030. La nuova direttiva detta in particolare norme relative al sostegno finanziario per l'energia elettrica da fonti rinnovabili, all'autoconsumo di tale energia elettrica, all'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento e nel settore dei trasporti, alla cooperazione regionale tra gli Stati membri e tra gli Stati Membri e i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative e all'informazione e alla formazione. Fissa infine criteri di sostenibilità e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomassa. Le nuove disposizioni dovranno essere recepite dagli Stati Membri entro il 30 giugno 2021.

EPBD

Per quanto riguarda la riduzione del consumo energetico di edifici e unità immobiliari, nel 2010 viene pubblicata la direttiva 2010/31/UE sul rendimento energetico nell'edilizia (EPBD). Questo provvedimento promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, tenendo conto sia delle condizioni locali e climatiche esterne e degli ambienti interni sia dell'efficacia delle prescrizioni sotto il profilo dei costi. Tra i diversi indirizzi della Commissione Europea vi è in particolare quello di tenere in considerazione l'influenza positiva dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabili per garantire il servizio del riscaldamento e la produzione di elettricità. Si introduce inoltre l'obbligo di stabilire i requisiti minimi prestazionali degli impianti tecnici e, in particolare, di effettuare ispezioni periodiche sugli impianti di riscaldamento e condizionamento a servizio dell'edificio. Tra i punti chiave introdotti dalla direttiva si citano inoltre la definizione di una metodologia comune per il calcolo della prestazione energetica degli edifici e delle unità immobiliari, con requisiti minimi di prestazione energetica e calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi degli interventi. La direttiva stabilisce infine che gli Stati provvedano affinché entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano "edifici a energia quasi zero" (NZEB), cioè ad altissima prestazione energetica, in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo sia coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa quella prodotta in loco o nelle vicinanze. Nel 2018 anche la direttiva EPBD viene modificata dalla direttiva 2018/844 che definisce i nuovi obiettivi comunitari e degli Stati Membri, tra cui quello di rendere più efficaci le strategie di ristrutturazione degli immobili a lungo termine; questi ultimi dovranno avere parametri chiari e misurabili per un settore edile idealmente decarbonizzato e un parco di edifici NZEB al 2050. Tra le varie raccomandazioni della Commissione Europea agli Stati Membri vi è anche quella di innalzare le soglie per l'obbligo delle ispezioni degli impianti di riscaldamento e di condizionamento dell'aria, considerando sistemi automatici di monitoraggio e controllo sempre più sofisticati.

REACH – 1907/2006/EC

Sul piano ambientale, tra i primi provvedimenti atti a proteggere la salute umana e l'ambiente, garantendo una maggiore sicurezza nella produzione e nell'uso di sostanze e prodotti chimici, vi è il regolamento (CE) n. 1907/2006 che istituisce il sistema REACH (registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche). Indirettamente sono quindi coinvolte anche le pompe di calore relativamente alle sostanze, materiali e componenti impiegati per la loro fabbricazione. Il REACH, entrato in vigore nel 2007, si applica a tutte le sostanze chimiche e richiede alle aziende di identificare e gestire i rischi legati alle sostanze stesse che producono e vendono all'interno dell'UE. Ai fini REACH le imprese devono inoltre dimostrare l'uso sicuro della sostanza specifica e comunicare agli utilizzatori le relative misure di gestione dei rischi. Le sostanze non registrate non possono quindi essere prodotte o importate in UE salvo deroghe specifiche. Le autorità preposte (CE e autorità nazionali competenti) individuano le sostanze estremamente problematiche e le inseriscono nell'elenco delle sostanze candidate al REACH. Queste sostanze saranno poi gradualmente ritirate dal mercato. L'elenco serve quindi da incentivo alle imprese che utilizzano tali sostanze affinché possano sostituirle con alternative più sicure o soluzioni innovative. La prevenzione dei rischi per la salute umana e per l'ambiente sono temi molto forti ai quali l'Unione Europea ha da sempre riservato una priorità assoluta, introducendo norme e direttive sempre più specifiche e stringenti. A distanza di circa 2 anni entra in vigore anche il regolamento (CE) n. 1272/2008 (regolamento CLP dall'acronimo di Classification, Labelling and Packaging) relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele. Insieme al regolamento REACH, il regolamento CLP porta a compimento la revisione del sistema legislativo europeo sulle sostanze chimiche.

RoHS (2)

Sempre sul fronte delle politiche di tutela ambientale, nel febbraio 2003 entra in vigore la prima direttiva RoHS 2002/95/EC allo scopo di introdurre restrizioni sull'uso di determinate sostanze pericolose nella costruzione di vari tipi di apparecchiature elettriche ed elettroniche, tra cui anche quelle per la climatizzazione d'ambiente. Nello specifico, la legislazione richiede di sostituire con alternative più sicure i metalli pesanti come il piombo, il mercurio, il cadmio, il cromo esavalente e i ritardanti di fiamma come i bifenili polibromurati (PBB) o gli eteri di difenile polibromurati (PBDE). Nel 2011 tale direttiva è stata abrogata dalla successiva direttiva 2011/65/UE (RoHS 2) che chiarisce alcune terminologie, introduce nuove definizioni e definisce un campo di applicazione più ampio relativamente alle apparecchiature elettriche ed elettroniche oggetto della regolamentazione. L'elenco delle sostanze soggette a restrizioni è stato ampliato nel 2015 con un emendamento – direttiva delegata (UE) 2015/863 della Commissione del 31 marzo 2015 – che ha aggiunto quattro tipi di ftalati. La RoHS richiede in particolare la dimostrazione di conformità mediante l'apposizione del marchio CE con la relativa documentazione. Alle domande più frequenti in materia di RoHS è stata data risposta nel documento FAQ_RoHS 2. Tale documento chiarisce che gli impianti di climatizzazione progettati esclusivamente per un uso non residenziale (quindi industriale, non finalizzato allo human comfort) sono esclusi dal campo di applicazione. Ne deriva che le pompe di calore destinate a edifici residenziali o del settore terziario sono soggette alle prescrizioni RoHS. L'obbligo di conformità delle pompe di calore alla RoHS è scattato a luglio 2019.

WEEE (2)

Nello stesso anno della RoHS entra in vigore anche la prima direttiva WEEE (direttiva 2002/96/CE) sulla gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE). La direttiva prevedeva la creazione di sistemi di raccolta tramite cui i consumatori potevano restituire gratuitamente i loro prodotti. Questi sistemi avevano e hanno tutt'oggi lo scopo di incrementare la percentuale del riciclo e/o reimpiego dei RAEE. Nel dicembre 2008, la Commissione Europea propone di rivedere la direttiva per far fronte al rapido aumento dei volumi di rifiuti da AEE all'interno della UE.

La nuova direttiva WEEE (RAEE) 2012/19/UE è entrata in vigore ad agosto 2012 diventando obbligatoria nel 2014. Da agosto 2018, con il principio dell'"Open Scope", molte nuove tipologie di apparecchiature elettriche ed elettroniche del mondo della ventilazione e della climatizzazione d'ambiente, comprese le pompe di calore, sono quindi rientrate nell'ambito di applicazione della direttiva. In particolare, le nuove disposizioni comunitarie volte a prevenire la produzione di rifiuti da AEE e ad assicurare l'organizzazione e il finanziamento delle attività di raccolta differenziata, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero dei prodotti dismessi si applicano a tutte le apparecchiature che dipendono, per il loro corretto funzionamento, da correnti elettriche o campi elettromagnetici, con alcune limitate esclusioni. Anche i produttori di pompe di calore sono quindi responsabili del ritiro e della corretta gestione e smaltimento di tutti i prodotti da essi immessi sul mercato, con l'obbligo di istituire un sistema individuale o aderire a un sistema collettivo che finanzi il sistema di raccolta e smaltimento delle proprie AEE. Tra le informazioni da fornire agli utilizzatori finali, il produttore deve indicare anche gli effetti potenziali sull'ambiente e sulla salute umana dovuti alla eventuale presenza di sostanze pericolose nelle apparecchiature e a una loro scorretta gestione delle stesse.

F-Gas

Per il settore HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) il provvedimento comunitario di matrice ambientale più impattante degli ultimi anni è stato il regolamento F-Gas sui gas fluorurati ad effetto serra a elevato GWP (Global Warming Potential). Il primo regolamento (CE) n. 842/2006 viene sostituito dal regolamento (UE) n. 517/2014, in vigore dal 1° gennaio 2015, con l'obiettivo di rafforzare le misure esistenti tramite l'introduzione di modifiche molto stringenti tra cui, in particolare, quelle di:

- limitare la quantità totale dei gas fluorurati più importanti che può essere venduta nell'UE a partire dal 2015, riducendola gradualmente a un quinto delle vendite 2014 entro il 2030 grazie all'istituzione del "sistema delle quote F-gas";
- vietare l'uso dei gas fluorurati in molti nuovi tipi di apparecchiature in cui sono ampiamente disponibili alternative più sostenibili;
- prevenire le emissioni di gas fluorurati dalle apparecchiature esistenti, prevedendo controlli periodici, interventi adeguati di manutenzione e ricerca perdite nonché una corretta gestione delle operazioni di recupero dei gas a fine vita dell'apparecchiatura.

Le pompe di calore non rientrano nell'elenco dei prodotti e apparecchiature per cui viene imposto un divieto di immissione sul mercato. Tuttavia esse sono assoggettate al sistema di tracciabilità e limitazione degli idrofluorocarburi prodotti e importati in UE; ciò significa che nei prossimi anni la disponibilità dei quantitativi di tali refrigeranti sarà sempre più limitata. Lo scopo della Commissione Europea è infatti quello di incoraggiare i vari settori industriali coinvolti all'impiego di gas alternativi a basso impatto ambientale. Da questo punto di vista l'industria della climatizzazione si sta preparando, ormai da anni, ad avviare il passaggio tecnologico, compatibilmente con la disponibilità di gas sostitutivi e reperibilità di componentistica sicura e affidabile. I piani di riconversione prevedono comunque tempi variabili a seconda del tipo di produzione. Va peraltro precisato che, in termini di sicurezza, l'utilizzo di molti gas sostitutivi a più basso GWP obbliga a una più attenta attività di progettazione e certificazione, oltre all'adeguamento degli impianti produttivi nonché dei siti di stoccaggio o di distribuzione dei prodotti. Questi passaggi hanno richiesto investimenti importanti ma, soprattutto, tempi medio-lunghi, dovuti anche a standard esistenti non adeguati o inapplicabili. Negli ultimi anni si è reso infatti necessario intervenire sulle norme di riferimento sia per la progettazione sia per l'installazione di apparecchiature di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore (es. IEC 60335-2-40 e EN 378) per adeguarli alle caratteristiche tecniche dei nuovi gas alternativi. Su input della stessa Commissione, è tutt'ora in corso, presso i tavoli normativi europei, un lavoro di analisi e approfondimento delle norme e della legislazione europea esistente che ha lo scopo di individuare le ulteriori modifiche indispensabili per favorire una più ampia e rapida diffusione dei nuovi gas refrigeranti. Ulteriori difficoltà nell'impiego dei nuovi refrigeranti si riscontrano, a livello nazionale, nei vari Stati Membri, ove le autorità preposte possono introdurre misure restrittive aggiuntive rispetto alle normative europee. Infine, considerando che nel settore delle pompe di calore, al momento, non esiste nessun refrigerante che soddisfi contemporaneamente tutti i requisiti di sicurezza (parametri di non infiammabilità, tossicità, e pressione) e i requisiti di efficienza energetica (Ecodesign), si prevede che la transizione definitiva verso gas con GWP al di sotto di 150 richiederà ancora diversi anni, probabilmente fino al 2027. Nel frattempo è ovviamente auspicabile accelerare il processo di standardizzazione e uniformare le legislazioni nazionali soprattutto in materia di sicurezza e normativa antincendio.

ASSOCLIMA
Via A. Scarsellini, 11/13 - 20161 Milano
tel. +39 0245418.500
info@assoclima.it
www.assoclima.it - www.anima.assoclima.it - www.anima.it

Copyright © Assoclima – Costruttori sistemi di climatizzazione