

TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

2020

Gestore dei Servizi Energetici S.p.A.

Direzione Studi, Monitoraggio e Relazioni internazionali

Funzione Statistiche e Monitoraggio Target

A cura di Martino dal Verme, Duilio Lipari, Paolo Liberatore.

Si ringraziano l'Associazione Italiana Riscaldamento Urbano (AIRU) e le Amministrazioni regionali e provinciali per la collaborazione e i contributi forniti.

Il GSE fa parte del Sistema Statistico Nazionale; i dati presentati nel rapporto sono rilevati nell'ambito dei lavori statistici GSE-00001 e GSE-00006 compresi nel Programma Statistico Nazionale.

Giugno 2022

Osservazioni, informazioni e chiarimenti: ufficiostatistiche@gse.it

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Contenuti del Rapporto	6
1.2	Definizioni e riferimenti normativi	7
1.3	Diffusione delle reti in Italia alla fine del 2020	10
2	Sistemi di teleriscaldamento	12
2.1	Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleriscaldamento	13
2.2	Energia immessa, fonti energetiche e tecnologie	21
2.3	Sistemi di teleriscaldamento efficienti e non efficienti	28
2.4	Energia erogata alle utenze	34
3	Sistemi di teleraffrescamento	39
3.1	Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleraffrescamento	40
3.2	Energia estratta dalle reti, fonti energetiche e tecnologie	44
3.3	Sistemi efficienti e non efficienti	46
3.4	Energia estratta dalle utenze per settore	49
4	Evoluzione del settore	50
4.1	Sistemi di teleriscaldamento	51
4.2	Sistemi di teleraffrescamento	54



1 Introduzione

1.1 Contenuti del Rapporto

Con il presente Rapporto, giunto alla quarta edizione, il GSE fornisce il quadro statistico completo, aggiornato alla fine del 2020, sulla diffusione delle reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento in Italia.

Nel nostro Paese i sistemi di teleriscaldamento sono una realtà molto consolidata, con circa 340 reti in esercizio, un'estensione complessiva di oltre 5.000 km e poco meno di 10 GW di potenza termica installata. I comuni serviti da almeno una rete sono 284, in gran parte concentrati nelle regioni settentrionali; considerando il solo settore residenziale, queste reti soddisfano il 2% circa della domanda complessiva di prodotti energetici per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Negli anni più recenti si sta peraltro diffondendo anche il servizio parallelo di teleraffrescamento, erogato attraverso una rete di distribuzione dedicata (ad acqua refrigerata) oppure attraverso gruppi ad assorbimento installati presso le utenze e alimentati dalla rete di teleriscaldamento.

In ottica futura, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), presentato dal governo italiano alla Commissione europea nel 2020, assegna ai sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento un ruolo di rilievo nel perseguimento degli obiettivi nazionali di sviluppo sostenibile e di risparmio energetico, prevedendo un'estensione significativa delle reti ed evidenziando la necessità della diffusione di sistemi efficienti. Nella medesima direzione si è peraltro orientato anche il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia (PNRR), in particolare la Missione 2, Componente 3, Investimento 3.1 "Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento", con risorse complessive pari a 200 milioni di euro.

Come ogni anno, il Rapporto è sviluppato a partire dai dati rilevati annualmente dal GSE ai fini sia della produzione statistica ufficiale sul *calore derivato* sia della compilazione di specifici *dataset* sulle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento richiesti dall'Ufficio Statistico dell'Unione Europea (Eurostat). Le principali fonti informative di riferimento per il Rapporto sono, pertanto, le medesime utilizzate per la produzione statistica ufficiale, ovvero:

- l'Associazione Italiana Riscaldamento Urbano (AIRU), che effettua annualmente una rilevazione presso i propri associati, illustrandone i risultati in uno specifico Annuario;
- rilevazioni condotte dallo stesso GSE presso alcune categorie di impianti e di operatori, a integrazione di quelli svolte da AIRU e in collaborazione con la stessa Associazione;
- gli archivi amministrativi di diverse Regioni e Province autonome.

L'utilizzo congiunto di diverse fonti informative consente di disporre di una visione ampia e dettagliata degli impianti oggetto di rilevazione e delle relative attività, con aggiornamento al 2020; solo per numero circoscritto di impianti – tutti peraltro di piccole dimensioni – le informazioni raccolte non permettono di ricostruire integralmente i flussi di energia utilizzati e, pertanto, non sono riportate nel documento.

Si segnala, infine, che il D.lgs. 199/2021 (art 34, comma 1) prevede che ogni anno il GSE qualifichi, su iniziativa volontaria degli operatori, i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti. L'avvio di tale processo costituirà una ulteriore fonte dati di natura amministrativa e potrà fornire elementi conoscitivi preziosi per il perfezionamento dei criteri di calcolo sviluppati per elaborare i dati presentati in questo Rapporto.

1.2 Definizioni e riferimenti normativi

Il Rapporto è sviluppato a partire dai risultati del lavoro di raccolta e analisi dei dati sul settore del teleriscaldamento svolto in adempimento a quanto richiesto dalla Direttiva 2012/27/CE (EED – *Energy Efficiency Directive*)¹ e in coerenza con le istruzioni di compilazione Eurostat²; il lavoro statistico GSE di produzione di dati ufficiali sul fenomeno del teleriscaldamento e teleraffrescamento è inoltre inserito nel Programma Statistico Nazionale 2020-2022 (codice GSE-0006).

Assume particolare rilievo, su tali premesse, la corretta perimetrazione del fenomeno e dalle definizioni sia dei diversi sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento sia delle relative caratteristiche tecnologiche, con particolare riferimento ai livelli di efficienza delle reti.

Definizione di rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Il Decreto Legislativo 102/2014 di recepimento della Direttiva EED, così come modificato dal Decreto Legislativo 73/2020, fornisce la seguente definizione di rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento (art.2 comma 1), adottata per perimetrare il fenomeno ai fini dell'elaborazione delle statistiche nazionali ufficiali inviate ad Eurostat e descritte nel presente documento:

Sistema di trasporto dell'energia termica, realizzato prevalentemente su suolo pubblico, finalizzato a consentire a chiunque interessato, nei limiti consentiti dall'estensione della rete, di collegarsi alla medesima per l'approvvigionamento di energia termica per il riscaldamento o il raffreddamento di spazi, per processi di lavorazione e per la copertura del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Tale definizione appare più appropriata rispetto alle altre prodotte dalla normativa nazionale³ e comunitaria: da un lato perché esaustiva, dall'altro perché dallo stesso Decreto 102 derivano altri processi

¹ La Direttiva richiede agli Stati Membri UE di produrre, entro il 30 aprile di ogni anno, dati statistici relativi alla produzione e alle capacità di teleriscaldamento e teleraffrescamento sul proprio territorio (art. 24, comma 6). Per rendere possibile ed uniforme tra tutti gli Stati Membri la produzione di queste informazioni, Eurostat ha istituito una task force internazionale (cui ha partecipato, per l'Italia, il GSE), che ha elaborato un questionario e linee guida dedicate.

² <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/42195/Reporting-instructions-DH-DC.pdf/0e62bb06-2a29-478f-87bd-b4625d2d8f40>

³ Si ricordano in particolare:

Dm 24 ottobre 2005 (art. 2 comma 3): impianto di cogenerazione abbinato al teleriscaldamento è un sistema integrato, costituito [...] da una rete di teleriscaldamento per la distribuzione del calore[...] a una pluralità di edifici o ambienti per impieghi connessi prevalentemente con gli usi igienicosanitari e la climatizzazione, il riscaldamento, il raffrescamento, il condizionamento di ambienti a destinazione residenziale, commerciale, industriale e agricola, ad esclusione, nel caso di ambienti a destinazione industriale, degli impieghi in apparecchiature e macchine a servizio di processi industriali. La rete di teleriscaldamento deve soddisfare contestualmente le seguenti condizioni:

- alimentare tipicamente, mediante una rete di trasporto dell'energia termica, una pluralità di edifici o ambienti;
- essere un sistema aperto ovvero, nei limiti di capacità del sistema, consentire l'allacciamento alla rete di ogni potenziale cliente secondo principi di non discriminazione;
- la cessione dell'energia termica a soggetti terzi deve essere regolata da contratti di somministrazione, atti a disciplinare le condizioni tecniche ed economiche di fornitura del servizio secondo principi di non discriminazione e di interesse pubblico, nell'ambito delle politiche per il risparmio energetico.

D.lgs. 28/2011 (art. 2 comma 1): «teleriscaldamento» o «teleraffrescamento»: la distribuzione di energia termica in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati, da una o più fonti di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffreddamento di spazi, per processi di lavorazione e per la fornitura di acqua calda sanitaria;

DM 5 settembre 2011 (art. 2, comma 1, lettera f): Rete di teleriscaldamento: rete di tubazioni che distribuisce energia termica in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati, dall'unità di cogenerazione verso una pluralità di edifici o siti, per il riscaldamento o il raffreddamento di spazi, che rientra nella proprietà o nella disponibilità dell'operatore o di società controllata ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di separazione proprietaria, amministrativa e contabile per le imprese del settore dell'energia elettrica e del gas. Devono essere soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

tecniche o normative quali, ad esempio, la valutazione del potenziale nazionale e regionale di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento e del teleriscaldamento efficiente, affidata al GSE, o l'attività di regolazione e controllo del settore, affidata ad ARERA.

La definizione adottata dal Decreto 102 è peraltro coerente nella sostanza con i requisiti che qualificano una rete di teleriscaldamento secondo le istruzioni di compilazione del questionario Eurostat, frutto di una sintesi e mediazione tra diverse definizioni nazionali; tali requisiti, che devono verificarsi contemporaneamente e che sono implicitamente contenuti nella definizione del Decreto, sono in particolare i seguenti:

- la rete deve servire una pluralità di edifici
- la rete deve servire una pluralità di clienti.

L'articolo 2 del D.lgs. 102/2014 contiene inoltre la definizione di **sistema di teleriscaldamento o teleraffreddamento efficiente**; il Rapporto propone alcuni approfondimenti, nei paragrafi 2.3 e 3.3, sui sistemi che, nel 2020, risultano efficienti sulla base di tale definizione.

Approcci e definizioni specifiche adottate nel Rapporto

I dati statistici presentati nel presente Rapporto potrebbero differire da quelli pubblicati in altri rapporti statistici predisposti dal GSE (ad esempio *Energia da fonti rinnovabili in Italia*, o *Fonti rinnovabili in Italia e nelle regioni*), per effetto di un approccio metodologico specifico adottato per questo documento, che si differenzia principalmente per le seguenti assunzioni:

- **perimetro osservato**: con riferimento al teleriscaldamento, in questo Rapporto si fa riferimento al calore distribuito dalle reti, altrove contenuto nel più ampio insieme del *calore derivato*, grandezza statistica che comprende tutto il calore venduto a terzi;
- **inclusione del calore recuperato da cascami termici**: il Rapporto descrive il fenomeno del teleriscaldamento nel suo complesso e include pertanto nel calore derivato anche quello oggetto di recupero di calore di scarto. Nelle pubblicazioni statistiche GSE che devono aderire alle regole contabili Eurostat per cui il recupero di calore non è inserito nei bilanci energetici (si tratta infatti di uno strumento di efficienza energetica, non di una fonte), invece, tale inclusione non è effettuata;
- **inclusione del calore trasferito alle reti da pompe di calore**: i dati presentati nel Rapporto includono il calore trasferito da pompe di calore alle reti di teleriscaldamento. Nelle altre pubblicazioni tale energia termica non è considerata per evitare la doppia contabilizzazione (sia nei

-
- a. la rete deve svilupparsi su terreni pubblici ovvero su più terreni privati, in ogni caso non esclusivamente riconducibili all'operatore così come definito alla lettera e);
 - b. l'allacciamento alla rete deve avvenire mediante dispositivi dotati di appositi strumenti di misura che consentano la contabilizzazione e la periodica fatturazione agli utenti del servizio ai sensi del decreto ministeriale 24 ottobre 2000 n. 370 e successive modifiche ed integrazioni;
 - c. la cessione dell'energia termica deve riguardare utenti del servizio diversi da soggetti o pertinenze riconducibili all'operatore e deve essere regolata da contratti di somministrazione, atti a disciplinare le condizioni tecniche ed economiche di fornitura.

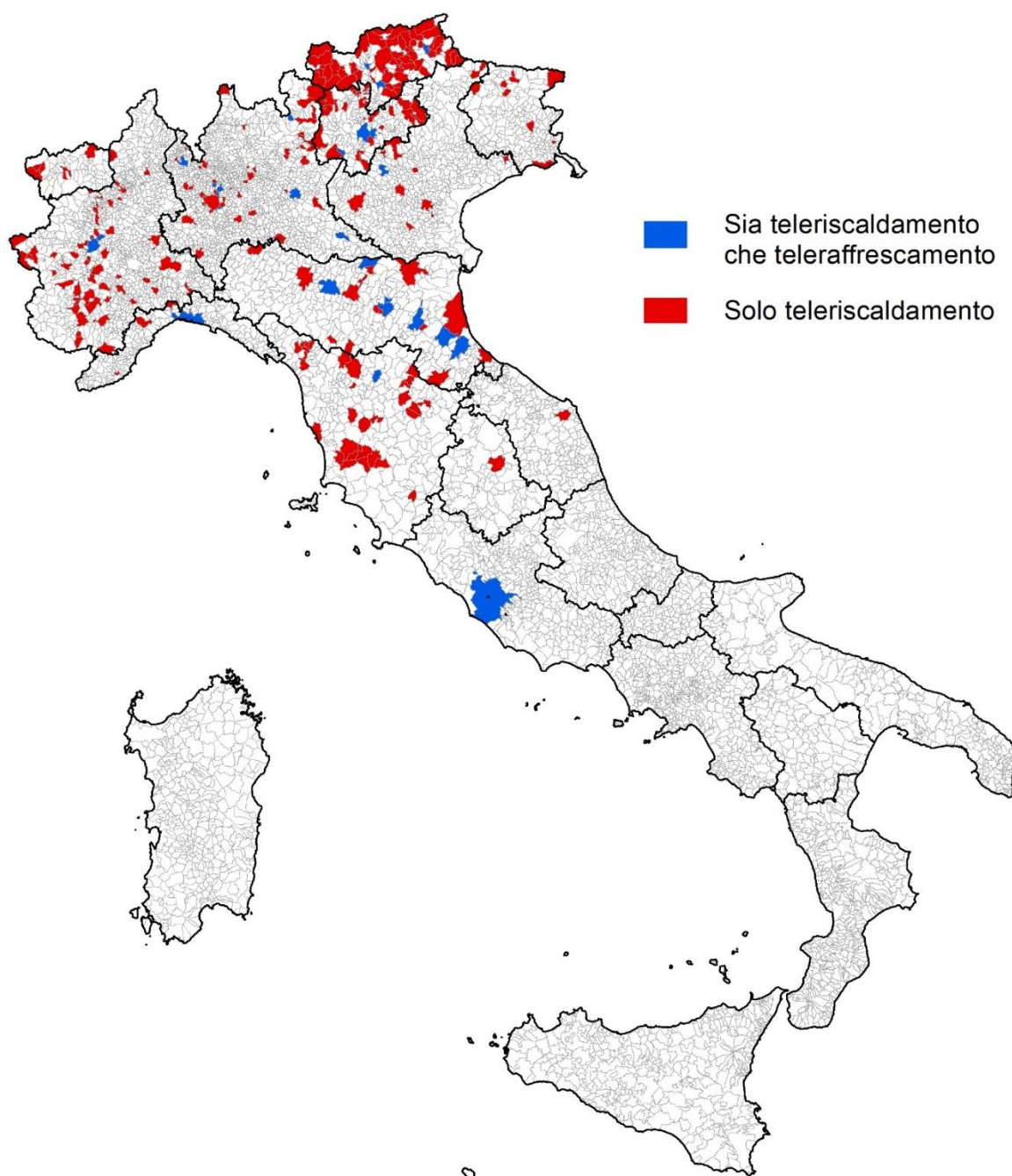
Legge 90/2013 (art. 2 comma 1): "teleriscaldamento" o "teleraffreddamento": distribuzione di energia termica in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati da una o più fonti di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffreddamento di spazi, per processi di lavorazione e per la fornitura di acqua calda sanitaria.

consumi finali elettrici sia tra i consumi di calore derivato) della quota non rinnovabile del calore da pompe di calore (così come calcolata ai sensi della Direttiva 2009/28/CE).

È importante precisare, infine, che nel documento si fa riferimento all'espressione **sistemi di teleriscaldamento** (o sistemi di teleraffrescamento) nei casi in cui si considerano, oltre alla rete di trasporto del calore, anche le unità di generazione del calore. I sistemi possono comprendere più generatori di calore alimentati da fonti energetiche differenti; è inoltre possibile che un singolo generatore sia alimentato da più fonti, oppure da fonti composte da una frazione rinnovabile e una frazione fossile (per esempio i rifiuti).

1.3 Diffusione delle reti in Italia alla fine del 2020

Nella mappa che segue sono evidenziati i territori comunali nei quali si rileva almeno una rete di teleriscaldamento (colore rosso) e almeno una rete di teleraffrescamento (colore azzurro) in esercizio in Italia alla fine del 2020; si precisa che la dimensione di ciascuna area colorata è proporzionale alla superficie del territorio comunale e non all'estensione delle reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento.



Nel complesso, le reti in esercizio Italia risultano 337, concentrate nelle regioni settentrionali e centrali del Paese⁴. Le reti di teleriscaldamento sono largamente prevalenti; negli anni si è tuttavia consolidata anche la presenza di reti di teleraffrescamento associate; non si rilevano reti di teleraffrescamento non associate a reti di teleriscaldamento. I fattori principali per lo sviluppo delle reti risultano principalmente le caratteristiche geografico-territoriali, le condizioni climatiche, la dimensione demografica, la densità abitativa.

⁴ Questo dato si riferisce alle reti per le quali si dispone di informazioni verificate relative all'attività nel 2020. Cautelativamente, il dato non tiene conto di un numero limitato di impianti, di dimensioni contenute, per i quali le informazioni disponibili non consentono di ricostruire i flussi di energia o di riscontrare la corretta corrispondenza alla definizione di "reti di teleriscaldamento" utilizzata in questo documento (si veda il paragrafo 1.2.); l'impatto sui dati complessivi riportati e sulle elaborazioni e le valutazioni che ne seguono, in ogni caso, è scarsamente significativo, soprattutto in termini di energia erogata.

2 Sistemi di teleriscaldamento

2.1 Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleriscaldamento

2.1.1 Sistemi di teleriscaldamento⁵ per regione – anno 2020

Regioni	Numero di comuni teleriscaldati	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottostazioni di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m ³)
Piemonte	54	63	3.041	1.168	13.419	105,7
Valle d'Aosta	7	8	173	77	930	4,2
Lombardia	60	54	3.427	1.391	36.238	162,2
Prov. Aut. Bolzano	54	76	853	1.117	20.698	28,3
Prov. Aut. Trento	29	32	311	199	3.406	9,7
Veneto	12	11	402	146	2.227	17,0
Friuli Venezia	9	9	83	30	332	1,6
Liguria	4	5	93	16	92	4,3
Emilia Romagna	21	32	1.171	673	8.560	45,5
Toscana	31	44	177	186	6.320	3,0
Umbria	1	1	18	11	72	0,6
Marche	1	1	15	15	411	0,7
Lazio	1	1	83	26	565	3,5
Italia	284	337	9.847	5.055	93.270	386,3

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

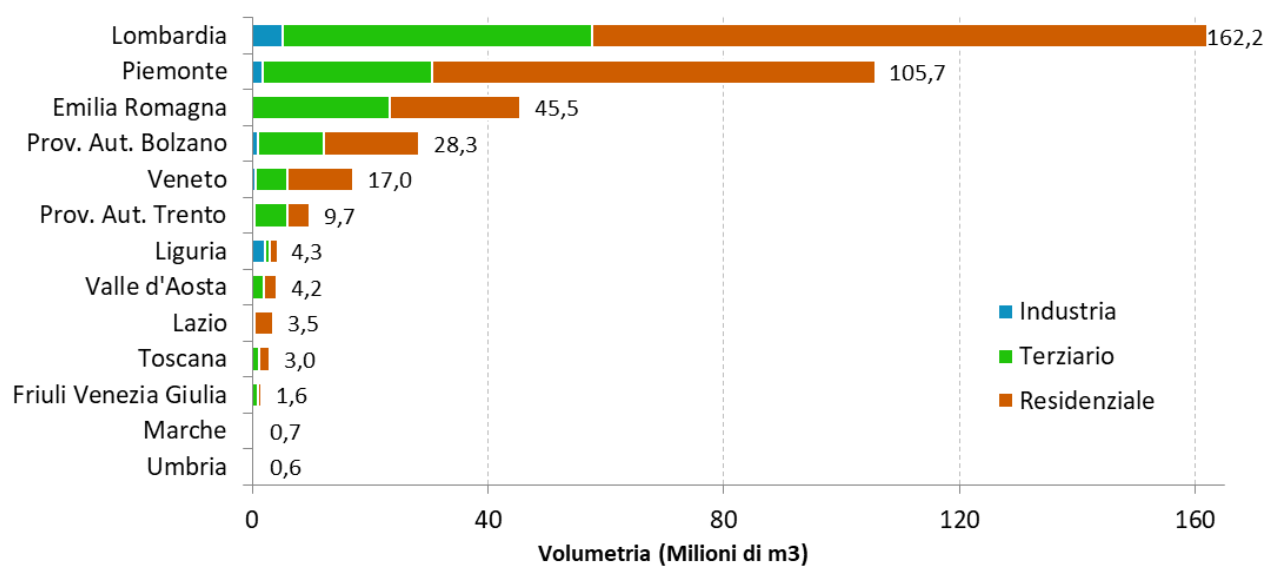
Alla fine del 2020 risultano complessivamente in esercizio, in Italia, 337 reti di teleriscaldamento così come definite nel presente Rapporto (si veda il paragrafo 1.2); i territori comunali in cui esiste almeno una rete sono 284, distribuiti in 13 regioni e province autonome del centro e nord Italia. L'estensione delle reti di teleriscaldamento si attesta poco al di sopra di 5.000 km⁶; di questi, il 50% circa si concentra nei 114 comuni teleriscaldati della Lombardia e del Piemonte.

Le sottostazioni di utenza servite (ovvero i dispositivi di scambio tra la rete di teleriscaldamento e il circuito di distribuzione delle utenze) sono oltre 93.000; anche in questo caso la quota maggiore si concentra in Lombardia (39% del totale), seguita dalla provincia di Bolzano (22%) e dal Piemonte (14%). La volumetria complessivamente riscaldata nel Paese è pari a 386 milioni di m³.

⁵ Come già precisato, con l'espressione "sistemi di teleriscaldamento" si considerano, oltre alla rete di trasporto del calore, anche le unità di generazione del calore.

⁶ Si precisa che la variazione della lunghezza delle reti nel tempo (ad esempio, i circa 150 km incrementali rilevati rispetto al 2018), può essere legata sia a nuovi impianti sia all'estensione delle reti degli impianti già esistenti.

2.1.2 Volumetria riscaldata per settore nel 2020



Le utenze residenziali rappresentano il 63% della volumetria complessivamente riscaldata in Italia da reti di teleriscaldamento; seguono il settore terziario (34%) e le utenze industriali (3%).

Il 42% circa della volumetria riscaldata complessiva è concentrata sul territorio della Lombardia (162 milioni di m³); seguono Piemonte (106 milioni di m³, 27% del totale), Emilia Romagna (46 milioni di m³, 12% del totale) e il territorio provinciale di Bolzano (28 milioni di m³, 7% del totale).

2.1.3 Diffusione dei sistemi di teleriscaldamento per zona climatica e dimensione demografica dei comuni – anno 2020

Zona climatica	Dimensione demografica dei comuni	Numero di comuni teleriscaldati	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottostazioni di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m3)
Zona climatica D		15	24	332	183	3.912	11,1
	Minore di 10.000 abitanti	7	14	64	90	2.696	1,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	4	4	52	34	465	1,4
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	2	3	52	21	140	1,2
	Maggiore di 250.000 abitanti	2	3	164	37	611	7,4
Zona climatica E		151	171	8.103	3.383	59.525	329,8
	Minore di 10.000 abitanti	59	64	325	220	7.022	7,7
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	62	63	2.264	921	11.112	77,9
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	23	30	2.337	1.247	29.521	109,9
	Maggiore di 250.000 abitanti	7	14	3.177	995	11.870	134,2
Zona climatica F		118	142	1.412	1.489	29.833	45,5
	Minore di 10.000 abitanti	108	132	1.049	1.096	21.980	30,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	9	9	348	391	7.833	15,1
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	1	1	15	2	20	0,3
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	-	-	-	-	-
Totale Italia		284	337	9.847	5.055	93.270	386
	Minore di 10.000 abitanti	174	210	1.438	1.407	31.698	39
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	75	76	2.664	1.345	19.410	94
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	26	34	2.403	1.270	29.681	111
	Maggiore di 250.000 abitanti	9	17	3.342	1.032	12.481	142

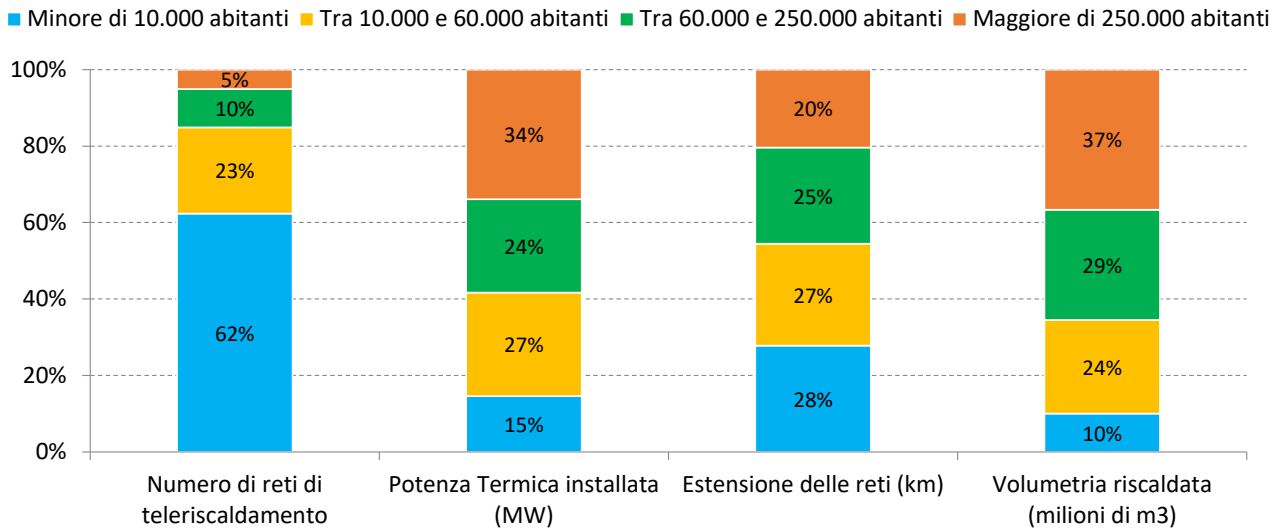
Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

La distribuzione delle reti di teleriscaldamento in Italia è strettamente correlata alla zona climatica (definita nel DPR 412 del 1993⁷) e alla dimensione demografica del comune servito. In particolare:

- oltre il 60% dei comuni teleriscaldati e delle reti presenti insiste sul territorio di comuni con meno di 10.000 abitanti;
- la maggior parte sia dei comuni teleriscaldati (95%) sia delle reti presenti nel territorio (93%) si concentra nelle zone climatiche più fredde (classe E, classe F);
- nel territorio provinciale di Bolzano sono presenti 68 reti di teleriscaldamento in comuni in classe F e con popolazione inferiore ai 10.000 abitanti (su un totale di 76 reti in esercizio nella provincia).

⁷ Il DPR 412/93 classifica il territorio italiano in 6 zone climatiche, dalla A alla F (dalla più calda alla più fredda), distinguendo in base al criterio dei Gradi Giorno (GG), indipendentemente dalla ubicazione geografica. A ciascun Comune italiano elencato nell'allegato A del DPR 412/93 è associato uno specifico codice identificativo e una zona climatica.

È interessante segnalare, inoltre, come la potenza termica installata e la volumetria teleriscaldata nei comuni di maggiori dimensioni siano maggiori di quelle rilevate nelle altre classi, pur caratterizzate da un numero assai maggiore di comuni e di reti e da un'estensione delle reti stesse assai maggiore.



2.1.4 Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per tipologia di impianto e fonte energetica (MW) – anno 2020⁸

Regioni	Impianti cogenerativi			Impianti di sola produzione termica			Totale Potenza termica
	alimentati da FER	alimentati da fonti fossili	alimentati da rifiuti	alimentati da FER	alimentati da fonti fossili	alimentati da calore di recupero	
Piemonte	33	1.071	40	98	1.799	1	3.041
Valle d'Aosta	4	8	-	30	114	17	173
Lombardia	76	657	455	104	2.108	28	3.427
Prov. Aut. Bolzano	88	36	30	286	412	-	853
Prov. Aut. Trento	14	54	-	65	178	1	311
Veneto	66	59	25	17	227	8	402
Friuli Venezia Giulia	5	8	-	11	58	-	83
Liguria	-	36	-	1	57	-	93
Emilia Romagna	9	242	118	18	783	-	1.171
Toscana	5	10	-	148	15	-	177
Umbria	-	4	-	-	13	-	18
Marche	-	1	-	-	13	0	15
Lazio	-	14	-	-	69	-	83
Italia	299	2.200	668	778	5.846	56	9.847

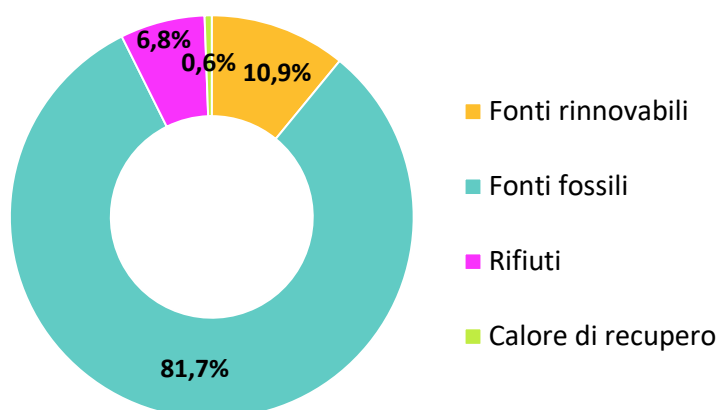
Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

A fine 2020 la potenza termica dei generatori a servizio di reti di teleriscaldamento risulta pari a 9,85 GW.

Il 68% circa della potenza installata si concentra in impianti di sola produzione termica, il restante 32% in impianti che operano in assetto cogenerativo e che producono quindi in maniera combinata calore ed energia elettrica. Le fonti fossili (prevalentemente gas naturale) alimentano complessivamente l'82% della potenza installata complessiva; le fonti rinnovabili sono maggiormente utilizzate in impianti di sola produzione termica (biomassa solida, geotermia).

La Lombardia, con circa 3,4 GW circa installati, copre il 35% della potenza termica complessiva, grazie in particolare agli oltre 2 GW di impianti di sola produzione termica alimentati a gas naturale. Le fonti rinnovabili sono diffuse soprattutto nel territorio provinciale di Bolzano, caratterizzato da elevato utilizzo di biomassa, e in Toscana, dove sono notevolmente diffuse le reti alimentate dalla fonte geotermica.

Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per fonte di alimentazione



⁸ In caso di impianti alimentati da più combustibili, la potenza viene attribuita al combustibile prevalente.

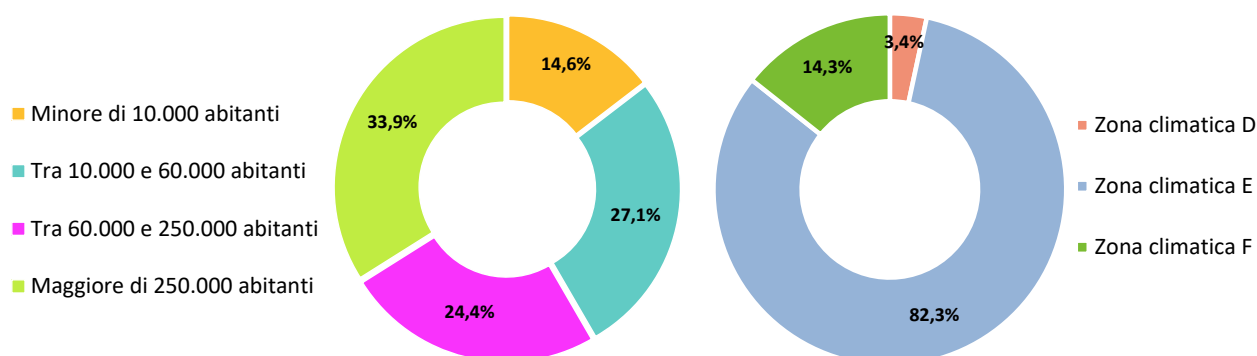
2.1.5 Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per zona climatica e dimensione demografica dei comuni (MW) – anno 2020

Zona climatica	Dimensione demografica dei comuni	Impianti cogenerativi			Impianti di sola produzione termica			Totale Potenza termica
		alimentati da FER	alimentati da fonti fossili	alimentati da rifiuti	alimentati da FER	alimentati da fonti fossili	alimentati da calore di recupero	
Zona climatica D		5	61	20	72	174	0	332
	Minore di 10.000 abitanti	-	0	-	63	0	-	64
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	5	11	-	8	28	0	52
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	-	1	20	1	29	-	52
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	48	-	-	116	-	164
Zona climatica E		159	2.045	648	247	4.954	51	8.103
	Minore di 10.000 abitanti	95	13	-	117	99	1	325
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	54	602	142	77	1.359	29	2.264
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	10	421	325	17	1.554	10	2.337
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	1.009	181	35	1.942	11	3.177
Zona climatica F		136	94	-	459	718	5	1.412
	Minore di 10.000 abitanti	114	39	-	415	480	1	1.049
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	22	54	-	44	225	4	348
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	-	2	-	-	13	-	15
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-
Totale Italia		299	2.200	668	778	5.846	56	9.847
	Minore di 10.000 abitanti	208	53	-	595	580	2	1.438
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	81	667	142	129	1.612	33	2.664
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	10	424	345	18	1.597	10	2.403
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	1.057	181	35	2.058	11	3.342

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

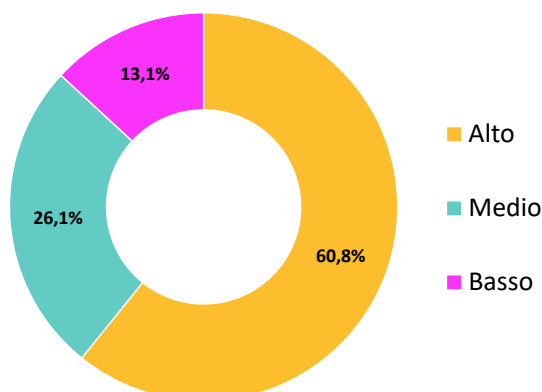
L'82% della potenza termica a servizio di reti di teleriscaldamento installata in Italia è localizzata in comuni che ricadono nella zona climatica E, generalmente molto abitati. Il 34% della potenza si concentra in comuni con oltre 250.000 abitanti.

Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per dimensione demografica dei comuni e zona climatica



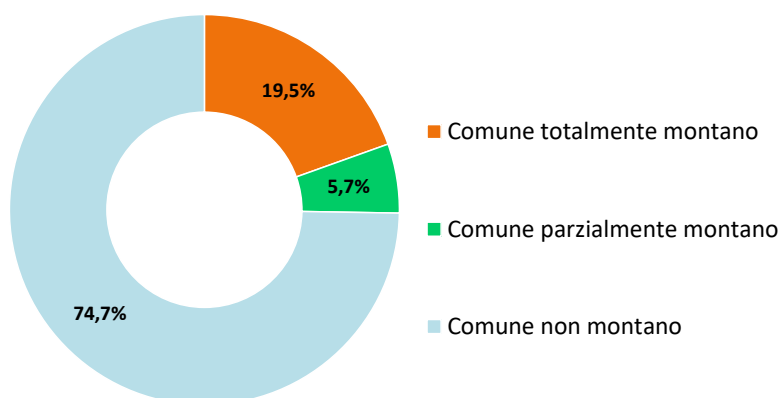
2.1.6 Potenza dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per tipologia dei comuni – anno 2020

Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per grado di urbanizzazione dei comuni



Le reti di teleriscaldamento sono particolarmente diffuse in contesti di elevata urbanizzazione, laddove cioè la concentrazione territoriale di famiglie e imprese rende tecnicamente più agevole soddisfarne i fabbisogni termici: il 61% circa della potenza termica installata in Italia è infatti concentrata nei territori dei comuni con grado di urbanizzazione alto (si fa riferimento alla classificazione dei comuni per grado di urbanizzazione dell'ISTAT).

Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per grado di montanità dei comuni



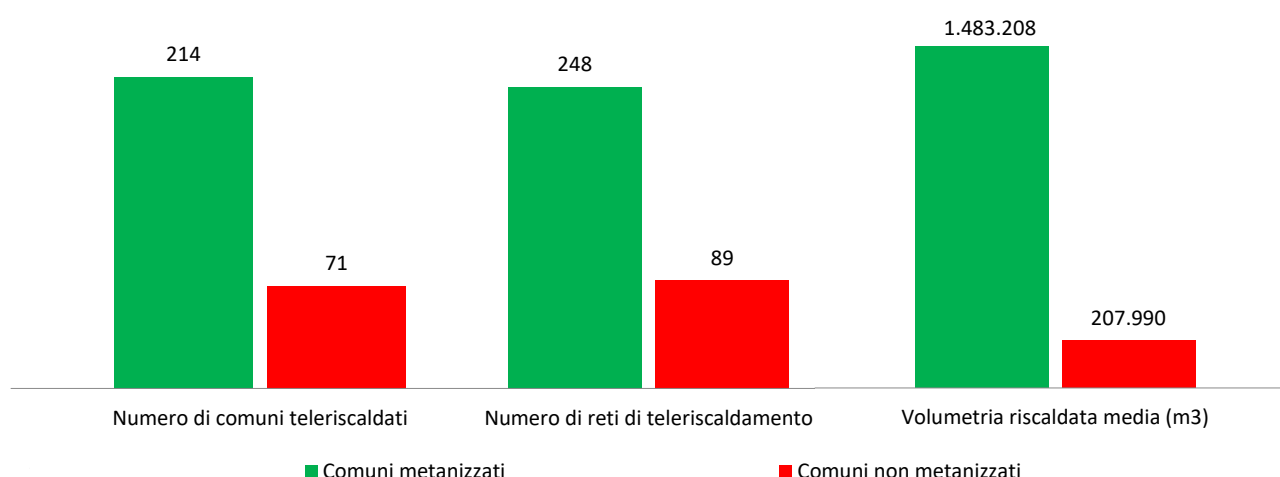
Del tutto analoga l'analisi che guarda al grado di montanità dei comuni: in quelli non montani è installata il 74,7% della potenza complessiva, associata in particolare a impianti di sola produzione termica alimentati da fonti fossili (anche in questo caso, la classificazione dei comuni per grado di montanità è di fonte ISTAT).

2.1.7 Distribuzione delle reti di teleriscaldamento tra comuni metanizzati e non metanizzati – 2020

			Comuni metanizzati	Comuni non metanizzati	Totale
Zona climatica	D	Numero di comuni teleriscaldati	13	2	15
		Numero di reti di teleriscaldamento	21	3	24
		Volumetria riscaldata media (m ³)	523.214	34.638	462.142
		% Potenza FER	21%	100%	23%
		% Potenza CHP	26%	0%	26%
	E	Numero di comuni teleriscaldati	140	11	151
		Numero di reti di teleriscaldamento	156	15	171
		Volumetria riscaldata media (m ³)	2.094.895	198.015	1.928.502
		% Potenza FER	4%	94%	5%
		% Potenza CHP	36%	8%	35%
	F	Numero di comuni teleriscaldati	61	58	118
		Numero di reti di teleriscaldamento	71	71	142
		Volumetria riscaldata media (m ³)	423.160	217.422	320.291
		% Potenza FER	34%	53%	42%
		% Potenza CHP	20%	11%	16%

Sulla base dei dati riportati sul sito del Ministero dello Sviluppo Economico riferiti all'anno 2012⁹ la quota di comuni non metanizzati dei comuni italiani è pari al 17% circa del totale: il teleriscaldamento costituisce evidentemente un'alternativa rilevante per i comuni che non hanno accesso al gas metano. Focalizzando l'attenzione sui comuni che ricadono nelle zone climatiche D, E ed F (quelli cioè in cui sono presenti sistemi di TLR), la quota dei comuni non metanizzati diminuisce al 16%, con un picco del 45% della zona F.

La tabella mostra la suddivisione dei sistemi di TLR tra comuni metanizzati e non metanizzati e tra le fasce climatiche in cui i comuni ricadono. Complessivamente, i sistemi di TLR che ricadono in comuni non metanizzati sono 89, prevalentemente localizzati in zona F. Il 60% circa della potenza di tali sistemi è costituita da generatori alimentati da fonti rinnovabili; la volumetria media è pari a 208.000 m³.



⁹ I dati sono stati aggiornati sulla base del DM 9 marzo 1999 e successive modifiche (l'ultima delle quali relativa all'anno 2017) e le anagrafiche sono allineate agli elenchi ISTAT 2021.

2.2 Energia immessa, fonti energetiche e tecnologie

2.2.1 Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento per tipologia di impianto e fonte energetica (GWh) – anno 2020

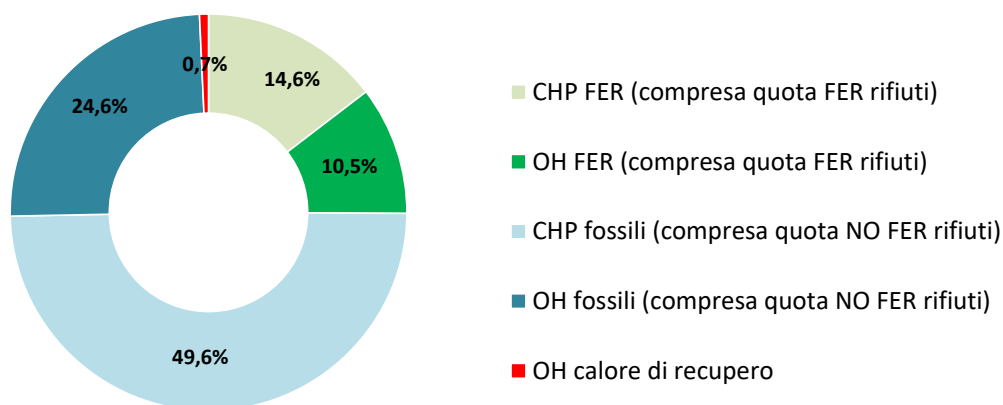
Regioni	Impianti cogenerativi		Impianti di sola produzione termica			Totale Energia termica immessa
	alimentati da FER*	alimentati da fonti fossili**	alimentati da FER*	alimentati da fonti fossili**	alimentati da calore di recupero	
Piemonte	67	2.595	81	688	5	3.436
Valle d'Aosta	17	38	35	50	21	162
Lombardia	973	2.106	128	1.263	42	4.513
Prov. Aut. Bolzano	344	183	608	141	-	1.277
Prov. Aut. Trento	65	69	93	92	1	320
Veneto	42	172	11	179	17	421
Friuli Venezia Giulia	11	30	8	31	-	80
Liguria	-	25	2	54	-	80
Emilia Romagna	206	575	58	374	-	1.213
Toscana	6	4	218	4	-	233
Umbria	-	15	-	1	-	15
Marche	-	6	-	12	0	18
Lazio	-	64	-	23	-	87
Italia	1.731	5.881	1.243	2.913	86	11.855

*Compresi i rifiuti bio

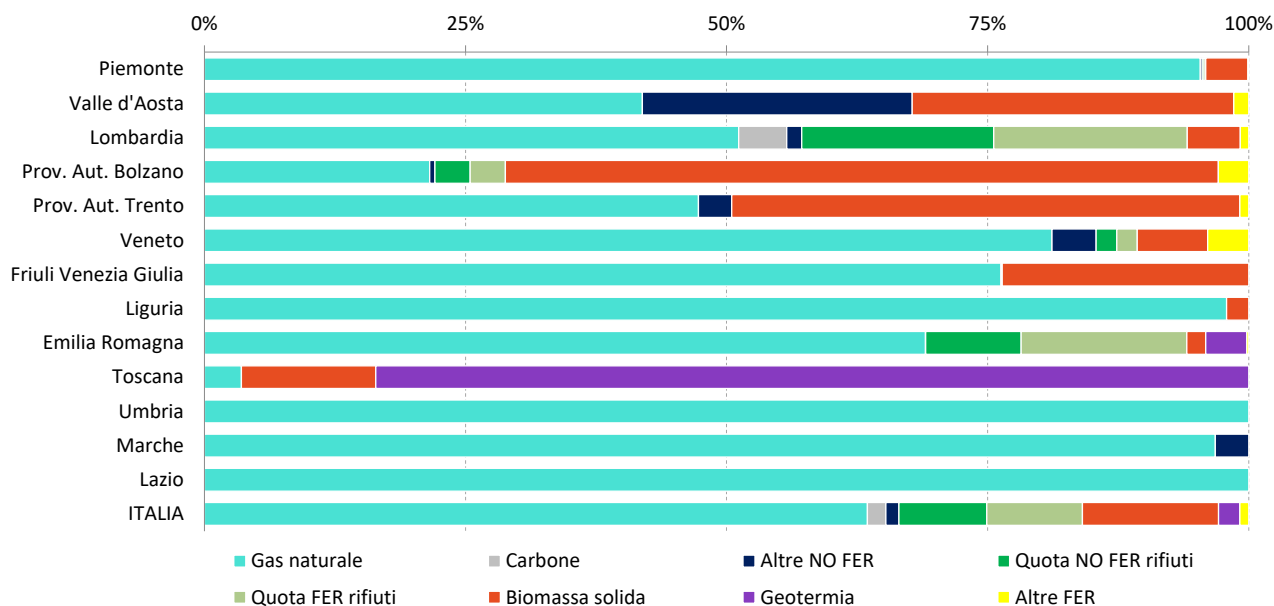
**Compresi i rifiuti non bio

Nel 2020, in Italia, l'energia termica immessa in reti di teleriscaldamento ha raggiunto 11,9 TWh (corrispondenti a circa 1.020 ktep, o 42.680 TJ), di cui il 64% proviene da impianti che operano in assetto cogenerativo (CHP). Con circa 8,8 TWh (756 ktep), gli impianti alimentati da fonti fossili coprono il 74% circa dell'energia immessa in consumo; si tratta principalmente di impianti a gas naturale. Gli impianti alimentati da fonti rinnovabili immettono in rete il restante 25% dell'energia da TLR (3 TWh / 256 ktep). Le principali regioni in termini di energia immessa sono Lombardia e Piemonte, su cui insistono, tra gli altri, i grandi impianti di Milano, Brescia e Torino.

Energia termica immessa per tipologia (cogenerativo/CHP e sola produzione termica/Only Heat) e per fonte

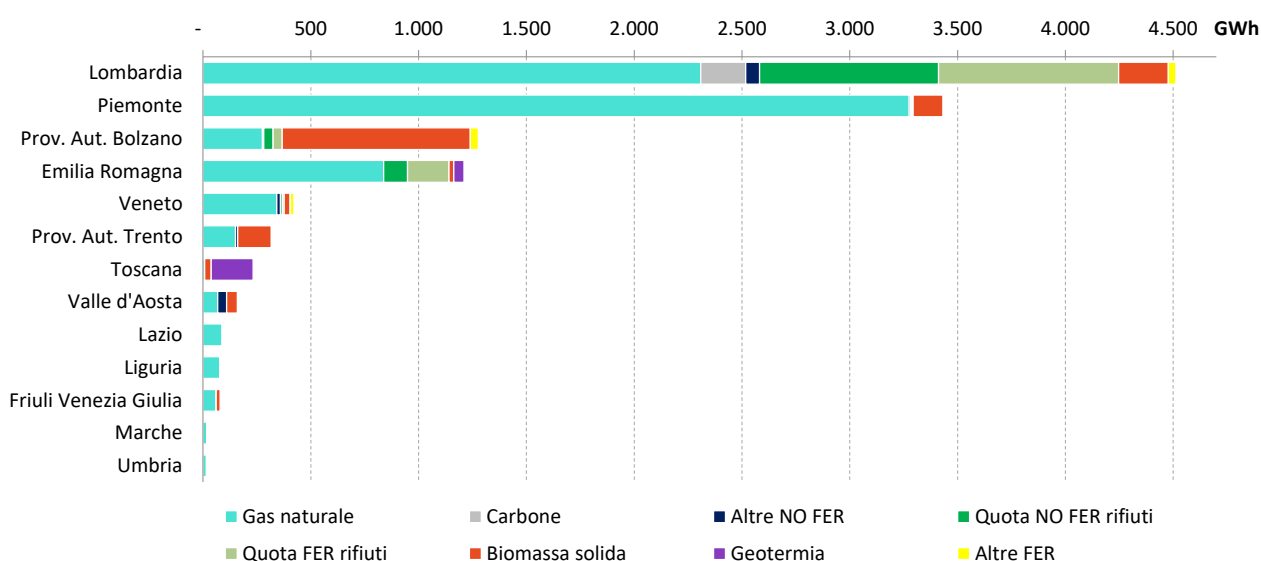


2.2.2 Composizione percentuale delle fonti utilizzate per produrre l'energia termica immessa per regione – anno 2020



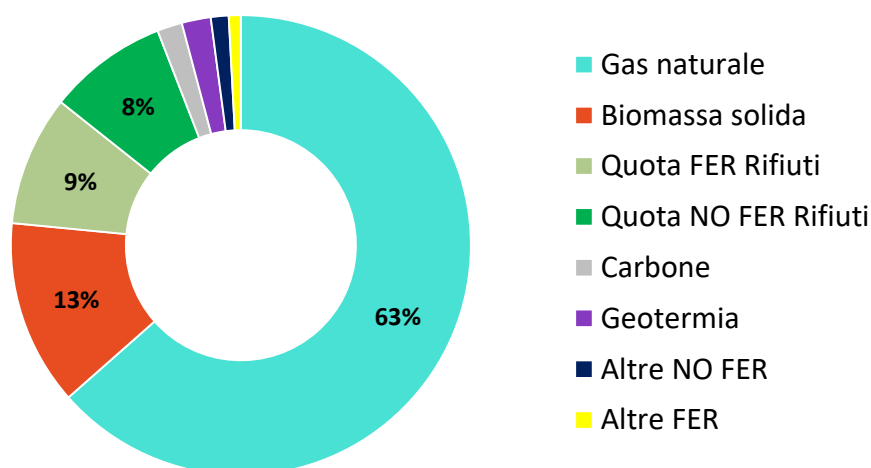
Osservando la distribuzione dell'energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento per fonte energetica emergono le peculiarità delle singole regioni e province autonome. Mentre infatti in Piemonte, Liguria, Umbria, Marche e Lazio la fonte energetica utilizzata è quasi esclusivamente il gas naturale, in Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta, Trento e Bolzano è piuttosto diffuso anche l'impiego di biomassa solida. La Toscana si differenzia dal resto delle regioni per un elevato uso di fonte geotermica per alimentare le reti di TLR; in Lombardia ed Emilia Romagna invece si rilevano impieghi di rifiuti, in termini percentuali sul mix energetico che alimenta le reti di teleriscaldamento, relativamente elevati.

2.2.3 Composizione assoluta dell'energia termica immessa per regione – anno 2020

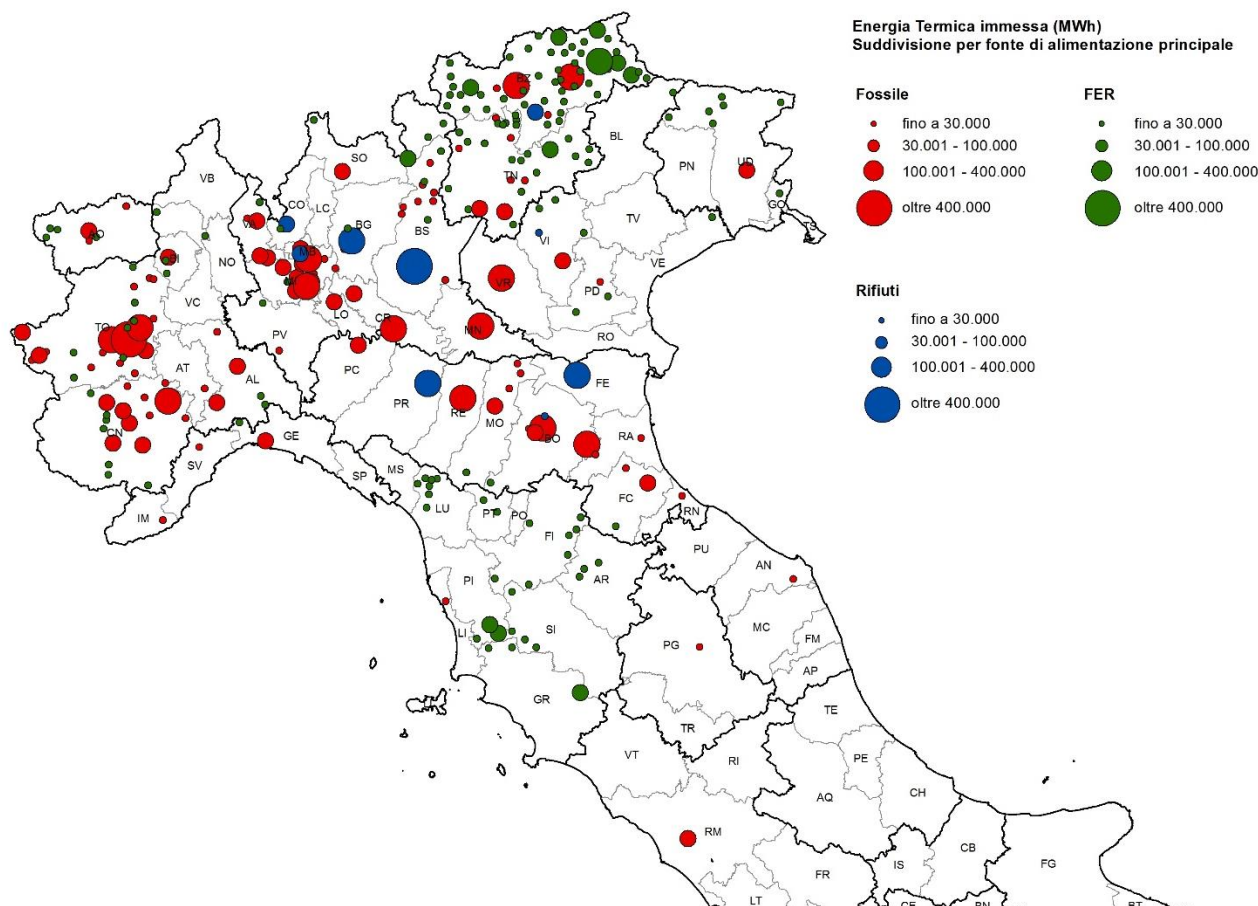


In Lombardia, Piemonte, nella provincia di Bolzano e in Emilia Romagna sono immesse nelle reti di teleriscaldamento quantità di energia termica significativamente maggiori rispetto alle altre regioni; ad eccezione di Bolzano, tali sistemi sono prevalentemente alimentati da gas naturale. Il 63% dell'energia immessa in rete proviene da gas naturale; segue, molto distanziata, la biomassa solida (13%).

Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento in Italia per fonte



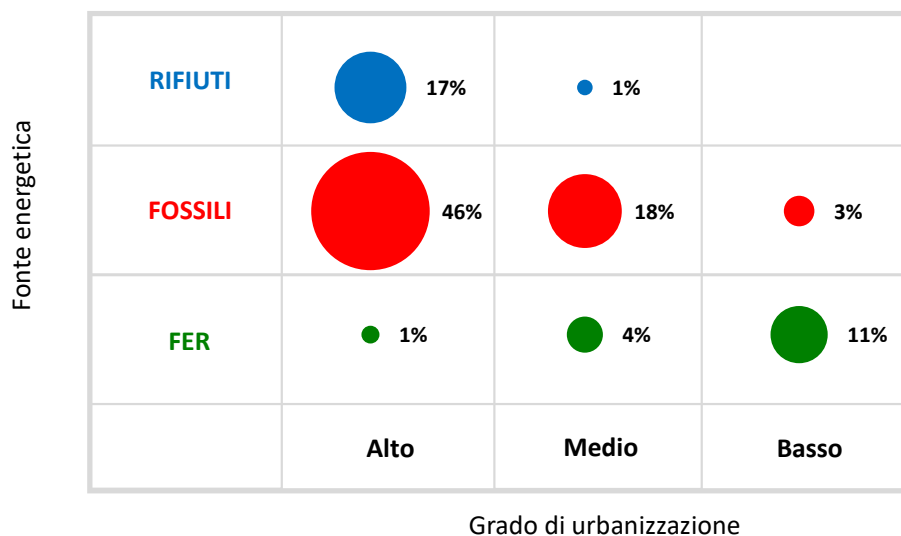
2.2.4 Mappa dei comuni teleriscaldati per fonte energetica principale (>50%) – Energia Immessa (2020)



La figura rappresenta i comuni teleriscaldati suddivisi per fonte energetica principale impiegata nel singolo comune¹⁰; a ciascun comune teleriscaldato è assegnata pertanto un'unica fonte di alimentazione, anche nei casi in cui il sistema (o i sistemi) di teleriscaldamento presenti siano alimentati anche da altre fonti. La dimensione della bolla nella mappa rappresenta la quantità di energia termica immessa dai sistemi di teleriscaldamento.

Nei comuni localizzati in Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna sono presenti soprattutto sistemi TLR alimentati principalmente da fonti fossili (bolle rosse); nei territori comunali del Trentino Alto Adige e della Toscana è invece più evidente la presenza di sistemi la cui fonte energetica principale è rinnovabile (biomassa solida e risorsa geotermica).

¹⁰ Per fonte energetica principale si intende la fonte da cui viene generato almeno il 50% del calore immesso nelle reti di teleriscaldamento del Comune; la quota rinnovabile e quella non rinnovabile dei rifiuti sono state aggregate nella voce "Rifiuti".

2.2.5 Energia immessa in rete per fonte energetica e grado di urbanizzazione nel 2020 (*totale: 100%*)

Nel grafico viene rappresentata la distribuzione percentuale dell'energia complessivamente immessa nelle reti di teleriscaldamento in Italia (100%) per fonte energetica e per grado di urbanizzazione.

Nei comuni con alto livello di urbanizzazione, quasi tre quarti dell'energia immessa in rete è prodotta da fonti fossili (di cui in gran parte in assetto cogenerativo); questi stessi sistemi di teleriscaldamento sono inoltre caratterizzati da impieghi rilevanti di rifiuti, da un lato, e molto contenuti di fonti rinnovabili, dall'altro. Al contrario, i sistemi di teleriscaldamento ubicati in comuni con un grado di urbanizzazione basso sono prevalentemente alimentate da FER¹¹.

¹¹ Si rimanda per approfondimenti a uno studio sulla valutazione del potenziale del teleriscaldamento e della cogenerazione ad alto rendimento, sviluppato dal GSE (anche grazie al confronto con diversi interlocutori) e recentemente pubblicato dalla Commissione europea: (https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/heating-and-cooling_en).

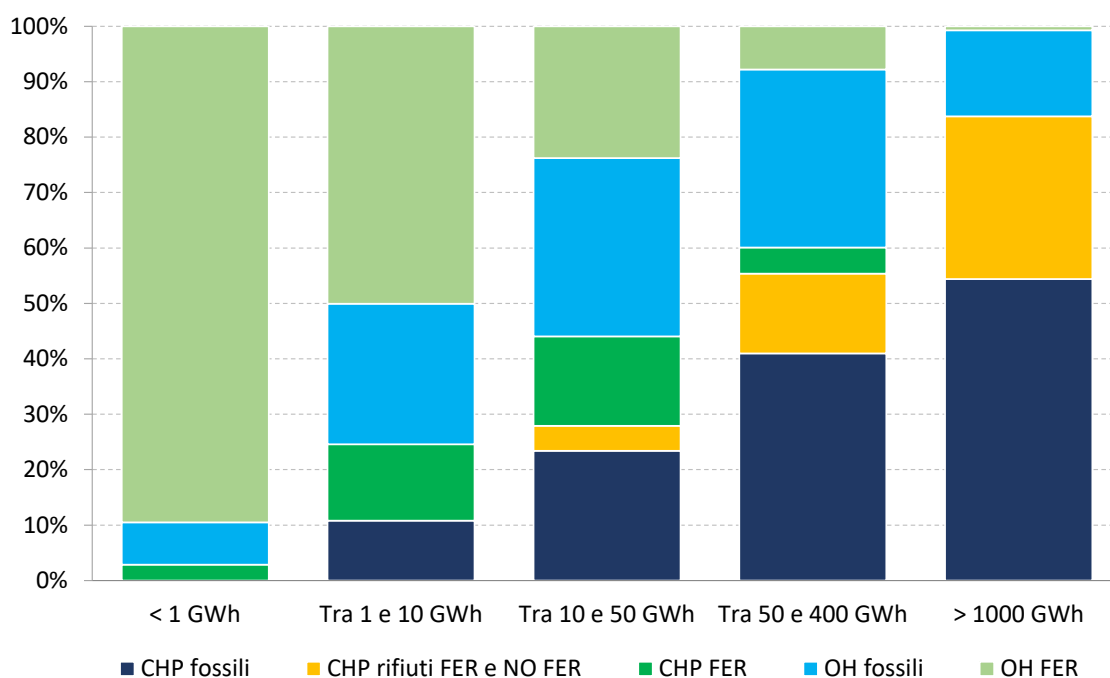
2.2.6 Fonti energetiche utilizzate in sistemi di teleriscaldamento per classi di energia immessa in rete – anno 2020

L'analisi descritta al paragrafo precedente viene riproposta nuovamente suddividendo i sistemi di teleriscaldamento, in questo caso, per classe di energia immessa in rete anziché per classi omogenee di numerosità; come si nota i sistemi di teleriscaldamento si concentrano soprattutto nelle classi al di sotto della soglia di 50 GWh / 4,3 ktep (88% del totale).

Classe di immessa	Numero di sistemi
< 1 GWh	52
Tra 1 e 10 GWh	148
Tra 10 e 50 GWh	95
Tra 50 e 400 GWh	39
> 1000 GWh	3
Totale	337

L'impiego di fonti rinnovabili in caldaie semplici (FER OH) si concentra in reti di piccole dimensioni; l'impiego in unità cogenerative (FER CHP) cresce invece fino a raggiungere il valore massimo nella classe di energia termica immessa 10-50 GWh.

L'impiego di caldaie semplici alimentate a gas naturale si concentra nelle classi intermedie, rimpiazzato nelle reti più piccole dalle FER, e in quelle più grandi da rifiuti ed unità CHP a gas.



2.2.7 Energia termica immessa nelle reti per tipologia di impianto e fonte al variare del grado di urbanizzazione dei comuni – anno 2020 (GWh)

Caratteristiche comunali	Grado di urbanizzazione	Impianti cogenerativi		Impianti di sola produzione termica			Totale Energia termica immessa
		alimentati da FER*	alimentati da fonti fossili**	alimentati da FER*	alimentati da fonti fossili**	alimentati da calore di recupero	
Comune totalmente montano		538	440	1.080	428	25	2.511
	Alto	43	50	-	14	-	107
	Medio	352	131	883	180	1	1.547
	Basso	143	259	197	234	24	856
Comune parzialmente montano		85	170	11	235	-	501
	Alto	45	150	-	191	-	386
	Medio	16	-	8	2	-	26
	Basso	23	20	3	42	-	89
Comune non montano		1.109	5.271	152	2.250	62	8.843
	Alto	982	4.201	90	1.706	54	7.034
	Medio	-	15	3	27	-	46
	Basso	127	1.054	58	516	8	1.763
Totale Italia		1.731	5.881	1.243	2.913	86	11.855
	Alto	1.070	4.402	90	1.911	54	7.527
	Medio	368	147	895	210	1	1.620
	Basso	293	1.332	258	793	32	2.708

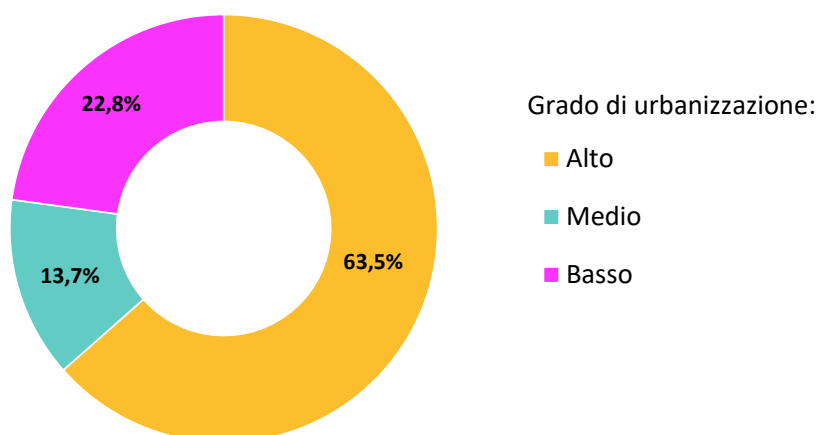
Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

*Compresi i rifiuti bio

*Compresi i rifiuti non bio

Come già evidenziato, il 63% dell'energia termica è immessa in reti di teleriscaldamento in esercizio in comuni con alto grado di urbanizzazione; la quota sale al 80% se si considerano i comuni non montani.

Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento



2.3 Sistemi di teleriscaldamento efficienti e non efficienti

Il concetto di sistema di teleriscaldamento efficiente, introdotto dalla Direttiva 2012/27/CE, assume ulteriore rilevanza nel cosiddetto *Clean Energy for all Europeans Package*, che definisce le politiche europee in materia di energia e clima fino al 2030. Viene qui stabilito, ad esempio, che:

- sia garantito il diritto alla disconnessione degli utenti di teleriscaldamenti non efficienti, attraverso procedure semplificate (Direttiva RED II, art 24, comma 2, recepito dal D.lgs. 199/2021, art. 34, comma 2);
- il teleriscaldamento efficiente possa essere conteggiato per la verifica del raggiungimento degli obblighi di quota minima di FER negli edifici (Direttiva RED II, art 15, comma 4, recepito dal D.lgs. 199/2021, Allegato III, punto 4).

Questa, in particolare, la definizione che fornisce i requisiti quantitativi per classificare un sistema di teleriscaldamento come efficiente (D.lgs. 102/2014, art 2)¹²:

«teleriscaldamento e teleraffreddamento efficienti», sistema di teleriscaldamento o teleraffreddamento che usa, in alternativa, almeno:

- a) il 50 per cento di energia derivante da fonti rinnovabili;*
- b) il 50 per cento di calore di scarto;*
- c) il 75 per cento di calore cogenerato;*
- d) il 50 per cento di una combinazione delle precedenti.*

Nelle pagine che seguono si presentano i risultati di un'analisi condotta sulle singole reti, volta a verificare la sussistenza di almeno uno dei requisiti necessari a qualificarla come efficiente con riferimento all'anno 2020. Si precisa tuttavia che l'analisi è condotta sulle produzioni di energia termica osservate nello stesso 2020: variazioni del mix di produzione, negli anni a venire, potrebbero pertanto modificare le classificazioni di seguito riportate.

Operativamente, per la verifica dell'adesione delle singole reti alla definizione di teleriscaldamento efficiente, nel Rapporto sono state effettuate le seguenti scelte:

- le valutazioni sono state basate sull'energia immessa nella rete da ogni fonte o tecnologia (e non sul combustibile impiegato per la produzione di energia termica);
- il rispetto del requisito al punto d) è verificato grazie al contributo congiunto di 3 componenti:
 - calore cogenerato: si considera tutto il calore cogenerato immesso in rete a prescindere dalla fonte da cui è prodotto;
 - energia derivante da fonti rinnovabili: si considera solamente l'energia prodotta da fonti rinnovabili in caldaie di sola produzione termica;
 - calore di scarto.

Si è ritenuto opportuno, pertanto, conteggiare il contributo del calore cogenerato da rinnovabili nella componente "calore cogenerato" e non nella componente "energia derivante da fonti rinnovabili", seguendo un approccio cautelativo in assenza di criteri ufficiali per l'applicazione di tale requisito;

- per il raffrescamento, in linea con le regole contabili attuali di Eurostat e con i criteri di monitoraggio dei target al 2020 in materia di efficienza energetica e di quota rinnovabile, le

¹² Per gli aspetti tecnici e metodologici dell'analisi condotta si rimanda al paragrafo 1.2.

valutazioni sono state sviluppate sulla sola energia impiegata per il funzionamento dei gruppi frigo, ovvero energia elettrica o termica (si rimanda al paragrafo 3.3. per approfondimenti); tali criteri verranno rivisti nei prossimi anni, quando la normativa nazionale e gli strumenti di monitoraggio avranno recepito le nuove disposizioni in merito **all'energia rinnovabile per raffrescamento**, previste nella Direttiva RED II e concretizzate dal recente **Regolamento Delegato (UE) 2022/759** della Commissione del 14 dicembre 2021, che modifica l'allegato VII della direttiva (UE) 2018/2001 per quanto riguarda la metodologia di calcolo della quantità di energia rinnovabile usata per il raffrescamento e il teleraffrescamento;

- si è considerato calore di scarto solamente il calore recuperato da processi industriali, escludendo in tutti i casi il calore recuperato dal processo di produzione di energia elettrica. Questa assunzione si è resa necessaria alla luce della definizione di **calore di scarto** contenuta nella Direttiva 2018/2001/CE:

«calore e freddo di scarto»: il calore o il freddo inevitabilmente ottenuti come sottoprodotti negli impianti industriali o di produzione di energia, o nel settore terziario, che si disperderebbero nell'aria o nell'acqua rimanendo inutilizzati e senza accesso a un sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento, nel caso in cui la cogenerazione sia stata o sarà utilizzata o non sia praticabile.

In assenza di indicazioni normative sui criteri da applicare per definire i confini tra cogenerazione e recupero di calore di scarto, si è optato per l'approccio più conservativo, escludendo *tout court* il recupero da impianti termoelettrici dal concetto di calore di scarto. Di seguito viene pertanto considerato calore di scarto solo il calore recuperato da processi industriali (cementifici, acciaierie, ecc.).

Si noti comunque che il D.lgs. 199/2021 (art 34, comma 1) prevede che ogni anno il GSE qualifichi, su base volontaria, i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti. L'avvio di tale processo potrebbe nei prossimi anni suggerire l'introduzione di modifiche ai criteri di calcolo applicati nel Rapporto.

2.3.1 Diffusione dei sistemi di teleriscaldamento efficienti e non efficienti per regione – anno 2020

Regioni	SISTEMI EFFICIENTI					
	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottostazioni di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m3)	Energia termica immessa (GWh)
Piemonte	37	2.467	911	10.727	86,3	2.802
Valle d'Aosta	6	125	63	808	3,5	133
Lombardia	27	2.690	1.082	31.797	129,9	3.558
Prov. Aut. Bolzano	73	793	1.058	20.178	25,6	1.157
Prov. Aut. Trento	28	187	175	3.129	7,1	235
Veneto	10	365	123	1.967	14,4	374
Friuli Venezia	7	19	17	260	0,4	20
Liguria	1	1	2	4	0,0	2
Emilia Romagna	10	534	323	3.193	20,1	571
Toscana	43	177	186	6.318	3,0	233
Umbria	1	18	11	72	0,6	15
Marche	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-
Italia	243	7.375	3.951	78.453	290,9	9.099

Regioni	SISTEMI NON EFFICIENTI					
	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottostazioni di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m3)	Energia termica immessa (GWh)
Piemonte	26	574	257	2.692	19,4	634
Valle d'Aosta	2	49	14	122	0,7	29
Lombardia	27	737	309	4.441	32,3	955
Prov. Aut. Bolzano	3	60	59	520	2,7	120
Prov. Aut. Trento	4	124	24	277	2,7	85
Veneto	1	38	23	260	2,6	47
Friuli Venezia	2	64	12	72	1,1	59
Liguria	4	92	14	88	4,3	79
Emilia Romagna	22	637	350	5.367	25,4	643
Toscana	1	1	0	2	0,0	-
Umbria	-	-	-	-	-	-
Marche	1	15	15	411	0,7	18
Lazio	1	83	26	565	3,5	87
Italia	94	2.472	1.104	14.817	95,4	2.756

I sistemi di teleriscaldamento in esercizio in Italia che risultano efficienti ai sensi delle definizioni riportate nelle pagine precedenti sono 243 (72% del totale, pari a 337); nel complesso, questi sistemi concentrano il 75% della potenza installata, il 77% dell'energia immessa in rete e l'84% delle utenze. A livello territoriale, invece, risultano efficienti la grande maggioranza delle reti ubicate in Umbria, Toscana, Trentino Alto Adige, in Friuli Venezia Giulia, in Veneto e in Valle d'Aosta.

2.3.2 Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento efficienti e non efficienti, per fonte (GWh) – anno 2020

Regioni	Energia immessa in sistemi <u>efficienti</u>			Energia immessa in sistemi <u>non efficienti</u>			Totale Energia termica immessa
	alimentati da FER*	alimentati da fonti fossili**	da calore di recupero	alimentati da FER*	alimentati da fonti fossili**	da calore di recupero	
Piemonte	137	2.660	5	10	623	-	3.436
Valle d'Aosta	52	59	21	-	29	-	162
Lombardia	1.037	2.479	42	65	890	0,1	4.513
Prov. Aut. Bolzano	948	208	-	3	117	-	1.277
Prov. Aut. Trento	155	78	1	3	82	-	320
Veneto	53	304	17	0	47	-	421
Friuli Venezia Giulia	19	2	-	-	59	-	80
Liguria	2	-	-	-	79	-	80
Emilia Romagna	263	308	-	2	641	-	1.213
Toscana	224	8	-	-	-	-	233
Umbria	-	15	-	-	-	-	15
Marche	-	-	-	-	18	0,4	18
Lazio	-	-	-	-	87	-	87
Italia	2.890	6.122	86	84	2.672	0,6	11.855

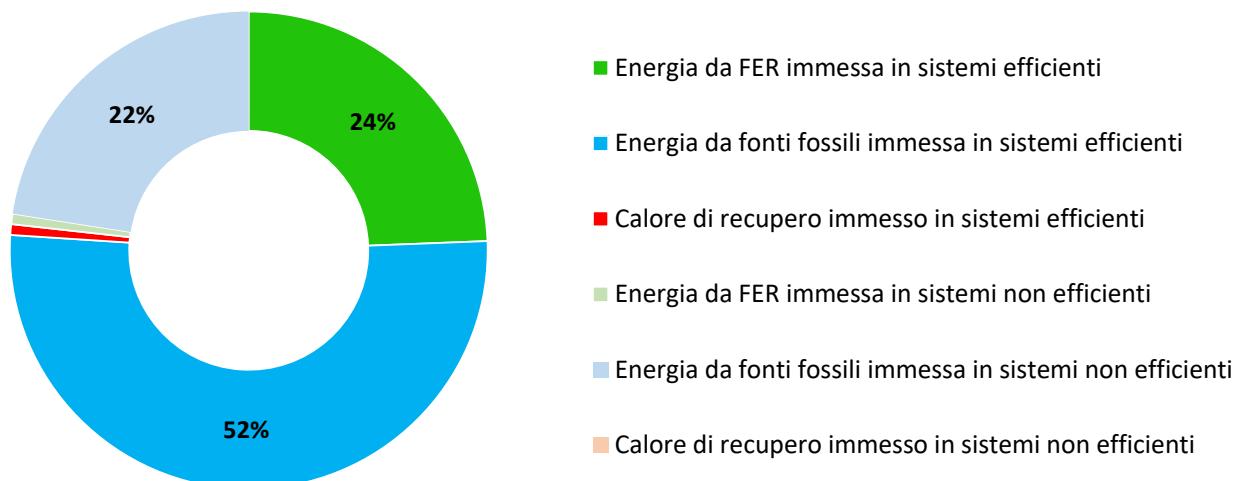
Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

*Compresi i rifiuti bio

**Compresi i rifiuti non bio

Come già precisato, il 77% dell'energia è immessa in sistemi di teleriscaldamento efficienti; di questa, il 67% è prodotta da fonti fossili. Nei sistemi non efficienti tale incidenza sale al 97%.

Energia immessa in reti di teleriscaldamento efficienti e non efficienti, per fonte



2.3.3 Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento suddivisa per requisiti di efficienza soddisfatti – anno 2020

Regioni	Energia immessa in Rete (GWh)					
	FER > 50%	CHP > 75%	WH > 50%	FER > 50% e CHP > 75%	FER + CHP + WH > 50%	Non efficiente
Piemonte	88	2.637	-	30	47	634
Valle d'Aosta	34	-	-	18	80	29
Lombardia	135	2.008	4	107	1.304	955
Prov. Aut. Bolzano	821	95	-	72	169	120
Prov. Aut. Trento	155	19	-	11	50	85
Veneto	12	19	-	38	306	47
Friuli Venezia Giulia	8	-	-	12	-	59
Liguria	2	-	-	-	-	79
Emilia Romagna	184	318	-	68	-	643
Toscana	228	4	-	-	-	-
Umbria	-	15	-	-	-	-
Marche	-	-	-	-	-	18
Lazio	-	-	-	-	-	87
Italia	1.667	5.116	4	357	1.955	2.756

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

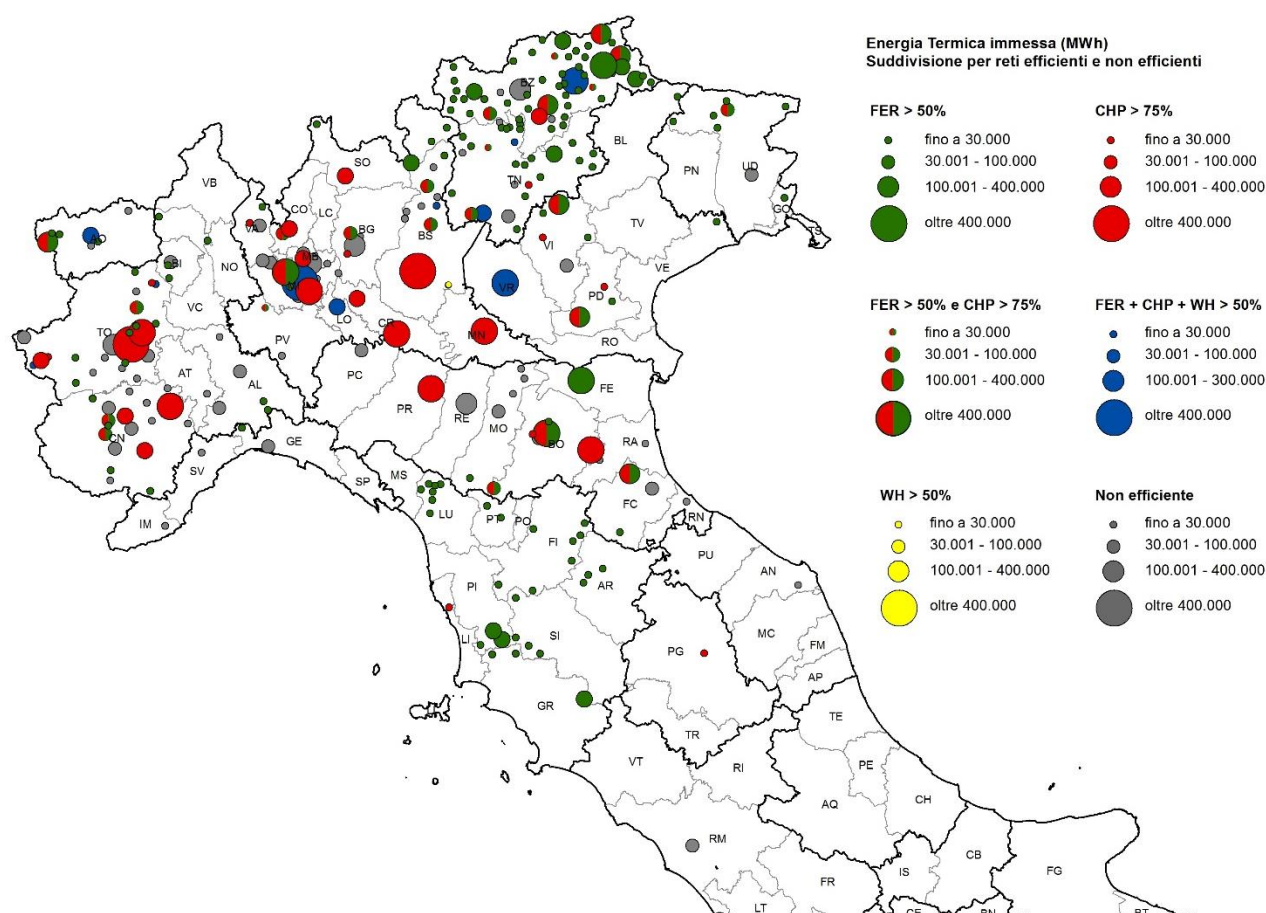
Suddividendo l'energia immessa in rete e il numero di reti per il requisito di efficienza soddisfatto tra i quattro elencati in precedenza emerge che, con oltre 5 TWh, le reti più diffuse in termini di energia immessa sono quelle che soddisfano la condizione per la quale l'energia prodotta in assetto cogenerativo è almeno pari al 75% del totale ("CHP > 75%").

Regioni	Numero di reti					
	FER > 50%	CHP > 75%	WH > 50%	FER > 50% e CHP > 75%	FER + CHP + WH > 50%	Non efficiente
Piemonte	22	10	-	3	2	26
Valle d'Aosta	4	-	-	1	1	2
Lombardia	7	10	1	6	3	27
Prov. Aut. Bolzano	64	1	-	7	1	3
Prov. Aut. Trento	23	1	-	2	2	4
Veneto	5	2	-	2	1	1
Friuli Venezia Giulia	6	-	-	1	-	2
Liguria	1	-	-	-	-	4
Emilia Romagna	4	3	-	3	-	22
Toscana	42	1	-	-	-	1
Umbria	-	1	-	-	-	-
Marche	-	-	-	-	-	1
Lazio	-	-	-	-	-	1
Italia	178	29	1	25	10	94

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Osservando però la numerosità delle reti si nota una netta predominanza di reti con quota di energia generata da FER superiore al 50% (178 su 243 reti efficienti). Si osserva quindi un fenomeno di numerose reti piccole, alimentate prevalentemente da FER, che non incidono particolarmente in termini di energia immessa ma sono molto diffuse sul territorio.

2.3.4 Mappa dei sistemi di teleriscaldamento efficienti nel 2020



Le reti di piccole dimensioni localizzate in Trentino Alto Adige e Toscana sono alimentate quasi esclusivamente da FER e risultano dunque efficienti poiché soddisfano il criterio di efficienza FER > 50%. Tra le reti cittadine di maggiori dimensioni, Brescia e Torino risultano efficienti per il criterio CHP > 75%, Milano per una combinazione dei precedenti criteri.

È interessante inoltre segnalare che, nel 2020, tra le 10 reti efficienti per una combinazione dei contributi, 5 hanno soddisfatto i requisiti di efficienza grazie al contributo fornito dal calore di scarto (in combinazione con l'energia da rinnovabili e da cogenerazione).

2.4 Energia erogata alle utenze

2.4.1 Energia termica immessa nelle reti, perdite di distribuzione ed energia erogata alle utenze (GWh) – anno 2020

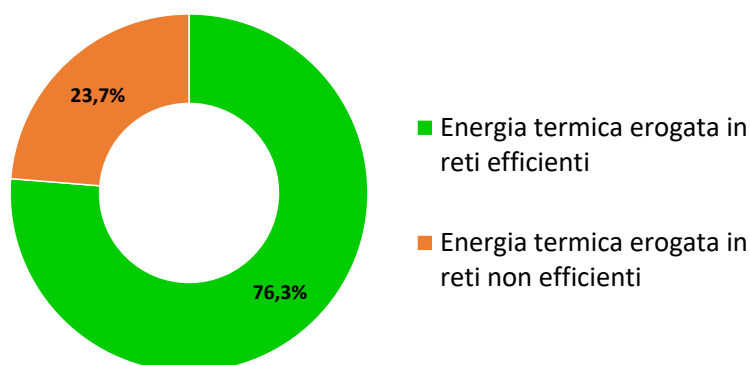
Regioni	Energia termica immessa	Perdite	Energia termica erogata
Piemonte	3.436	534	2.902
Valle d'Aosta	162	30	132
Lombardia	4.513	828	3.685
Prov. Aut. Bolzano	1.277	248	1.029
Prov. Aut. Trento	320	68	252
Veneto	421	74	347
Friuli Venezia Giulia	80	11	69
Liguria	80	7	74
Emilia Romagna	1.213	253	961
Toscana	233	62	170
Umbria	15	6	10
Marche	18	6	13
Lazio	87	20	67
Italia	11.855	2.145	9.709

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Le perdite di distribuzione delle reti di teleriscaldamento nel 2020 sono pari al 18% dell'energia immessa. L'energia termica erogata è di circa 9,7 TWh (835 ktep), di cui il 76% in reti efficienti.

In Liguria si osserva l'incidenza minore delle perdite (8%), in Umbria quella maggiore (36%). Concentrando invece l'analisi sulle regioni in cui il settore è più rappresentato (immessa complessiva superiore a 100 GWh / 8,6 ktep) si osserva una variabilità molto più limitata, con valori che oscillano tra 16% (Piemonte) e 27% (Toscana).

Energia erogata da reti di teleriscaldamento efficienti e non efficienti



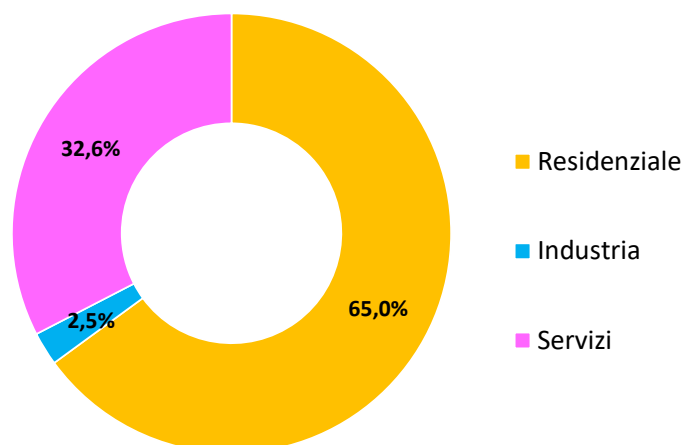
Energia termica erogata dalle reti di teleriscaldamento per regione e settore (GWh) – anno 2020

Regioni	Residenziale	Industria	Servizi	Totale Energia termica erogata
Piemonte	2.082	30	789	2.902
Valle d'Aosta	76	-	56	132
Lombardia	2.481	112	1.092	3.685
Prov. Aut. Bolzano	602	31	396	1.029
Prov. Aut. Trento	86	23	142	252
Veneto	226	5	116	347
Friuli Venezia Giulia	16	0	53	69
Liguria	25	30	18	74
Emilia Romagna	509	0	452	961
Toscana	136	7	27	170
Umbria	2	-	8	10
Marche	7	-	6	13
Lazio	59	-	8	67
Italia	6.307	239	3.163	9.709

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

In Italia, nel 2020, il 65% dell'energia erogata è stata destinata a utenze residenziali, il 33% a servizi, il restante 2,5% circa all'industria; fa eccezione la Liguria, in cui l'incidenza dell'energia destinata a utenze industriali sale al 41% del totale. La quota maggiore di energia erogata destinata ai servizi si rileva invece in Umbria e Friuli Venezia Giulia (rispettivamente 83% e 76% del totale).

Ripartizione dell'energia erogata per settore



2.4.2 Energia termica erogata per criterio di efficienza e settore (GWh) – anno 2020

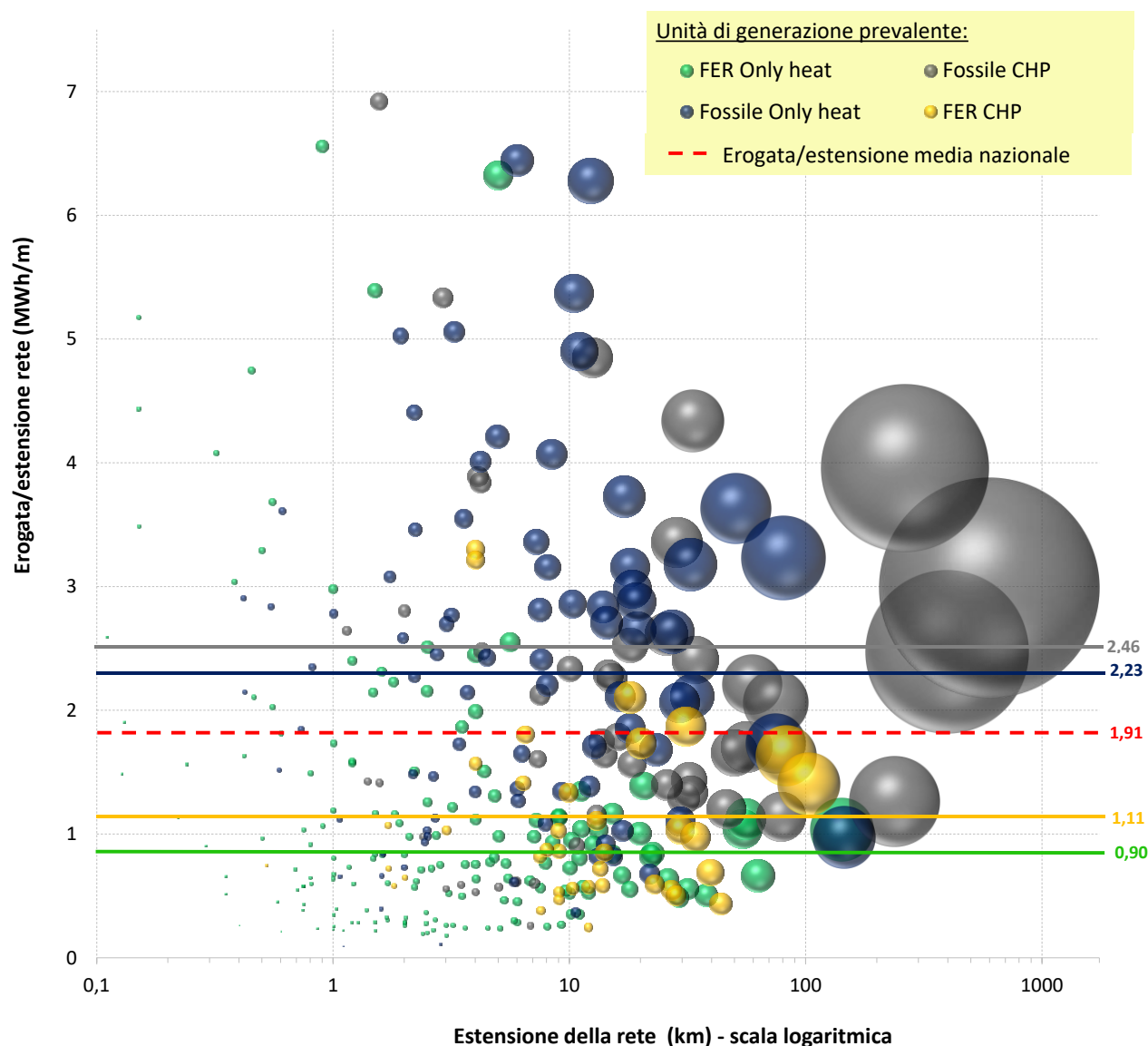
	Energia Termica Erogata (GWh)			Totale Energia termica erogata
	Residenziale	Industria	Terziario	
FER > 50%	734	41	507	1.282
CHP > 75%	2.678	114	1.389	4.181
WH > 50%	0	-	2	2
FER > 50% e CHP > 75%	125	32	111	269
FER + CHP + WH > 50%	1.307	4	362	1.673
Non efficienti	1.464	48	791	2.303
Italia	6.307	239	3.163	9.709

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Suddividendo l'energia erogata per requisito di efficienza e per settore di utilizzo si nota che nelle reti che risultano efficienti per una combinazione dei criteri relativi alle rinnovabili e al calore cogenerato (FER + CHP + WH > 50%) si osserva la maggiore incidenza dell'erogata nel residenziale (78% del totale dell'erogata da queste reti), compensata dalla minore incidenza dell'erogata nei servizi (22%).

Nei sistemi efficienti per entrambi i criteri (FER > 50% e CHP > 75%) si registra invece la minor incidenza del settore residenziale (46%) e la massima incidenza del settore terziario (41%).

2.4.3 Densità termica lineare delle reti – anno 2020



La densità termica lineare di una rete di teleriscaldamento è un indicatore composto dal rapporto tra energia erogata ed estensione della rete e può essere utilizzato per valutare la sostenibilità economica di una rete di teleriscaldamento; esso dipende sia dalle caratteristiche urbanistiche del centro abitato servito sia dalla sua domanda termica specifica da teleriscaldare, e varia negli anni in funzione dell'estensione della rete e del numero le utenze allacciate sulla rete esistente.

Il grafico rappresenta il valore di densità termica lineare calcolato per ogni rete analizzata per l'anno 2020 al variare dell'estensione della rete (rappresentata in scala logaritmica per meglio evidenziare le differenze tra reti di piccole dimensioni). I colori delle bolle rappresentano la fonte energetica e il tipo di generatore prevalente, mentre l'ampiezza dell'area è proporzionale all'energia erogata.

I sistemi di teleriscaldamento che erogano ridotti volumi di energia sono alimentati prevalentemente da fonti rinnovabili in caldaie semplici. Nelle reti di teleriscaldamento che erogano volumi di energia elevati, in genere caratterizzate da estensioni maggiori, sono invece prevalenti produzioni fossili in assetto

cogenerativo. Le reti piccole presentano una elevata variabilità della densità termica lineare, che si riduce invece al crescere dell'estensione della rete.

Le linee orizzontali continue tracciate nel grafico rappresentano i valori di densità lineare media calcolati per quattro diversi sistemi di teleriscaldamento raggruppati secondo la tipologia di alimentazione prevalente, mentre la linea tratteggiata evidenzia il valore medio per tutte le reti. I valori di densità lineare si attestano intorno a 1 MWh/m per le reti TLR alimentate da rinnovabili, spesso localizzate in piccoli comuni montani caratterizzati da calore erogato ridotto ed estensioni contenute; valori tra 2,2 MWh/m e 2,5 MWh/m si riscontrano invece nelle reti alimentate da fossili, localizzate in genere nei centri urbani medio grandi. In media, la densità lineare delle reti di teleriscaldamento in Italia nel 2020 è pari a circa 1,9 MWh al metro.

3 Sistemi di teleraffrescamento

3.1 Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleraffrescamento

In Italia i sistemi di teleraffrescamento si stanno sviluppando progressivamente sfruttando sia l'efficienza di sistema sia la possibilità di essere realizzati utilizzando infrastrutture già esistenti; attualmente, tutti i sistemi di teleraffrescamento in esercizio in Italia sono associati a sistemi di teleriscaldamento.

3.1.1 Diffusione del teleraffrescamento per regione – anno 2020

Regioni	Numero di comuni teleraffrescati	Numero di reti di teleraffrescamento	Estensione complessiva delle reti * (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m3)
Piemonte	2	2	0,3	0,2
Lombardia	8	8	18,9	3,2
Prov. Aut. Bolzano	3	3	0,0	0,1
Prov. Aut. Trento	3	3	2,4	1,1
Veneto	1	1	-	0,3
Liguria	1	2	0,6	1,3
Emilia Romagna	7	9	10,4	2,4
Toscana	1	1	-	0,1
Lazio	1	1	-	0,0
Italia	27	30	32,5	8,9

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

* è considerata solo la rete ad acqua fredda; è possibile avere teleraffrescamento anche attraverso la rete di TLR, in questo caso queste reti non sono conteggiate.

In Italia, a fine 2020, risultano in esercizio 30 reti di teleraffrescamento; i comuni in cui esiste almeno un sistema sono 27, distribuiti in 9 regioni e province autonome del centro e nord Italia. Complessivamente, l'estensione delle reti di teleriscaldamento è pari a 32,5 km, per una volumetria raffrescata di 8,9 milioni di metri cubi.

La Lombardia è la regione in cui i sistemi di teleraffrescamento sono maggiormente diffusi: alle 8 reti presenti sul territorio regionale è associato il 58% dell'estensione complessiva delle reti nazionali e il 37% della volumetria raffrescata. Segue a distanza l'Emilia Romagna, che dispone di 7 reti, cui sono associati il 32% dell'estensione e il 27% della volumetria. Nelle altre regioni i sistemi sono realtà ancora scarsamente diffuse, o del tutto assenti.

3.1.2 Gruppi frigoriferi a servizio di sistemi di teleraffrescamento - Potenza per tipologia di macchina installata (MW) – anno 2020

Regioni	Raffrescamento in centrale		Raffrescamento presso le utenze	Totale
	Gruppo frigorifero a compressione	Gruppo frigorifero ad assorbimento	Gruppo frigorifero ad assorbimento	
Piemonte	-	0,2	2,3	2,5
Lombardia	34,8	11,8	54,9	101,4
Prov. Aut. Bolzano	0,6	0,5	0,0	1,1
Prov. Aut. Trento	7,2	2,7	6,7	16,6
Veneto	-	-	3,0	3,0
Liguria	9,0	-	6,1	15,1
Emilia Romagna	20,0	9,8	31,5	61,2
Toscana	-	-	1,8	1,8
Lazio	-	-	0,4	0,4
Italia	71,5	24,9	106,7	203,0

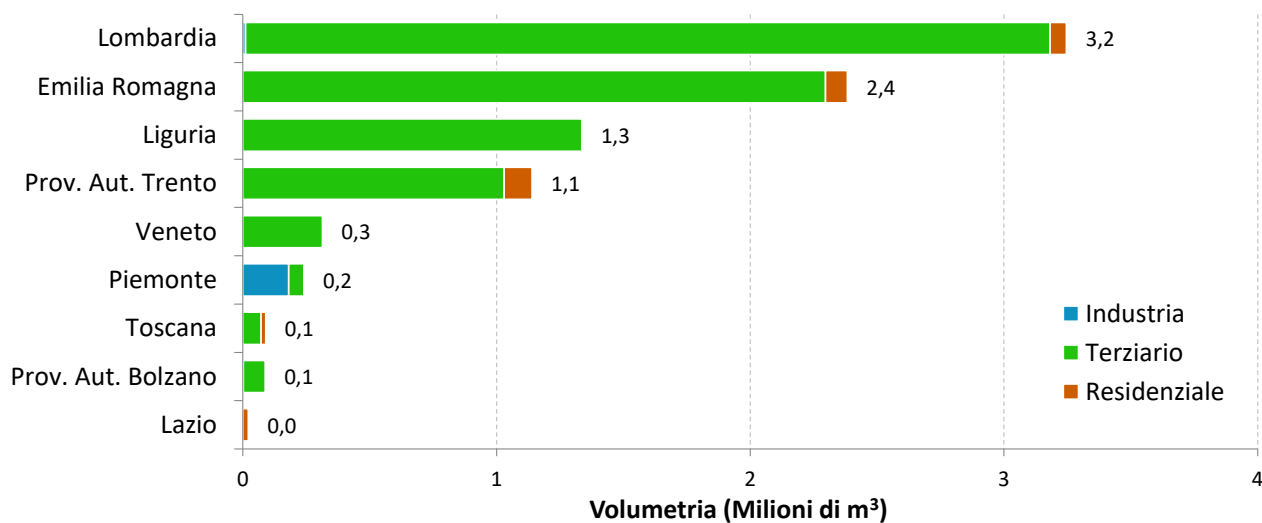
Il servizio di teleraffrescamento può essere erogato con diverse soluzioni tecniche; si distinguono in particolare due configurazioni:

- raffrescamento in centrale: gli impianti di raffrescamento sono centralizzati, ed è installata una rete ad acqua fredda, separata da quella ad acqua calda (dedicata al teleriscaldamento), che collega gli impianti alle utenze;
- raffrescamento presso le utenze: non è presente una rete dedicata al teleraffrescamento, ma si sfrutta la rete di teleriscaldamento; gli impianti sono localizzati presso le utenze, e sono alimentati dall'energia termica distribuita dalla rete stessa.

Il teleraffrescamento può essere garantito da macchine alimentate da energia elettrica (gruppi frigoriferi a compressione) o termica (gruppi frigoriferi ad assorbimento). Il teleraffrescamento presso le utenze può avvenire esclusivamente con gruppi frigoriferi ad assorbimento poiché il raffrescamento presso le utenze tramite gruppi frigoriferi a compressione ricade all'interno della definizione di riscaldamento individuale (condizionatori individuali che non si servono della rete di distribuzione di acqua calda o freddo e dunque non rientrano nel perimetro di teleraffrescamento).

I gruppi frigoriferi a servizio di sistemi di teleraffrescamento installati in Italia hanno una potenza complessiva di 203 MW, suddivisi quasi in egual misura tra sistemi di teleraffrescamento presso le utenze (53%) e in centrale (47%); quest'ultima tipologia di teleraffrescamento ha una potenza installata di 71 MW in gruppi frigorifero a compressione e 25 MW ad assorbimento. La sola Lombardia, nel 2020, concentra la metà della potenza complessivamente installata in Italia, seguita da Emilia Romagna, provincia di Trento e Liguria. Il contributo delle altre regioni è, invece, ancora limitato.

3.1.3 Volumetria raffrescata per settore nel 2020



La volumetria complessivamente teleraffrescata in Italia è poco inferiore ai 9 milioni di m³ e risulta prevalentemente associata al settore terziario (94%). Le regioni in cui la volumetria supera il milione di m³ sono 4; i valori più alti si registrano in Lombardia ed Emilia Romagna. Così come per la potenza, il peso delle altre regioni risulta ancora modesto.

3.1.4 Diffusione dei sistemi di teleraffrescamento per zona climatica e dimensione demografica dei comuni – anno 2020

Zona climatica	Dimensione demografica dei comuni	Numero di comuni teleraffrescati	Numero di reti di teleraffrescamento	Potenza installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m3)
Zona climatica D		4	5	20,1	1,1	1,5
	Minore di 10.000 abitanti	-	-	-	-	-
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	1	1	1,8	-	0,1
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	1	1	2,8	0,5	0,1
	Maggiore di 250.000 abitanti	2	3	15,5	0,6	1,4
Zona climatica E		20	22	173,0	29,0	6,8
	Minore di 10.000 abitanti	1	1	0,1	-	0,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	9	9	71,5	6,8	2,5
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	7	7	74,3	14,5	2,7
	Maggiore di 250.000 abitanti	3	5	27,2	7,7	1,6
Zona climatica F		3	3	9,9	2,4	0,5
	Minore di 10.000 abitanti	-	-	-	-	-
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	2	2	2,5	1,0	0,2
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	1	1	7,4	1,4	0,3
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	-	-	-	-
Totale Italia		27	30	203,0	32,5	8,9
	Minore di 10.000 abitanti	1	1	0,1	-	0,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	12	12	75,8	7,8	2,8
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	9	9	84,5	16,4	3,1
	Maggiore di 250.000 abitanti	5	8	42,7	8,3	2,9

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Con una diffusione delle reti di teleraffrescamento in Italia ancora piuttosto limitata non si evidenzia, al momento, una correlazione significativamente evidente tra ubicazione delle reti, dimensione demografica dei comuni e zona climatica; si può tuttavia osservare come attualmente i sistemi di teleraffrescamento si concentrino prevalentemente in comuni che ricadono nella zona climatica E, dove prevalgono anche le reti di teleriscaldamento esistenti (73% delle reti complessive); agli stessi comuni è associata inoltre l'85% della potenza e il 89% dell'estensione complessiva nazionale.

3.2 Energia estratta dalle reti, fonti energetiche e tecnologie

Dal punto di vista tecnico, i servizi di teleraffrescamento e teleriscaldamento sono differenti; nel primo, infatti, non viene fornita energia termica alla rete (e quindi alle utenze): al contrario, questa viene asportata (o *estratta*), raffreddando così le utenze o la rete. Nei paragrafi che seguono, pertanto, non si farà pertanto riferimento alle grandezze “energia immessa” o “energia erogata”, come per il teleriscaldamento, bensì all’energia estratta.

3.2.1 Energia termica estratta dalle reti di teleraffrescamento per tipologia di macchina impiegata (GWh) – anno 2020

Regioni	Raffrescamento in centrale		Raffrescamento presso le utenze*	Totale Energia termica estratta
	Gruppo frigorifero a compressione	Gruppo frigorifero ad assorbimento	Gruppo frigorifero ad assorbimento	
Piemonte	-	0,1	2,7	2,8
Lombardia	53,4	2,1	17,7	73,1
Prov. Aut. Bolzano	0,4	0,7	0,0	1,1
Prov. Aut. Trento	3,8	0,6	5,9	10,3
Veneto	-	-	4,8	4,8
Liguria	4,4	-	0,3	4,7
Emilia Romagna	6,0	8,5	10,8	25,4
Toscana	-	-	0,9	0,9
Lazio	-	-	0,0	0,0
Italia	68,1	12,0	43,1	123,1

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

*Qualora siano installati gruppi frigoriferi presso le utenze, si considera il calore estratto dalle utenze.

L’energia termica estratta dalle reti italiane di teleraffrescamento nel 2020 si attesta intorno a 123 GWh, di cui il 65% tramite raffrescamento in centrale e il 35% tramite raffrescamento presso le utenze; le sole regioni Lombardia ed Emilia Romagna concentrano l’80% dell’energia estratta complessivamente dalle reti del Paese.

3.2.2 Energia termica impiegata per alimentare gruppi frigoriferi ad assorbimento nel 2020, per fonte e tecnologia

Per determinare se un sistema di teleraffrescamento rispetta almeno uno dei 4 requisiti necessari per essere qualificato come *efficiente*, è necessario determinare se l'energia termica che alimenta i gruppi ad assorbimento sia prodotta o meno da fonti rinnovabili (si vedano il paragrafo 1.2 e il paragrafo 3.3.).

Nella tabella che segue si presentano i risultati di un'analisi effettuata su ogni singola rete alimentata da gruppi ad assorbimento, con l'obiettivo di stimare il mix di produzione dell'energia termica impiegata. Avendo osservato che nei sistemi di teleraffrescamento sono sempre presenti unità di cogenerazione, la stima è stata sviluppata assumendo che nel periodo estivo solo tali unità siano in funzione, mentre le caldaie semplici siano spente; il calore necessario ai gruppi ad assorbimento è pertanto associato alle unità di cogenerazione collegate alla rete, quindi alle fonti che le alimentano.

Regioni	Energia da fonti fossili in unità di cogenerazione	Energia da fonti rinnovabili in unità di cogenerazione
Piemonte	71,9%	28,1%
Lombardia	99,8%	0,2%
Prov. Aut. Bolzano	94,1%	5,9%
Prov. Aut. Trento	100%	-
Veneto	50,0%	50,0%
Liguria	100%	-
Emilia Romagna	91,4%	8,6%
Toscana	-	100%
Lazio	100%	-
Italia	89,6%	10,4%

Elaborazioni GSE

Applicando il criterio ora descritto, il 90% dell'energia termica che si ritiene venga impiegata per alimentare sistemi di raffrescamento risulta prodotta da fonti fossili, il restante 10% da fonti rinnovabili; si precisa inoltre che il 76% dell'energia da fonti rinnovabili è prodotta dalla quota biodegradabile dei rifiuti urbani.

3.3 Sistemi efficienti e non efficienti

Il concetto di teleraffrescamento efficiente, come già precisato, è stato introdotto dalla Direttiva 2012/27/CE (per la definizione si rimanda al paragrafo 1.2). In questo paragrafo si presentano i risultati di un'analisi condotta sulle singole reti, volta a verificare la sussistenza di almeno uno dei requisiti necessari a qualificarla come efficiente con riferimento all'anno 2020 (come già precisato per le reti di teleriscaldamento, l'analisi è condotta sul mix di fonti impiegate osservato per il 2020, ed ha valore solo se associata a tale anno; al variare del mix di produzione, negli anni a venire le valutazioni che seguono potrebbero pertanto variare).

Con riferimento alla metodologia di calcolo, si precisa nuovamente che il servizio di teleraffrescamento non fornisce energia alla rete (e quindi alle utenze), ma, al contrario, la estrae; in linea con le regole contabili attuali di Eurostat e con i criteri di monitoraggio dei target al 2020 in materia di efficienza energetica e di quota rinnovabile, pertanto, l'applicazione della definizione di sistema efficiente deve essere basata solo sull'energia impiegata per il funzionamento dei gruppi frigoriferi, ovvero energia elettrica oppure energia termica. Di conseguenza, un sistema di teleraffrescamento è considerato efficiente nei seguenti casi:

1. l'energia termica impiegata negli eventuali gruppi ad assorbimento e prodotta da fonti rinnovabili è maggiore del 50% delle fonti impiegate per alimentare il sistema di raffrescamento;
2. l'energia termica impiegata negli eventuali gruppi ad assorbimento e prodotta da unità di cogenerazione è maggiore del 75% delle fonti impiegate per alimentare il sistema di raffrescamento;
3. l'energia termica impiegata negli eventuali gruppi ad assorbimento, oggetto di recupero di calore di scarto, è maggiore del 50% delle fonti impiegate per alimentare il sistema di raffrescamento;
4. una combinazione dei casi precedenti superi il 50% dell'energia impiegata.

L'energia elettrica, in assenza di informazioni puntuali, viene sempre considerata come prelevata dalla rete, e quindi assunta non rinnovabile e non cogenerata; essa pertanto non concorre all'efficienza dei sistemi.

3.3.1 Diffusione dei sistemi di teleraffrescamento efficienti e non efficienti – anno 2019

Regioni	Sistemi efficienti			
	Numero di reti di teleraffr.	Potenza Frigorifera installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m ³)
Piemonte	2	2,5	0,3	0,2
Lombardia	4	54,0	0,3	1,0
Prov. Aut. Bolzano	3	1,1	0,0	0,1
Prov. Aut. Trento	1	6,7	-	0,6
Veneto	1	3,0	-	0,3
Liguria	1	6,1	-	1,2
Emilia Romagna	6	52,4	7,6	2,1
Toscana	1	1,8	-	0,1
Lazio	1	0,4	-	0,0
Italia	20	127,9	8,1	5,6

Regioni	Sistemi non efficienti			
	Numero di reti di teleraffr.	Potenza Frigorifera installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m ³)
Piemonte	-	-	-	-
Lombardia	4	47,4	18,6	2,2
Prov. Aut. Bolzano	-	-	-	-
Prov. Aut. Trento	2	9,9	2,4	0,5
Veneto	-	-	-	-
Liguria	1	9,0	0,6	0,2
Emilia Romagna	3	8,8	2,8	0,3
Toscana	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-
Italia	10	75,1	24,4	3,2

Su un totale di 30 sistemi di teleraffrescamento in esercizio in Italia, 20 risultano rientrare nella definizione di sistemi efficienti. La potenza complessivamente installata in tali sistemi è pari al 63% della potenza complessiva.

In genere i sistemi efficienti sono di taglia leggermente inferiore rispetto a quelli non efficienti, in termini sia di potenza installata sia volumetria raffrescata.

3.3.2 Energia estratta da sistemi di teleraffrescamento efficienti e non efficienti – anno 2020 (GWh)

Regioni	Reti efficienti			Reti non efficienti		
	Energia termica estratta dalla rete	Perdite	Energia termica estratta dalle utenze	Energia termica estratta dalla rete	Perdite	Energia termica estratta dalle utenze
Piemonte	2,8	-	2,8	-	-	-
Lombardia	17,8	0,0	17,8	55,3	4,6	50,7
Prov. Aut. Bolzano	1,1	0,0	1,1	-	-	-
Prov. Aut. Trento	5,899	-	5,899	4,4	0,3	4,1
Veneto	-	-	-	-	-	-
Liguria	4,8	-	4,8	4,4	0,2	4,2
Emilia Romagna	0,3	-	0,3	3,3	0,2	3,1
Toscana	22,1	0,8	21,3	-	-	-
Lazio	0,9	-	0,9	-	-	-
Italia	55,7	0,8	54,9	67,4	5,3	62,1

Nel 2020, su un totale di 123,1 GWh di energia termica complessivamente estratta dalla rete (10,6 ktep), si rilevano perdite per circa 6 GWh. Nelle reti efficienti le perdite hanno incidenza minore: rientrano infatti in questa categoria la maggior parte dei sistemi con gruppi frigoriferi installati presso le utenze, presso le quali non sono registrate perdite associate al teleraffrescamento.

Il 53% dell'energia termica estratta dalle utenze è riconducibile a sistemi non efficienti. Le ore di funzionamento equivalenti delle macchine frigorifere, ottenute dal rapporto tra energia termica estratta dalla rete e potenza installata (si veda il paragrafo precedente), risultano essere mediamente 827 nelle reti non efficienti, valore più che doppio rispetto ai sistemi efficienti (429 ore). Tale differenza è probabilmente dovuta al fatto che le reti non efficienti sono connesse a gruppi a compressione, alimentati da energia elettrica (come già precisato nel capitolo 3.3, si ritiene opportuno applicare la definizione della Direttiva 2012/27/CE in coerenza con le regole contabili Eurostat, considerando l'energia elettrica di rete come non rinnovabile) e caratterizzati da prestazioni nettamente superiori rispetto ai gruppi ad assorbimento, dunque maggiormente utilizzati.

3.4 Energia estratta dalle utenze per settore

3.4.1 Energia per settore di utenza – anno 2020 (GWh)

Regioni	Energia termica estratta dalla rete	Perdite (*)	Energia termica estratta dalle utenze			
			Settore industriale	Settore terziario	Settore residenziale	Totale
Piemonte	2,8	-	1,4	1,4	-	2,8
Lombardia	73,1	4,6	0,1	68,0	0,4	68,5
Prov. Aut. Bolzano	1,1	0,0	0,1	1,1	-	1,1
Prov. Aut. Trento	10,3	0,3	-	9,8	0,2	10,0
Veneto	4,8	-	-	4,8	-	4,8
Liguria	4,7	0,2	-	4,5	-	4,5
Emilia Romagna	25,4	1,0	-	24,0	0,4	24,4
Toscana	0,9	-	-	0,7	0,2	0,9
Lazio	0,0	-	-	-	0,0	0,0
Italia	123,1	6,0	1,6	114,3	1,1	117,1

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

*nel servizio di raffrescamento le perdite sono di segno opposto rispetto a quanto il termine suggerisca: l'acqua nel suo percorso attraverso la rete si riscalda riducendo la quantità di calore che potrà essere estratto dalle utenze finali del servizio di teleraffrescamento.

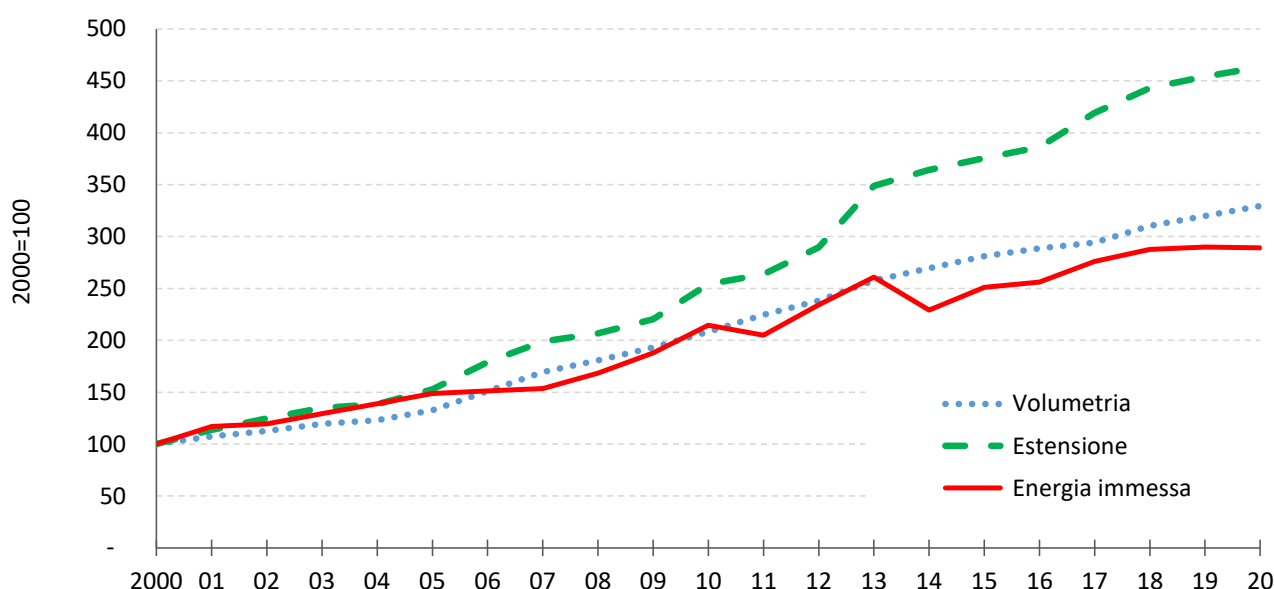
Nel 2020, in Italia, l'energia termica estratta dalle utenze risulta pari a 117,1 GWh (10,1 ktep), quasi totalmente concentrata nel settore terziario (98%); come già illustrato, inoltre, la sola Lombardia concentra il 59% dell'energia termica complessivamente estratta nel Paese.

4 Evoluzione del settore

4.1 Sistemi di teleriscaldamento

L'ultima parte del Rapporto si concentra sul confronto tra i dati relativi al 2020, illustrati sin qui, e quelli relativi ai 20 anni precedenti, con un approfondimento particolare dedicato all'ultimo triennio. Obiettivo delle elaborazioni è verificare se, e in quale misura, negli ultimi 20 anni la diffusione e le caratteristiche dei sistemi di teleriscaldamento si siano modificati; per completezza di analisi, l'approfondimento sull'ultimo triennio è esteso anche al comparto del teleraffrescamento.

Evoluzione del settore del teleriscaldamento dal 2000 al 2020 (Fonte AIRU e GSE)



Fonte: AIRU e GSE

Il grafico mostra come, a partire dal 2000, i tre principali indicatori dello sviluppo dei sistemi di teleriscaldamento siano cresciuti con ritmi piuttosto sostenuti; l'estensione complessiva delle reti, in particolare, nei venti anni considerati è più che quadruplicata¹³, mentre volumetria ed energia immessa sono triplicate. Presumibilmente, tale differenza è attribuibile al progressivo espandersi delle reti verso aree urbane caratterizzate da minor densità termica, unitamente ad altri fenomeni difficilmente quantificabili quali, ad esempio, il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e la possibile disconnessione di utenti dalle reti.

¹³ Si precisa che la variazione della lunghezza delle reti nel tempo può essere legata sia alla realizzazione di nuovi impianti sia all'ampliamento di reti già esistenti.

4.1.1 Diffusione dei sistemi di teleriscaldamento per regione negli ultimi 4 anni

Regioni	Comuni teleriscaldati				Estensione complessiva delle reti (km)				Numero di sottostazioni di utenza				Volumetria riscaldata (milioni di m3)			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Piemonte	44	51	54	54	963	1.082	1.149	1.168	11.360	12.939	13.899	13.419	92	98	101	106
Valle d'Aosta	7	7	7	7	64	69	58	77	817	969	900	930	3	3	4	4
Lombardia	39	43	59	60	1.313	1.356	1.371	1.391	33.253	35.536	35.768	36.238	147	156	159	162
Prov. Aut. Bolzano	53	53	54	54	1.023	1.058	1.090	1.117	19.255	19.689	20.210	20.698	23	23	27	28
Prov. Aut. Trento	25	25	29	29	197	192	200	199	3.387	3.317	3.377	3.406	9	10	10	10
Veneto	9	11	12	12	134	143	146	146	2.250	2.114	2.233	2.227	16	16	17	17
Friuli Venezia	7	8	9	9	17	27	30	30	262	319	332	332	0	2	2	2
Liguria	3	4	4	4	18	18	19	16	83	91	90	92	4	4	4	4
Emilia Romagna	20	20	21	21	631	659	677	673	8.255	8.312	8.487	8.560	43	44	45	46
Toscana	28	30	30	31	163	178	165	186	6.574	6.021	6.007	6.320	3	3	3	3
Umbria	1	1	1	1	11	11	11	11	73	73	73	72	1	1	1	1
Marche	1	1	1	1	15	15	15	15	411	411	411	411	1	1	1	1
Lazio	1	1	1	1	26	26	26	26	537	550	557	565	4	4	3	4
Italia	238	255	282	284	4.574	4.835	4.955	5.055	86.517	90.342	92.344	93.270	345	364	375	386

Nel quadriennio 2017-2020 si rileva un incremento significativo dei sistemi di teleriscaldamento in esercizio in Italia. Rispetto al 2017, in particolare, alla fine del 2020 sono rilevati 46 nuovi comuni teleriscaldati (+19%), per circa 481 km incrementali di estensione; le sottostazioni di utenza sono aumentate di oltre 6.750 unità (+8%), la volumetria di 40 milioni di metri cubi (+12%).

A livello regionale, i nuovi sistemi sono stati realizzati soprattutto in Lombardia (21 nuove reti) e in Piemonte (10 reti incrementali).

4.1.2 Energia immessa per tecnologia, energia erogata e perdite negli ultimi 4 anni

	2017		2018		2019		2020	
	GWh	% su immessa	GWh	% su immessa	GWh	% su immessa	GWh	% su immessa
Energia Termica Immessa	11.318	100%	11.798	100%	11.891	100%	11.855	100%
FOSSILI - NON CHP	2.658	23%	2.945	25%	2.849	24%	2.999	25%
FOSSILI - CHP	4.986	44%	4.839	41%	5.099	43%	4.884	41%
FER - NON CHP	1.146	10%	1.140	10%	1.200	10%	1.243	10%
FER - CHP	666	6%	722	6%	732	6%	651	5%
RIFIUTI - NON CHP	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
RIFIUTI - CHP	1.863	16%	1.913	16%	2.010	17%	2.077	18%
Perdite	2.047	18%	2.010	17%	2.176	18%	2.145	18%
Energia Termica Erogata	9.271	82%	9.787	83%	9.715	82%	9.709	82%
Residenziale	6.022	53%	6.241	53%	6.455	54%	6.307	53%
Terziario	2.994	26%	3.287	28%	2.980	25%	3.163	27%
Industriale	255	2%	260	2%	279	2%	239	2%

All'aumento delle reti si associa un incremento dell'energia complessivamente erogata (da 9,27 TWh a 9,71 TWh), dell'energia immessa (da 11,3 GWh a 11,9 GWh) e delle perdite (da 2,05 TWh a 2,15 TWh).

4.1.3 Energia erogata alle utenze e gradi giorno per regione negli ultimi 4 anni

Regioni	Energia erogata alle utenze (GWh)				Gradi Giorno - GG			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Piemonte	2.735	2.875	2.855	2.902	2.481	2.417	2.387	2.386
Valle d'Aosta	94	118	129	132	4.336	4.188	4.270	4.119
Lombardia	3.487	3.706	3.663	3.685	2.487	2.356	2.425	2.347
Prov. Aut. Bolzano	990	992	1.064	1.029	4.210	4.013	4.166	4.117
Prov. Aut. Trento	261	257	263	252	3.374	3.177	3.317	3.214
Veneto	360	352	350	347	2.361	2.210	2.211	2.230
Friuli Venezia Giulia	15	42	71	69	2.562	2.350	2.408	2.441
Liguria	75	76	74	74	1.734	1.699	1.633	1.602
Emilia Romagna	1.001	1.101	987	961	2.001	1.974	1.890	1.870
Toscana	156	166	165	170	1.718	1.601	1.611	1.593
Umbria	10	12	12	10	1.996	1.801	1.834	1.877
Marche	14	14	14	13	1.737	1.744	1.644	1.662
Lazio	72	74	68	67	1.561	1.375	1.439	1.391
Italia	9.271	9.787	9.715	9.709	-	-	-	-

La tabella riporta, unitamente al dato sull'energia complessiva erogata alle utenze, il dato relativo ai gradi giorno invernali regionali per i quattro anni oggetto di analisi (fonte: JRC - Joint Research Center, servizio scientifico interno della Commissione europea), utili per stimare l'effetto del clima sulla domanda di teleriscaldamento.

4.2 Sistemi di teleraffrescamento

4.2.1 Caratteristiche dei sistemi di teleraffrescamento

Regioni	Comuni teleraffrescati				Estensione complessiva delle reti (km)*				Volumetria raffrescata (milioni di m3)			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Piemonte	3	3	3	2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Lombardia	8	8	8	8	18,2	18,9	18,9	18,9	3,2	3,2	3,2	3,2
Prov. Aut. Bolzano	3	3	3	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Prov. Aut. Trento	3	3	3	3	2,9	2,4	2,4	2,4	1,1	1,1	1,1	1,1
Veneto	1	1	1	1	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,3
Liguria	1	1	1	1	1,3	-	-	0,6	1,3	1,3	1,3	1,3
Emilia Romagna	8	8	8	7	10,4	10,4	10,4	10,4	2,5	2,4	2,4	2,4
Toscana	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Lazio	1	1	1	1	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Italia	28	28	28	27	33,1	35,2	31,9	32,5	8,9	8,8	8,8	8,9

* è considerata solo la rete ad acqua fredda; è possibile avere teleraffrescamento anche attraverso la rete di TLR, in questo caso queste reti non sono conteggiate.

Nel quadriennio 2017-2020 i sistemi di teleraffrescamento in esercizio in Italia sono rimasti pressoché costanti in termini sia di numerosità sia di volumetria raffrescata.

4.2.2 Energia estratta dalla rete

	2017		2018		2019		2020	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Energia estratta dalla rete	135,0	100%	133,5	100%	129,6	100%	123,1	100%
Perdite	4,3	3%	3,7	3%	7,5	6%	6,0	5%
Energia estratta dalle utenze	130,7	97%	129,8	97%	122,1	94%	117,1	95%
Residenziale	1,7	1%	1,6	1%	1,7	1%	1,1	1%
Terziario	128,4	95%	127,5	96%	119,4	92%	114,3	93%
Industriale	0,7	1%	0,6	0%	1,0	1%	1,6	1%

In termini di energia estratta, la variazione tra 2017 e 2020 è minima e registra una leggera diminuzione, passando dai 135 GWh del 2017 ai circa 123 GWh del 2020; del tutto simile, in termini assoluti, la variazione dell'energia estratta dalle utenze.

4.2.3 Energia estratta dalle utenze

Regioni	Energia estratta dalle utenze (GWh)				Gradi Giorno - GG			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Piemonte	1,7	3,7	1,0	2,8	183	171	187	137
Lombardia	74,8	77,3	73,9	68,5	233	214	241	189
Prov. Aut. Bolzano	1,3	1,2	1,3	1,1	7	5	7	3
Prov. Aut. Trento	12,6	11,6	7,0	10,0	40	30	38	17
Veneto	4,4	5,6	4,8	-	247	256	285	175
Liguria	7,2	4,9	4,9	9,0	163	196	227	161
Emilia Romagna	28,7	25,4	29,2	3,3	310	250	303	233
Toscana	-	-	-	21,3	265	190	258	218
Lazio	0,1	0,1	0,1	0,9	333	237	379	314
Italia	130,7	129,8	122,1	117,1				

I valori dei gradi giorno estivi (fonte: JRC) per ogni regione e per i quattro anni presi in esame sono riportati per completezza e simmetria con il paragrafo 4.1.3. In questo caso, tuttavia, il dato potrebbe non costituire un indicatore corretto per determinare il fabbisogno di raffrescamento delle utenze dei sistemi di teleraffrescamento: i gradi giorno sono infatti calcolati a partire dalla temperatura media giornaliera, senza tenere conto di fabbisogni concentrati nelle ore più calde della giornata né di altri fattori che incidono sulla domanda di raffrescamento, quali ad esempio l'umidità relativa.



WWW.GSE.IT