



**TELERISCALDAMENTO E
TELERAFFRESCAMENTO**
—
2017

Gestore dei Servizi Energetici S.p.A.
Direzione Studi e Monitoraggio di Sistema
Funzione Statistiche e Monitoraggio Target

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

Si ringraziano l'Associazione Italiana Riscaldamento Urbano (AIRU) e le Amministrazioni regionali e provinciali per le informazioni fornite e la preziosa collaborazione.

Ottobre 2019

Osservazioni, informazioni e chiarimenti: ufficiostatistiche@gse.it

Indice

1	Introduzione	4
1.1	Obiettivi del documento.....	5
1.2	Definizioni e riferimenti normativi	6
1.3	Diffusione delle reti in Italia nel 2017.....	9
2	Sistemi di teleriscaldamento	10
2.1	Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleriscaldamento	11
2.2	Energia immessa, fonti energetiche e tecnologie	18
2.3	Sistemi di teleriscaldamento efficienti e non efficienti	26
2.4	Energia erogata alle utenze	31
3	Sistemi di teleraffrescamento	36
3.1	Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleraffrescamento	37
3.2	Energia estratta dalle reti, fonti energetiche e tecnologie	41
3.3	Sistemi efficienti e non efficienti	43
3.4	Energia estratta dalle utenze per settore.....	46
4	Evoluzione del settore 2013-2017	47
4.1	Sistemi di teleriscaldamento	48
4.2	Sistemi di teleraffrescamento	51

1 Introduzione

1.1 Obiettivi del documento

Il teleriscaldamento in Italia è oggi una realtà diffusa e consolidata: alla fine del 2017 erano in esercizio poco meno di 300 reti in 240 territori comunali, concentrate principalmente nelle regioni settentrionali del Paese, per un'estensione complessiva di 4.600 km e oltre 9 GW di potenza termica installata; se si considera il solo settore residenziale, il TLR soddisfa circa il 2% della domanda complessiva di prodotti energetici per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria del Paese.

Negli anni più recenti, alla fornitura di calore attraverso tubazioni di acqua calda o vapore si è associato anche il servizio 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.

Con la diffusione degli impianti e delle reti, nonché degli impatti che ne derivano sui sistemi energetici ed economici territoriali, è aumentata la domanda di dati e informazioni statistiche sul fenomeno del teleriscaldamento e teleraffrescamento da parte delle istituzioni, degli analisti, dei diversi stakeholder.

A livello internazionale, ad esempio, la Direttiva 2012/27/CE (Direttiva EED)¹ ha richiesto la predisposizione da parte degli Stati Membri di uno studio sul potenziale di sviluppo del settore; dal 2017 inoltre, Eurostat, ha avviato una raccolta di dati ad hoc, aggiuntivi rispetto a quelli sul calore venduto a terzi (*calore derivato*) già richiesti dalle statistiche ordinarie. A livello italiano, invece, la proposta italiana di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), presentata alla Commissione nel gennaio 2019 e attualmente in fase di discussione, ha assegnato al teleriscaldamento un ruolo significativo nel perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e risparmio energetico, in particolar modo prevedendo un'estensione aggiuntiva delle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento a livello nazionale ed enfatizzando la diffusione di sistemi efficienti.

Partendo dai risultati delle attività svolte per soddisfare queste esigenze informative, con questo lavoro il GSE si pone l'obiettivo di fare il punto sui livelli di sviluppo e di diffusione del fenomeno del teleriscaldamento e teleraffrescamento in Italia, guardando tanto alle peculiarità delle diverse tipologie di impianti quanto ai diversi approcci di analisi suggeriti dalle elaborazioni statistiche attualmente disponibili. Le fonti informative di riferimento, opportunamente integrate, sono le stesse utilizzate per la produzione statistica ufficiale; si fa riferimento, in particolare:

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

Particolare attenzione, come si vedrà, è dedicata alla corretta perimetrazione del fenomeno e alle definizioni sia dei diversi sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento sia delle relative caratteristiche tecnologiche, a partire dai livelli di efficienza delle reti.

¹ Direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sull'efficienza energetica.

1.2 Definizioni e riferimenti normativi

La Direttiva 2012/27/CE (EED – Energy Efficiency Directive) 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 dedicate².

Il documento 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 e in coerenza con le istruzioni di compilazione Eurostat. Il lavoro di produzione di dati statistici ufficiali sul fenomeno del teleriscaldamento e teleraffrescamento è stato inoltre inserito dal GSE nel Programma Statistico Nazionale 2020-2022.

Il Decreto legislativo 102/2014, di recepimento della Direttiva EED, fornisce la definizione di rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento (art.2 comma 1), adottata per delimitare il fenomeno ai fini dell'elaborazione delle statistiche settoriali 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.

La definizione riportata dal Decreto 102 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

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:

- 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 "teleraffrescamento": 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 raffrescamento di spazi, per processi di lavorazione e per la fornitura di acqua calda sanitaria.

altri processi tecnici o normativi 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 102, sono in particolare i seguenti:

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

Nel documento si presentano per la prima volta in Italia i dati di settore distinguendo i sistemi che per l'anno 2017 rientrano nella definizione di **teleriscaldamento efficiente** (D.lgs. 102/2014, art 2):

«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.

Il concetto di teleriscaldamento efficiente è stato introdotto dalla Direttiva 2012/27/CE e 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. Infatti si stabilisce, ad esempio, che:

- sia garantito il diritto alla disconnessione degli utenti di teleriscaldamenti non efficienti (Direttiva RED II, art 24, 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);
- per la contabilizzazione dei risparmi di energia annui obbligatori possono essere conteggiati quelli generati da teleriscaldamenti efficienti (Direttiva EED recast, Art 7, comma 4).

Per la verifica dell'adesione delle singole reti alla definizione di teleriscaldamento efficiente si sono operate 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);
- 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 valutazioni sono state sviluppate solamente sull'energia impiegata per il funzionamento dei gruppi frigo, ovvero energia elettrica oppure energia termica. Per maggiori approfondimenti in merito si rimanda al paragrafo 3.3.;
- 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 per definire i confini tra cogenerazione e recupero di calore di scarto, si è optato per l'approccio più conservativo, limitando il concetto di calore di scarto ai processi industriali.

Si segnala, inoltre, che i dati statistici presentati nel presente rapporto potrebbero differire da quanto pubblicato dal GSE in altri documenti (ad esempio *Energia da Fonti rinnovabili in Italia, Fonti rinnovabili in Italia e nelle regioni*), per effetto di un approccio metodologico specifico per questo documento, che si differenzia dai dati altrove presentati principalmente per:

- **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 che viene venduto a terzi;
- **inclusione del calore recuperato da cascami termici:** solo in questo rapporto, volto a descrivere nel suo complesso il fenomeno del teleriscaldamento, viene incluso tra il calore distribuito e venduto anche quello frutto di recupero di calore di scarto. Nelle altre pubblicazioni statistiche il calore derivato non include l'energia termica frutto di recupero di cascami termici, poiché si aderisce alle regole contabili Eurostat, secondo cui il recupero di calore non è inserito nei bilanci energetici, essendo uno strumento di efficienza energetica, e non una fonte;
- **inclusione del calore trasferito alle reti da pompe di calore:** i dati di seguito presentati includono il calore trasferito da pompe di calore alle reti di teleriscaldamento. Nelle altre pubblicazioni tale energia termica non è considerata per evitare il doppio conteggio della quota non rinnovabile del calore da pompe di calore (così come calcolata ai sensi della Direttiva 2009/28/CE): da una parte nei consumi finali elettrici, dall'altra tra i consumi di calore derivato.

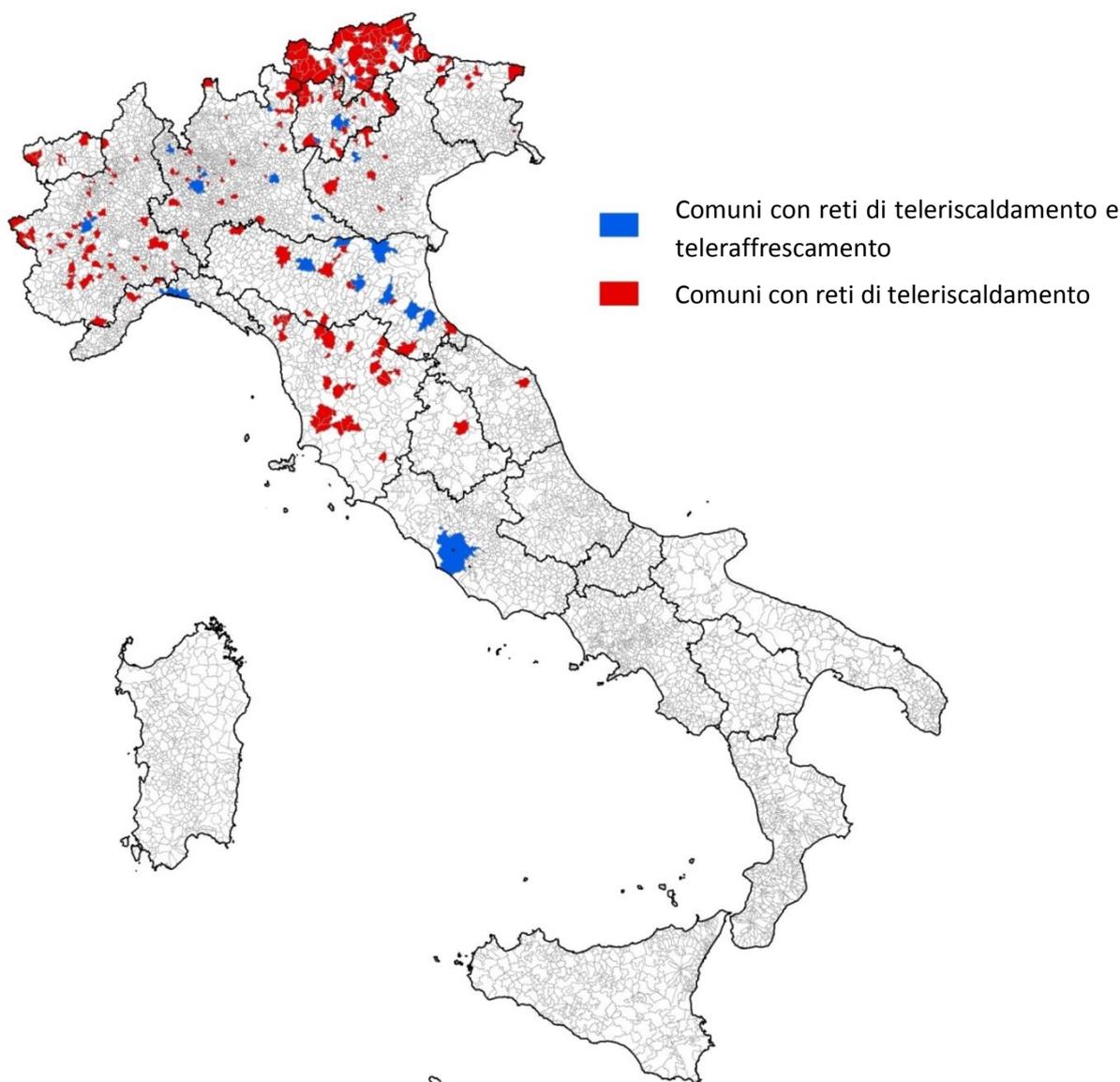
L'analisi di nuove fonti informative (in particolare il prezioso contributo di AIRU) ha consentito l'affinamento di alcune elaborazioni, generando alcuni leggeri disallineamenti nelle produzioni da unità *only heat* per alcuni sistemi (nel complesso tali differenze ammontano allo 0,35% circa).

*Si precisa, 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 (ad esempio i rifiuti).*

1.3 Diffusione delle reti in Italia nel 2017

La figura che segue illustra la diffusione delle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento in esercizio in Italia alla fine del 2017⁴. Nel complesso, le reti in Italia sono circa 300, concentrate nelle regioni settentrionali e centrali del Paese. Le reti di teleriscaldamento sono largamente prevalenti; negli anni si è tuttavia consolidata anche la presenza di reti di teleraffrescamento associate (non esistono ancora reti di teleraffrescamento non associate a reti di teleriscaldamento).

Le caratteristiche territoriali, le condizioni climatiche, la dimensione demografica e la densità abitativa costituiscono i fattori principali per lo sviluppo delle reti. Come si nota, ad esempio, la provincia di Bolzano è fortemente caratterizzata dallo sviluppo di questa tecnologia, declinata in numerose reti prevalentemente di piccola dimensione e alimentate da biomassa solida.



⁴ La dimensione di ciascuna area colorata è proporzionale alla superficie del territorio comunale e non all'estensione delle reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento.

2 Sistemi di teleriscaldamento

2.1 Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleriscaldamento

2.1.1 Sistemi di teleriscaldamento⁵ per regione – anno 2017

Regioni	Numero di comuni teleriscaldati	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottocentrali di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m ³)
Piemonte	44	46	2.659	963	11.360	91,9
Valle d'Aosta	7	8	137	64	817	3,1
Lombardia	39	44	3.208	1.313	33.253	146,9
Prov. Aut. Bolzano	53	78	762	1.023	19.255	22,8
Prov. Aut. Trento	25	27	322	197	3.387	9,4
Veneto	9	9	325	134	2.250	15,7
Friuli Venezia Giulia	7	7	15	17	262	0,3
Liguria	3	4	93	18	83	4,2
Emilia Romagna	20	31	1.241	631	8.255	43,3
Toscana	28	38	131	163	6.574	2,6
Umbria	1	1	18	11	73	0,6
Marche	1	1	15	15	411	0,7
Lazio	1	1	171	26	537	3,6
Italia	238	295	9.095	4.574	86.517	345,1

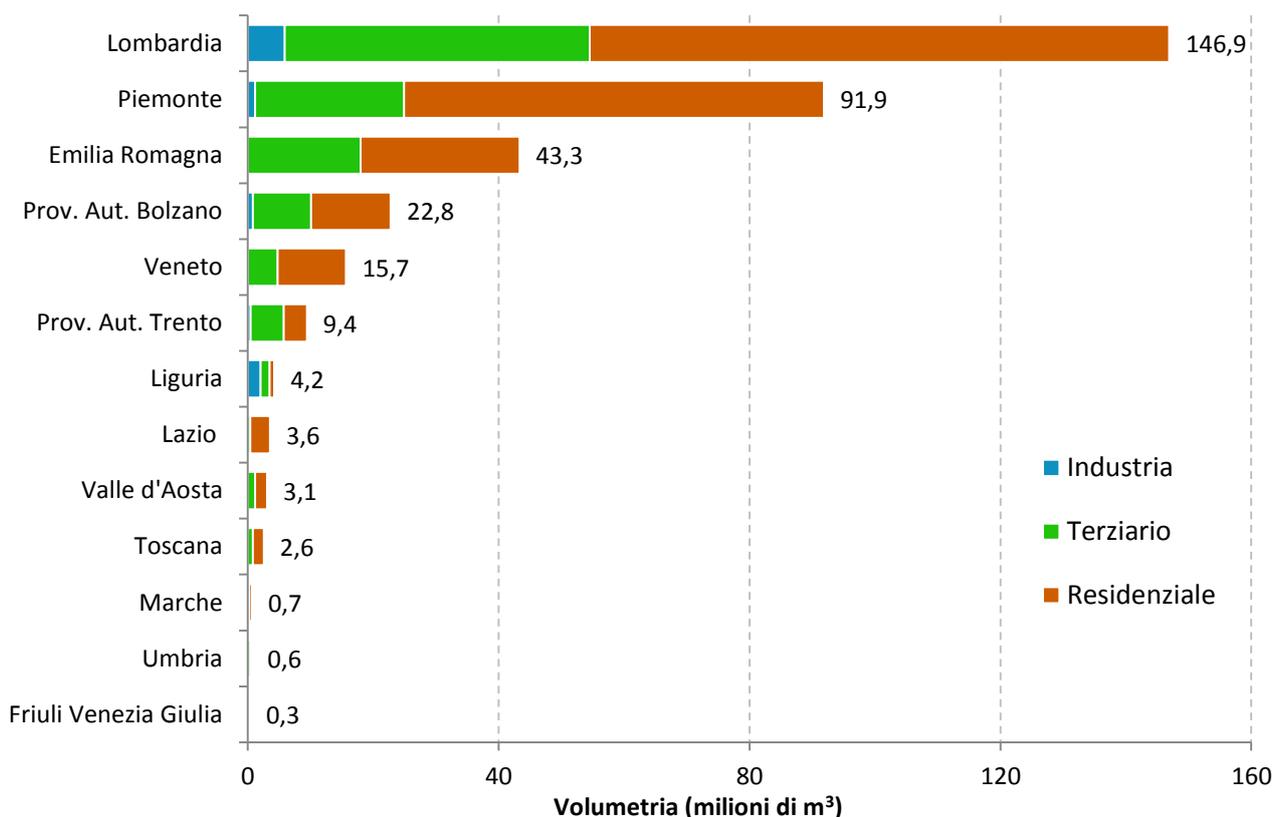
Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

In Italia, a fine 2017, risultano in esercizio 295 reti di teleriscaldamento; i territori comunali in cui esiste almeno una rete sono 238, distribuiti in 13 regioni e province autonome del centro e nord Italia. Complessivamente, l'estensione delle reti di teleriscaldamento si attesta poco al di sotto di 4.600 km; di questi, il 30% circa si concentra nei 40 comuni teleriscaldati della Lombardia.

Le sottocentrali di utenza servite (ovvero i dispositivi di scambio tra la rete di teleriscaldamento e il circuito di distribuzione delle utenze) sono circa 86.500; anche in questo caso la quota maggiore si concentra in Lombardia (38% del totale), seguita dalla provincia di Bolzano (22%) e dal Piemonte (13%). La volumetria complessivamente riscaldata nel Paese supera i 345 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.

2.1.2 Volumetria riscaldata per settore nel 2017



Il 64% della volumetria complessivamente riscaldata in Italia da reti di teleriscaldamento è associata a utenze residenziali, il 33% terziario, il restante 3% a utenze industriali.

Il 43% circa della volumetria riscaldata complessiva si trova in Lombardia (147 milioni di m³); seguono Piemonte (92 milioni di m³, 27% del totale), Emilia Romagna (43 milioni di m³, 12% del totale) e la provincia di Bolzano (23 milioni di m³, 7% del totale).

2.1.3 Diffusione dei sistemi di teleriscaldamento per zona climatica e dimensione demografica dei comuni – anno 2017

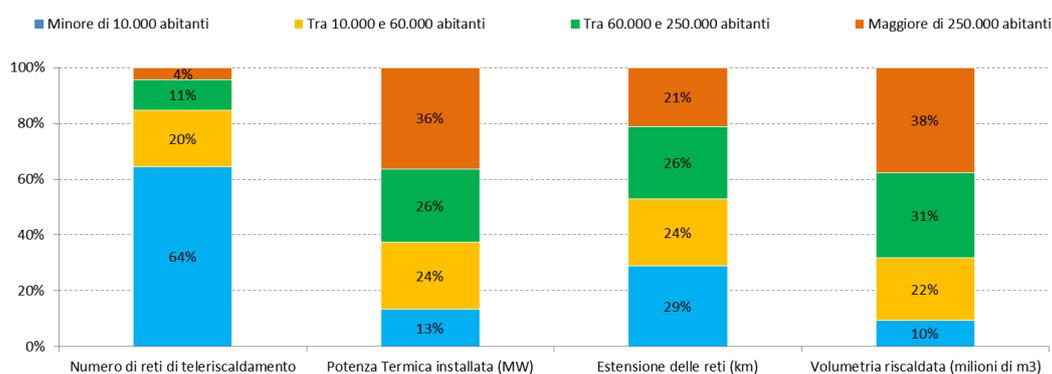
Zona climatica	Dimensione demografica dei comuni	Numero di comuni teleriscaldati	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottocentrali di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m3)
Zona climatica D		13	22	392	168	4.394	10,3
	Minore di 10.000 abitanti	6	13	62	87	2.705	1,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	3	3	27	27	1.011	1,2
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	2	3	51	16	99	0,7
	Maggiore di 250.000 abitanti	2	3	252	37	579	7,4
Zona climatica E		122	141	7.540	3.054	55.358	299,3
	Minore di 10.000 abitanti	50	52	224	179	6.228	6,6
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	48	51	1.946	774	9.791	65,7
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	20	28	2.316	1.168	28.541	104,5
	Maggiore di 250.000 abitanti	4	10	3.054	933	10.798	122,4
Zona climatica F		103	132	1.163	1.353	26.765	35,5
	Minore di 10.000 abitanti	98	125	927	1.058	21.223	25,3
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	4	6	221	293	5.522	9,9
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	1	1	15	2	20	0,3
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	-	-	-	-	-
Totale Italia		238	295	9.095	4.574	86.517	345
	Minore di 10.000 abitanti	154	190	1.213	1.324	30.156	33
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	55	60	2.194	1.094	16.324	77
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	23	32	2.382	1.185	28.660	106
	Maggiore di 250.000 abitanti	6	13	3.307	970	11.377	130

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

La distribuzione delle reti di teleriscaldamento in Italia è fortemente correlata alla zona climatica e alla dimensione demografica del comune servito. In particolare:

- il 65% dei comuni teleriscaldati è di piccole dimensioni (popolazione al di sotto di 10.000 abitanti);
- similmente, il 64% delle reti insiste sul territorio di comuni con meno di 10.000 abitanti;
- la maggior parte sia dei comuni teleriscaldati (85%) sia delle reti presenti nel territorio (93%) si concentra nelle zone climatiche più fredde (E ed F);
- nella sola provincia di Bolzano sono presenti 70 reti di teleriscaldamento in comuni in classe F e con popolazione inferiore ai 10.000 abitanti (su un totale di 78 reti in esercizio nella provincia).

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, pure 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 2017⁶

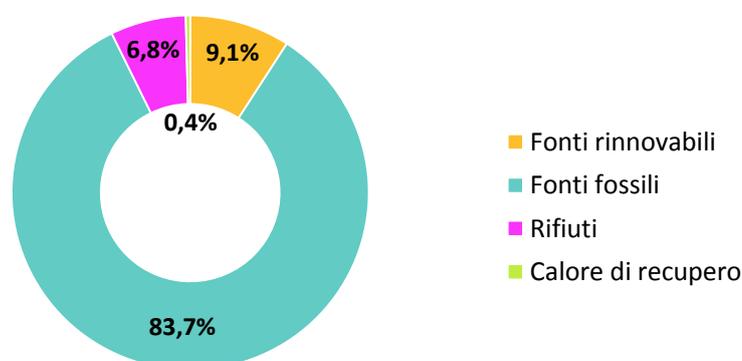
Regioni	Impianti cogenerativi			Impianti di sola produzione termica			Totale
	alimentati da FER	alimentati da fonti fossili	alimentati da rifiuti	alimentati da FER	alimentati da fonti fossili	alimentati da calore di recupero	
Piemonte	18	989	-	42	1.610	-	2.659
Valle d'Aosta	5	8	-	23	85	17	137
Lombardia	76	586	449	99	1.983	17	3.208
Prov. Aut. Bolzano	85	43	30	213	391	-	762
Prov. Aut. Trento	12	56	-	64	189	1	322
Veneto	17	55	25	13	213	1	325
Friuli Venezia Giulia	3	-	-	6	6	-	15
Liguria	-	35	-	1	56	-	93
Emilia Romagna	10	244	118	19	850	-	1.241
Toscana	5	-	-	121	6	-	131
Umbria	-	4	-	-	13	-	18
Marche	-	1	-	-	13	-	15
Lazio	-	58	-	-	113	-	171
Italia	229	2.079	622	599	5.529	36	9.095

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

In Italia, nel 2017, la potenza termica dei generatori a servizio di reti di teleriscaldamento è pari a 9,1 GW.

Il 70% circa della potenza installata si concentra in impianti di sola produzione termica, il restante 30% in impianti in assetto cogenerativo. Le fonti fossili (prevalentemente gas naturale) alimentano complessivamente l'84% della potenza installata; le fonti rinnovabili sono maggiormente utilizzate in impianti di sola produzione termica (biomassa solida, geotermia).

La Lombardia, con oltre 3,2 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 invece diffuse soprattutto nel territorio provinciale di Bolzano, caratterizzato da elevato utilizzo di biomassa, e in Toscana, dove sono diffuse le reti alimentate dalla fonte geotermica.

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


⁶ In caso di impianti alimentati da più combustibili, la potenza viene attribuita al combustibile prevalente.

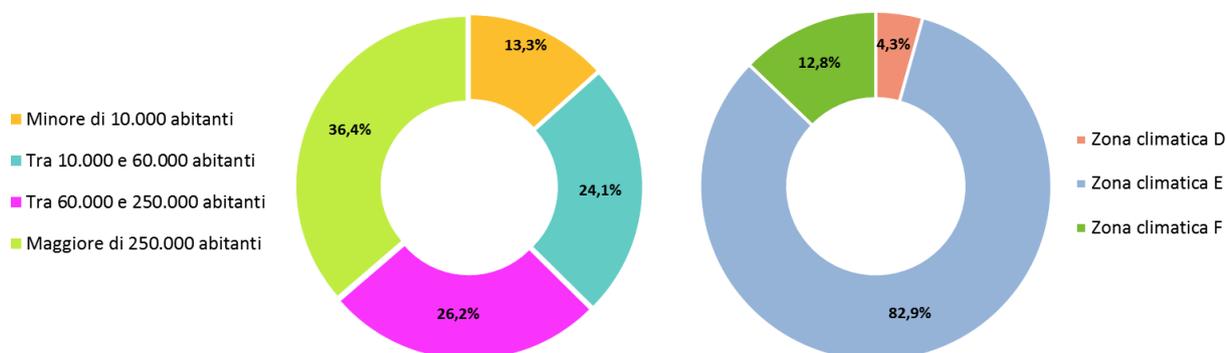
2.1.5 Potenza termica dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per zona climatica e dimensione demografica dei comuni (MW) – anno 2017

Zona climatica	Dimensione demografica dei comuni	Impianti cogenerativi			Impianti di sola produzione termica			Totale
		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	96	20	65	207	-	392
	Minore di 10.000 abitanti	-	-	-	62	-	-	62
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	5	1	-	1	19	-	27
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	-	2	20	1	28	-	51
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	92	-	-	160	-	252
Zona climatica E		89	1.904	602	173	4.739	33	7.540
	Minore di 10.000 abitanti	46	8	-	94	76	-	224
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	37	523	96	27	1.245	18	1.946
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	7	410	325	16	1.549	10	2.316
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	964	181	36	1.869	4	3.054
Zona climatica F		135	80	-	361	583	4	1.163
	Minore di 10.000 abitanti	110	43	-	331	444	-	927
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	25	36	-	31	126	4	221
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	-	2	-	-	13	-	15
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-
Totale Italia		229	2.079	622	599	5.529	36	9.095
	Minore di 10.000 abitanti	155	50	-	487	520	-	1.213
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	66	560	96	59	1.391	22	2.194
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	7	413	345	17	1.590	10	2.382
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	1.056	181	36	2.029	4	3.307

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

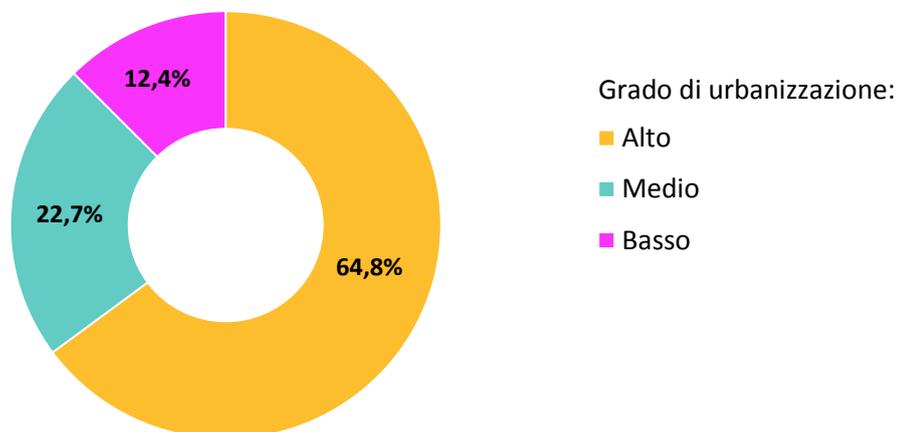
La maggior parte della potenza termica a servizio di reti di teleriscaldamento installata in Italia è localizzata in comuni che ricadono nella zona climatica E (83%), in genere molto abitati. Complessivamente si nota come la potenza installata cumulata sia funzione crescente del numero di abitanti (il 36% 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



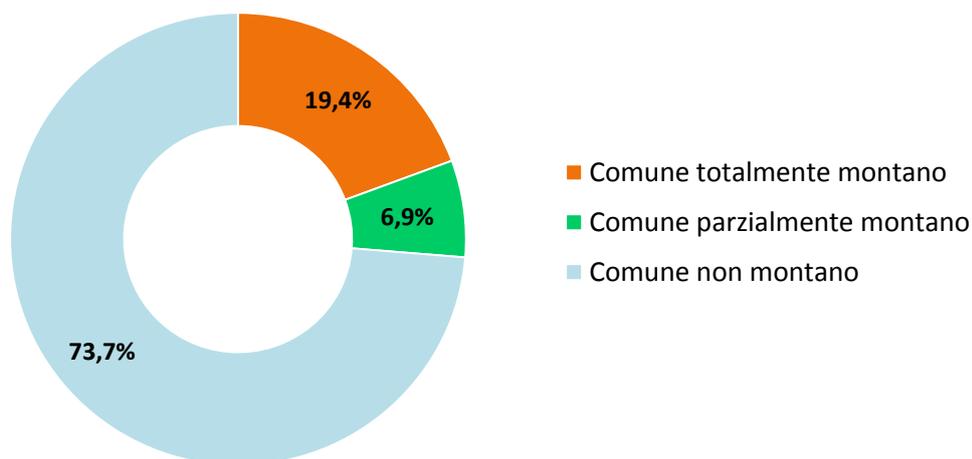
2.1.6 Potenza dei generatori a servizio delle reti di teleriscaldamento per tipologia dei comuni – anno 2017

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 65% circa della potenza termica installata in Italia è infatti concentrata nei territori dei comuni con grado di urbanizzazione alto (la classificazione dei comuni per grado di urbanizzazione cui si fa riferimento è di fonte ISTAT).

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



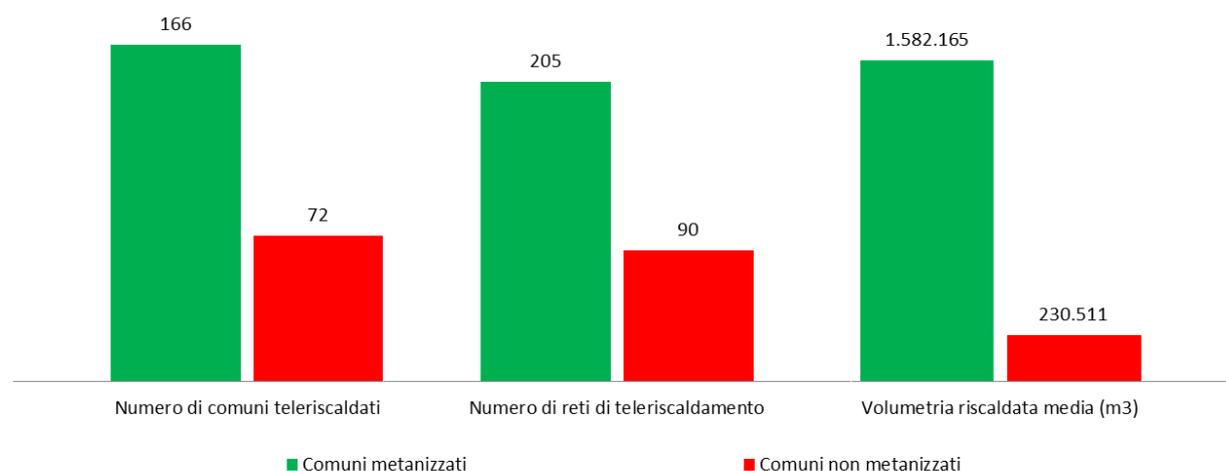
Del tutto analoga l'analisi che guarda al grado di montanità dei comuni: in quelli non montani è installata il 74% della potenza complessiva, associata in particolare a impianti di sola produzione termica alimentati da fonti fossili (anche in questo caso, la classificazione dei comuni per grado di montanità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

2.1.7 Distribuzione delle reti di teleriscaldamento tra comuni metanizzati e non metanizzati – 2017

			Comuni metanizzati	Comuni non metanizzati	Totale
Zona climatica	D	Numero di comuni teleriscaldati	11	2	13
		Numero di reti di teleriscaldamento	19	3	22
		Volumetria riscaldata media (m ³)	533.948	35.016	465.911
		% Potenza FER	16%	100%	18%
		% Potenza CHP	31%	0%	31%
	E	Numero di comuni teleriscaldati	111	11	122
		Numero di reti di teleriscaldamento	129	12	141
		Volumetria riscaldata media (m ³)	2.279.738	437.558	2.122.957
		% Potenza FER	3%	52%	3%
		% Potenza CHP	35%	15%	34%
	F	Numero di comuni teleriscaldati	44	59	103
		Numero di reti di teleriscaldamento	57	75	132
		Volumetria riscaldata media (m ³)	352.853	205.203	268.961
		% Potenza FER	33%	54%	43%
		% Potenza CHP	24%	12%	18%

Sulla base dei dati riportati sul sito del MiSE e riferiti all'anno 2012, la quota di comuni non metanizzati dei comuni italiani è pari al 19% 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 47% 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, sono 90 i sistemi di TLR che ricadono in comuni non metanizzati, prevalentemente localizzati in zona F. Il 54% circa della potenza di tali sistemi è costituita da generatori alimentati da fonti rinnovabili; la volumetria media è pari a 230.000 m³.



2.2 Energia immessa, fonti energetiche e tecnologie

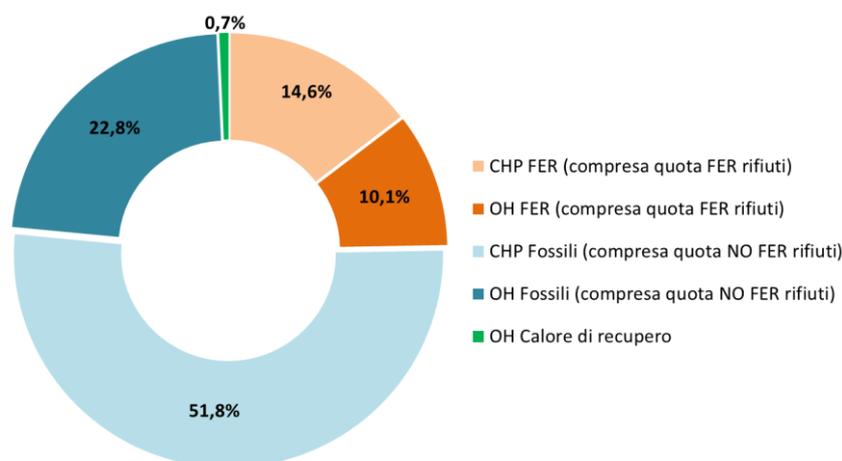
2.2.1 Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento per tipologia di impianto e fonte energetica (MWh) – anno 2017

Regioni	Impianti cogenerativi		Impianti di sola produzione termica			Totale
	alimentati da FER (compresi rifiuti Bio)	alimentati da fonti fossili (compresi rifiuti non bio)	alimentati da FER (compresi rifiuti Bio)	alimentati da fonti fossili (compresi rifiuti non bio)	alimentati da calore di recupero	
Piemonte	45.864	2.673.813	56.668	551.096	-	3.327.442
Valle d'Aosta	17.155	13.682	40.987	22.837	24.698	119.360
Lombardia	893.813	2.021.343	136.943	1.079.600	48.101	4.179.800
Prov. Aut. Bolzano	383.242	197.818	545.235	136.875	-	1.263.170
Prov. Aut. Trento	65.342	117.695	89.195	53.839	1.420	327.492
Veneto	35.414	199.378	18.339	165.914	3.782	422.827
Friuli Venezia Giulia	11.214	-	7.504	953	-	19.672
Liguria	-	11.995	1.707	64.545	-	78.247
Emilia Romagna	193.154	586.342	73.064	416.740	-	1.269.300
Toscana	5.645	-	176.560	2.690	-	184.895
Umbria	-	14.538	-	1.351	-	15.889
Marche	-	6.164	-	13.948	-	20.112
Lazio	-	20.614	-	69.433	-	90.047
Italia	1.650.843	5.863.382	1.146.203	2.579.822	78.001	11.318.251

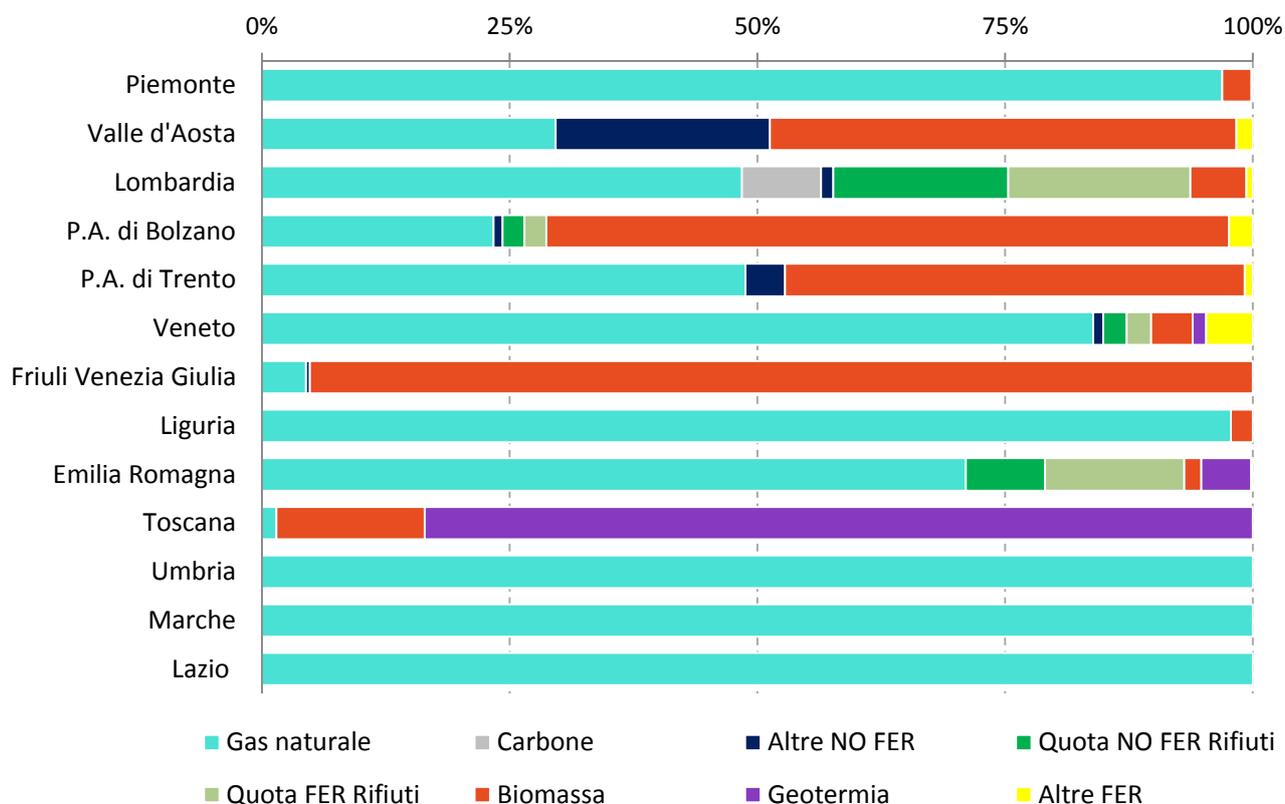
Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Nel 2017, in Italia, l'energia termica immessa in reti di teleriscaldamento ha superato 11,3 TWh (corrispondenti a circa 970 ktep, o 40.770 TJ), di cui il 66% proviene da impianti che operano in assetto cogenerativo (CHP). Con circa 8,4 TWh (726 ktep), gli impianti alimentati da fonti fossili coprono il 75% circa dell'energia immessa in consumo; si tratta principalmente di impianti a gas naturale (7,2 TWh). Gli impianti alimentati da fonti rinnovabili immettono in rete il restante 25% dell'energia da TLR (2,8 TWh / 240 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/OH) e per fonte

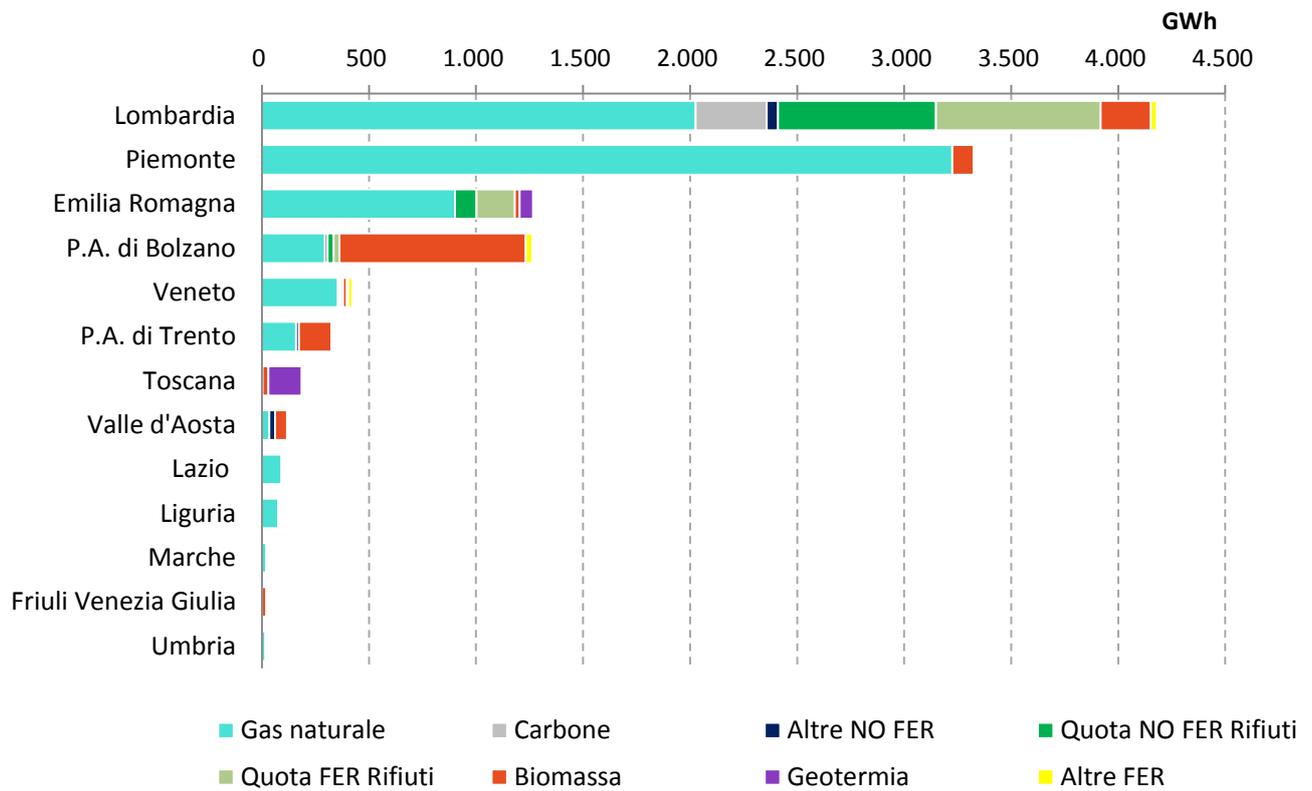


2.2.2 Composizione percentuale delle fonti utilizzate per produrre l'energia termica immessa per regione – anno 2017



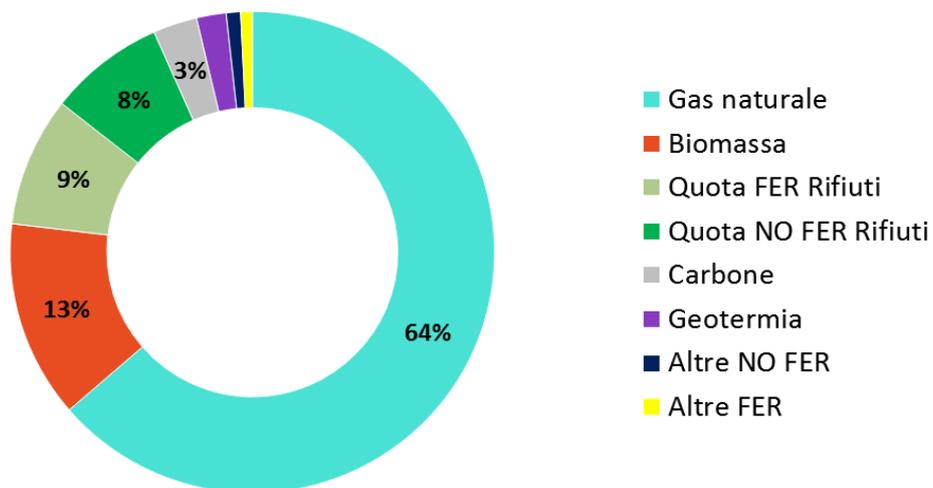
Osservando la composizione percentuale dell'energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento suddivisa per fonte energetica emergono le peculiarità delle singole regioni/province autonome. Mentre infatti in Piemonte, Liguria, Umbria, Marche e Lazio la fonte energetica utilizzata è quasi esclusivamente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

2.2.3 Composizione assoluta dell'energia termica immessa per regione – anno 2017

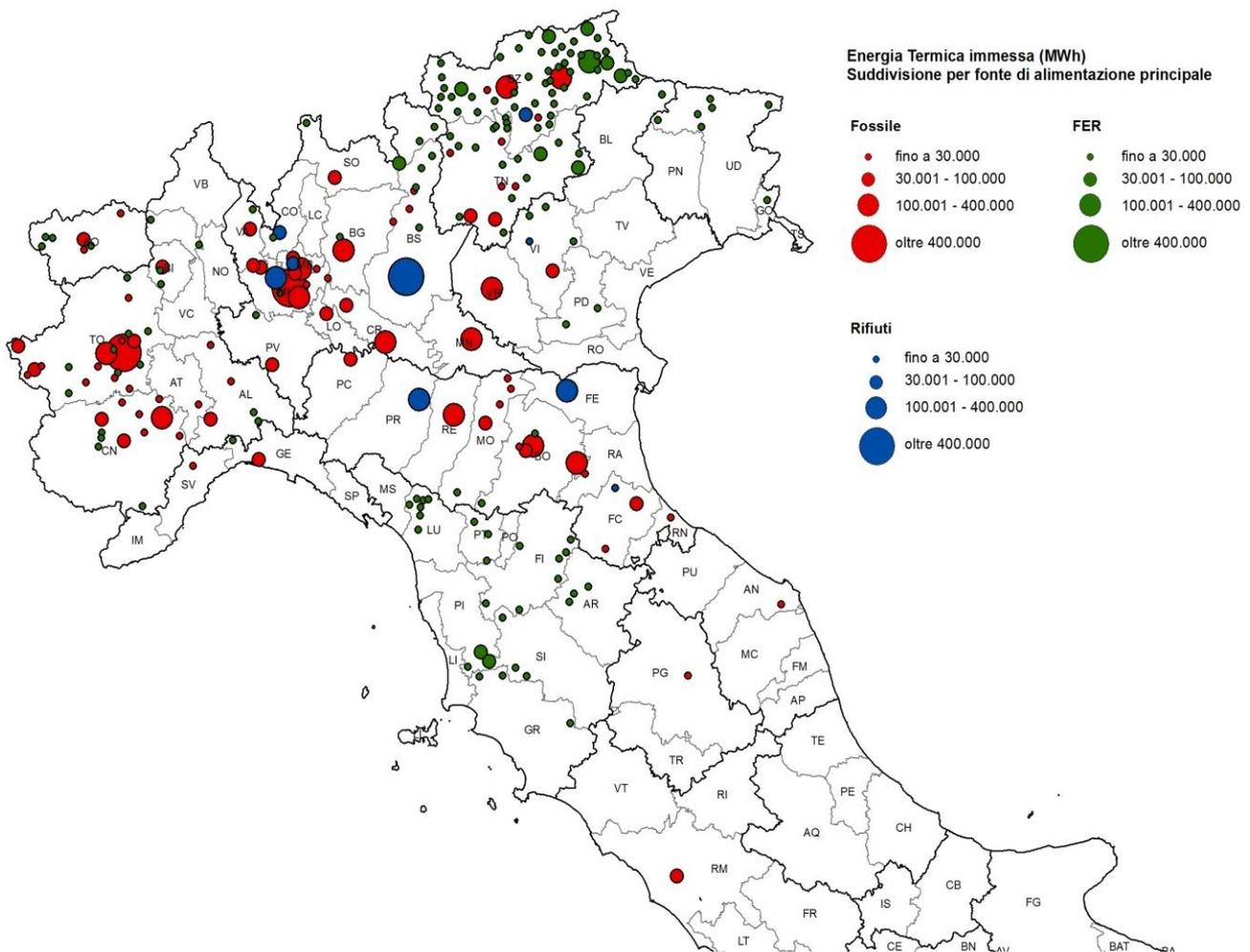


In Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna e nella provincia di Bolzano sono immesse nelle reti di teleriscaldamento quantità di energia termica significativamente maggiori rispetto alle altre regioni; ad eccezione di Bolzano, tali sistemi sono prevalentemente alimentati da gas naturale. Il 64% dell'energia immessa in rete proviene da gas naturale, seguita dalla biomassa solida (13%).

Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento per fonte



2.2.4 Mappa dei comuni teleriscaldati per fonte energetica principale (>50%) – Energia Immessa (2017)

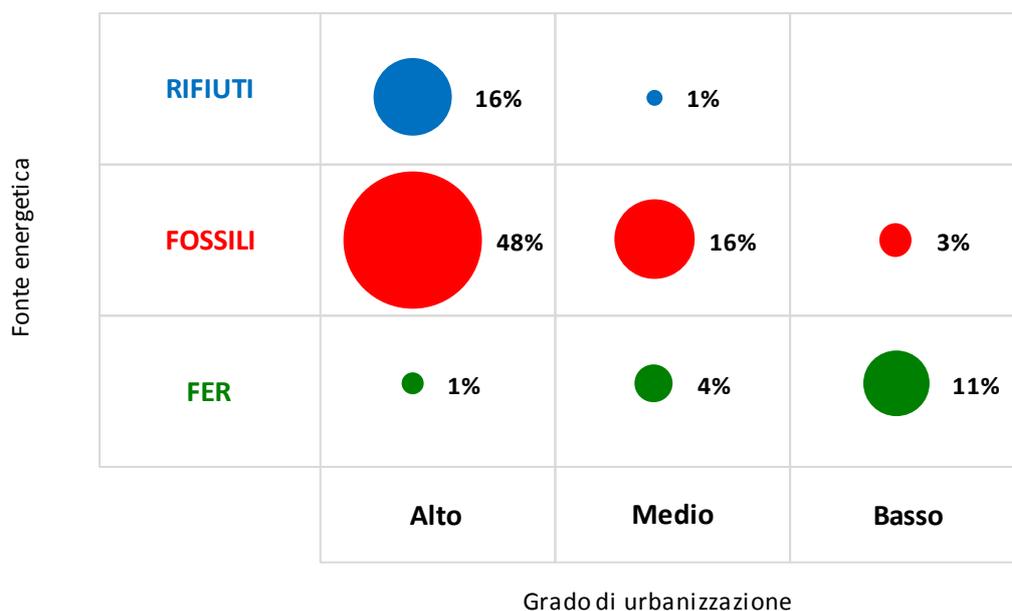


La mappa rappresenta i comuni teleriscaldati suddivisi per fonte energetica principale impiegata nel singolo comune⁷; a ciascun comune teleriscaldato è pertanto assegnata un'unica fonte di alimentazione anche nei casi in cui il sistema (o i sistemi) di teleriscaldamento presenti siano alimentati anche da altre fonti. La dimensione della bolla nella mappa rappresenta la quantità di energia termica immessa dai sistemi di teleriscaldamento.

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

⁷ 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 – anno 2017



Il grafico rappresenta 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 il 68% in assetto cogenerativo); questi stessi sistemi di teleriscaldamento sono inoltre caratterizzati da impieghi significativi 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 FER.

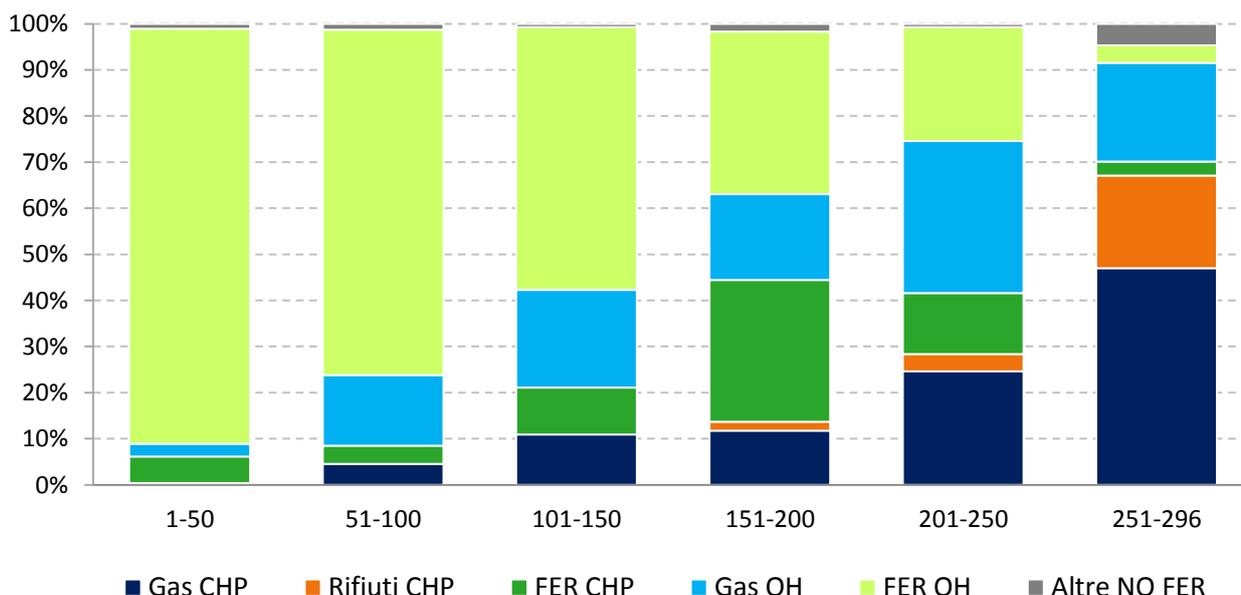
2.2.6 Fonti energetiche utilizzate in sistemi di teleriscaldamento per classi di numerosità omogenee – anno 2017

Per evidenziare le differenze tra i sistemi di teleriscaldamento caratterizzati da quantità limitate di energia immessa limitata e sistemi di grandi dimensioni è possibile raggruppare gli impianti, ordinati per energia immessa, in sei gruppi di numerosità omogenea (circa 50 impianti per ciascun gruppo).

Il peso in termini di energia immessa dei singoli gruppi è chiaramente differente, fortemente sbilanciato a favore degli impianti di taglia maggiore: se i primi 50 sistemi di teleriscaldamento forniscono solamente 31 GWh, l'ultimo gruppo rappresenta circa 9 TWh di energia immessa complessiva.

Energia immessa cumulata (MWh)	
1-50	30.827
51-100	99.640
101-150	265.356
151-200	577.211
201-250	1.401.345
251-296	8.950.917

L'analisi è sviluppata sia sulla fonte energetica utilizzata che sulla base della tecnologia impiegata. Si nota come al crescere della grandezza dei sistemi di teleriscaldamento (in termini di energia immessa), si riduce notevolmente la quota di energia prodotta da FER in caldaie semplici (FER OH) mentre cresce l'importanza del gas naturale. Le produzioni in impianti CHP, che per i primi 100 sistemi di teleriscaldamento sono ben al di sotto del 25%, sfiorano il 70% nel gruppo che contiene i sistemi più grandi. I rifiuti sono invece utilizzati quasi esclusivamente in impianti di grandi dimensioni, mentre le unità di cogenerazione alimentate da fonti rinnovabili si concentrano principalmente nei sistemi di taglia media.



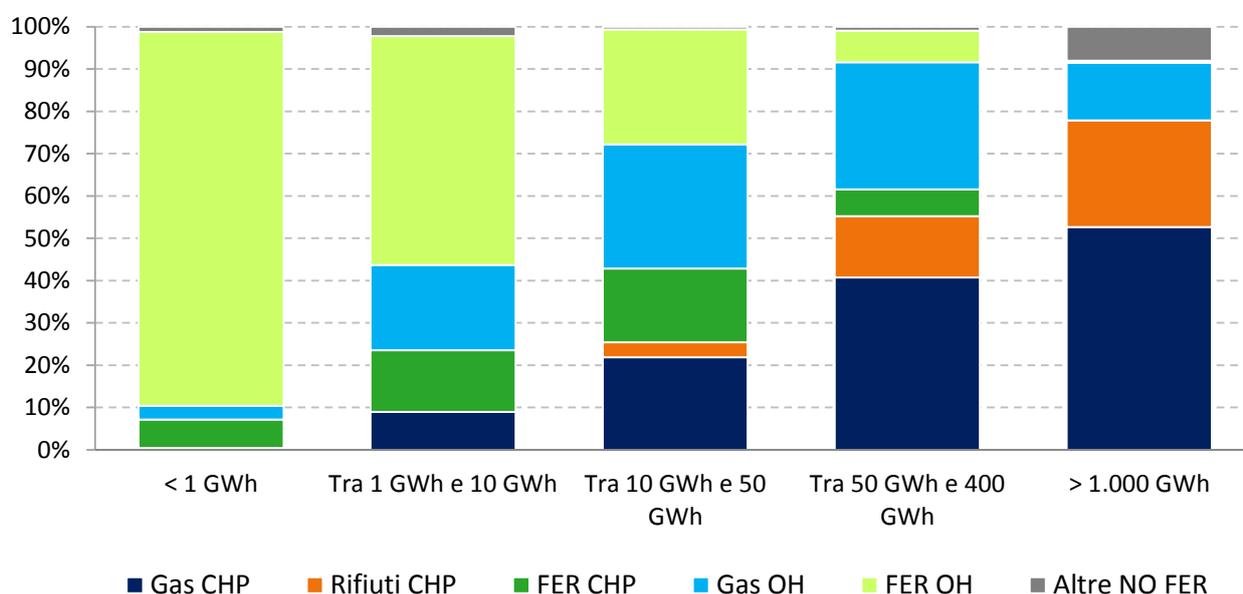
2.2.7 Fonti energetiche utilizzate in sistemi di teleriscaldamento per classi di energia immessa in rete – anno 2017

L'analisi descritta al paragrafo precedente viene riproposta di seguito 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 (86% del totale).

Sistemi di teleriscaldamento	
< 1 GWh	47
Tra 1 GWh e 10 GWh	125
Tra 10 GWh e 50 GWh	83
Tra 50 GWh e 400 GWh	38
> 1.000 GWh	3

L'impiego di fonti rinnovabili in caldaie semplici (FER OH) si concentra - come peraltro già evidenziato - in reti di piccole dimensioni, mentre il loro utilizzo in unità cogenerative (FER CHP) cresce fino ad un 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 piccola dalle FER, ed in quelle più grandi da rifiuti ed unità CHP a gas.

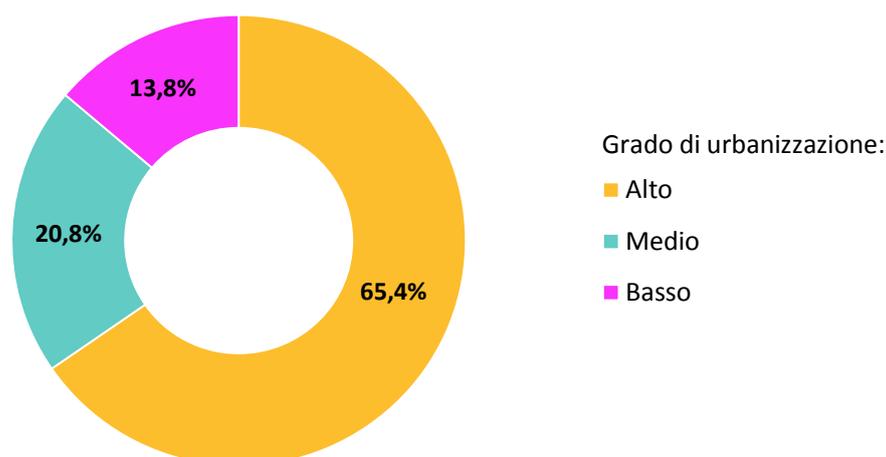


2.2.8 Energia termica immessa nelle reti per tipologia di impianto e fonte al variare del grado di urbanizzazione dei comuni – anno 2017

Caratteristiche comunali	Grado di urbanizzazione	Impianti cogenerativi		Impianti di sola produzione termica			Totale
		alimentati da FER (compresi rifiuti Bio)	alimentati da fonti fossili (compresi rifiuti non bio)	alimentati da FER (compresi rifiuti Bio)	alimentati da fonti fossili (compresi rifiuti non bio)	alimentati da calore di recupero	
Comune totalmente montano		569.665	482.153	996.507	326.665	29.676	2.404.666
	Alto	27.822	45.590	-	7.308	-	80.720
	Medio	153.141	300.145	148.887	184.327	29.676	816.177
	Basso	388.702	136.418	847.619	135.030	-	1.507.769
Comune parzialmente montano		94.360	152.754	5.457	259.154	-	511.726
	Alto	52.649	125.640	539	221.500	-	400.328
	Medio	27.276	27.114	3.132	35.551	-	93.073
	Basso	14.435	-	1.786	2.103	-	18.324
Comune non montano		986.818	5.228.476	144.239	1.994.002	48.325	8.401.859
	Alto	894.922	4.398.794	103.296	1.474.059	48.325	6.919.396
	Medio	91.896	820.020	37.238	495.850	-	1.445.004
	Basso	-	9.662	3.704	24.093	-	37.459
Totale Italia		1.650.843	5.863.382	1.146.203	2.579.822	78.001	11.318.251
	Alto	975.393	4.570.024	103.835	1.702.867	48.325	7.400.444
	Medio	272.313	1.147.279	189.257	715.729	29.676	2.354.254
	Basso	403.137	146.080	853.110	161.226	-	1.563.553

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Come già evidenziato, il 65% dell'energia termica è immessa in reti di teleriscaldamento in esercizio in comuni con alto grado di urbanizzazione; la quota sale al 74% 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. Si riporta di seguito la definizione che fornisce i requisiti quantitativi per classificare un sistema di teleriscaldamento come efficiente (D.lgs 102/2014, art 2)⁸:

«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.

In questo paragrafo si presentano i risultati di un'analisi condotta su ogni singola rete, volta a verificare la sussistenza di almeno uno dei requisiti necessari a qualificarla come efficiente con riferimento all'anno 2017. Si precisa a tal proposito che l'analisi è condotta sulle produzioni di energia termica osservate nel 2017: variazioni del mix di produzione, negli anni a venire, potrebbero modificare le classificazioni di seguito riportate.

⁸ Per gli aspetti tecnici e metodologici dell'analisi condotta si rimanda al paragrafo 1.2.

2.3.1 Diffusione dei sistemi di teleriscaldamento efficienti e non efficienti per regione – anno 2017

Regioni	SISTEMI EFFICIENTI					
	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottocentrali di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m3)	Energia termica immessa (MWh)
Piemonte	25	2.171	720	8.926	73,3	2.712.800
Valle d'Aosta	6	118	59	781	3,0	116.796
Lombardia	22	2.553	1.035	30.321	119,1	3.366.321
Prov. Aut. Bolzano	75	756	1.018	19.209	22,6	1.255.637
Prov. Aut. Trento	24	200	168	3.118	6,8	241.679
Veneto	8	287	112	1.792	13,1	372.129
Friuli Venezia Giulia	7	15	17	262	0,3	19.672
Liguria	1	1	2	4	0,0	1.707
Emilia Romagna	9	435	214	2.265	13,2	408.770
Toscana	38	131	163	6.574	2,6	184.895
Umbria	1	18	11	73	0,6	15.889
Marche	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-
Italia	216	6.684	3.517	73.325	254,8	8.696.293

Regioni	SISTEMI NON EFFICIENTI					
	Numero di reti di teleriscaldamento	Potenza Termica installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Numero di sottocentrali di utenza	Volumetria riscaldata (milioni di m3)	Energia termica immessa (MWh)
Piemonte	21	488	244	2.434	18,5	614.642
Valle d'Aosta	2	19	5	36	0,1	2.564
Lombardia	22	656	278	2.932	27,8	813.479
Prov. Aut. Bolzano	3	6	5	46	0,2	7.533
Prov. Aut. Trento	3	122	29	269	2,6	85.813
Veneto	1	38	23	458	2,5	50.698
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-	-	-
Liguria	3	91	16	79	4,2	76.540
Emilia Romagna	22	806	417	5.990	30,2	860.530
Toscana	-	-	-	-	-	-
Umbria	-	-	-	-	-	-
Marche	1	15	15	411	0,7	20.112
Lazio	1	171	26	537	3,6	90.047
Italia	79	2.411	1.057	13.192	90,3	2.621.957

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Risultano efficienti 216 dei 295 sistemi di teleriscaldamento in esercizio in Italia (73%); nel complesso, questi sistemi concentrano oltre il 70% della potenza installata, il 77% dell'energia immessa in rete e l'85% delle utenze. A livello territoriali, invece, risultano efficienti tutte le reti delle Toscana, del Friuli Venezia Giulia e dell'Umbria e la grande maggioranza di quelle ubicate in Trentino Alto Adige e in Veneto.

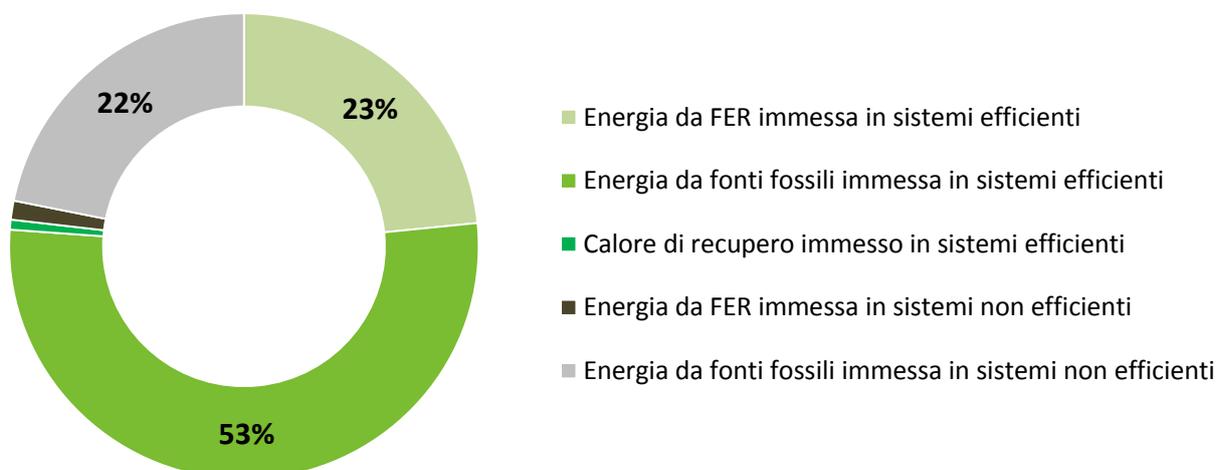
2.3.2 Energia termica immessa nelle reti di teleriscaldamento efficienti e non efficienti, per fonte (MWh) – anno 2017

Regioni	Energia immessa in sistemi <u>efficienti</u>			Energia immessa in sistemi <u>non efficienti</u>		Totale
	da FER (compresi rifiuti Bio)	da fonti fossili (compresi rifiuti non bio)	da calore di recupero	da FER (compresi rifiuti Bio)	da fonti fossili (compresi rifiuti non bio)	
Piemonte	96.340	2.616.460	-	6.193	608.449	3.327.442
Valle d'Aosta	58.142	33.956	24.698	-	2.564	119.360
Lombardia	967.187	2.351.032	48.101	63.569	749.911	4.179.800
Prov. Aut. Bolzano	926.776	328.862	-	1.701	5.832	1.263.170
Prov. Aut. Trento	151.962	88.297	1.420	2.576	83.237	327.492
Veneto	47.973	320.374	3.782	5.780	44.918	422.827
Friuli Venezia Giulia	18.719	953	-	-	-	19.672
Liguria	1.707	-	-	-	76.540	78.247
Emilia Romagna	197.737	211.032	-	68.480	792.049	1.269.300
Toscana	182.205	2.690	-	-	-	184.895
Umbria	-	15.889	-	-	-	15.889
Marche	-	-	-	-	20.112	20.112
Lazio	-	-	-	-	90.047	90.047
Italia	2.648.746	5.969.546	78.001	148.299	2.473.658	11.318.251

Il 77% dell'energia è immessa, come già precisato, in sistemi di teleriscaldamento efficienti; di questi il 69% è prodotto da fonti fossili. Nei sistemi non efficienti circa il 94% del calore è prodotto da fossili.

È interessante segnalare come in provincia di Bolzano venga immesso circa l'11% del calore complessivo nazionale, il 99% del quale in sistemi efficienti.

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 2017

Regioni	Energia immessa in Rete (MWh)				
	FER > 50%	CHP > 75%	FER > 50% e CHP > 75%	FER + CHP > 50%	Non efficiente
Piemonte	56.652	2.634.269	21.879	-	614.642
Valle d'Aosta	59.306	-	-	57.490	2.564
Lombardia	145.618	2.015.567	131.456	1.073.680	813.479
Prov. Aut. Bolzano	829.440	185.265	90.506	150.426	7.533
Prov. Aut. Trento	110.625	70.391	57.122	3.541	85.813
Veneto	5.677	20.936	25.376	320.140	50.698
Friuli Venezia Giulia	7.579	-	12.093	-	-
Liguria	1.707	-	-	-	76.540
Emilia Romagna	181.431	145.682	75.556	6.101	860.530
Toscana	184.895	-	-	-	-
Umbria	-	15.889	-	-	-
Marche	-	-	-	-	20.112
Lazio	-	-	-	-	90.047
Italia	1.582.928	5.087.999	413.989	1.611.378	2.621.957

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

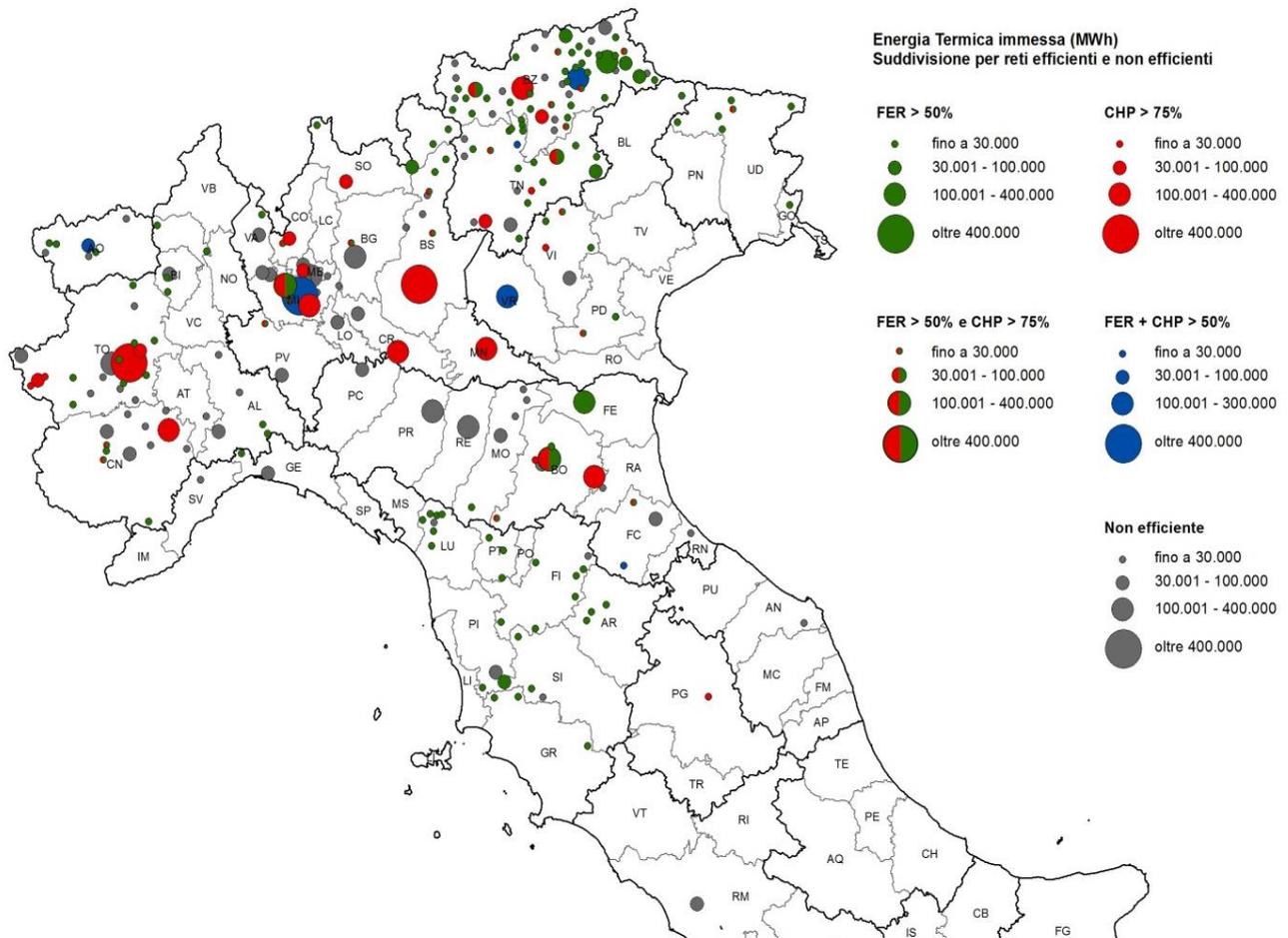
Suddividendo l'energia immessa in rete e il numero di reti per il requisito di efficienza soddisfatto tra i quattro elencati in precedenza emerge che le reti più diffuse sono quelle che soddisfano la condizione per la quale l'energia prodotta in assetto cogenerativo è almeno pari al 75% del totale ("CHP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

Regioni	Numero di reti				
	FER > 50%	CHP > 75%	FER > 50% e CHP > 75%	FER + CHP > 50%	Non efficiente
Piemonte	17	6	2	-	21
Valle d'Aosta	5	-	-	1	2
Lombardia	7	7	7	1	22
Prov. Aut. Bolzano	65	2	7	1	3
Prov. Aut. Trento	19	2	2	1	3
Veneto	4	1	2	1	1
Friuli Venezia Giulia	6	-	1	-	-
Liguria	1	-	-	-	3
Emilia Romagna	3	2	3	1	22
Toscana	38	-	-	-	-
Umbria	-	1	-	-	-
Marche	-	-	-	-	1
Lazio	-	-	-	-	1
Italia	165	21	24	6	79

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%. Si osserva quindi un fenomeno di numerose reti piccole, alimentate prevalentemente da FER, che non incidono particolarmente in termini di energia immessa ma molto diffuse sul territorio.

2.3.4 Mappa dei sistemi di teleriscaldamento efficienti nel 2017



Come anticipato nei paragrafi precedenti, 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%, e Milano per una combinazione dei precedenti criteri.

2.4 Energia erogata alle utenze

2.4.1 Energia termica immessa nelle reti, perdite di distribuzione ed energia erogata alle utenze (MWh) – anno 2017

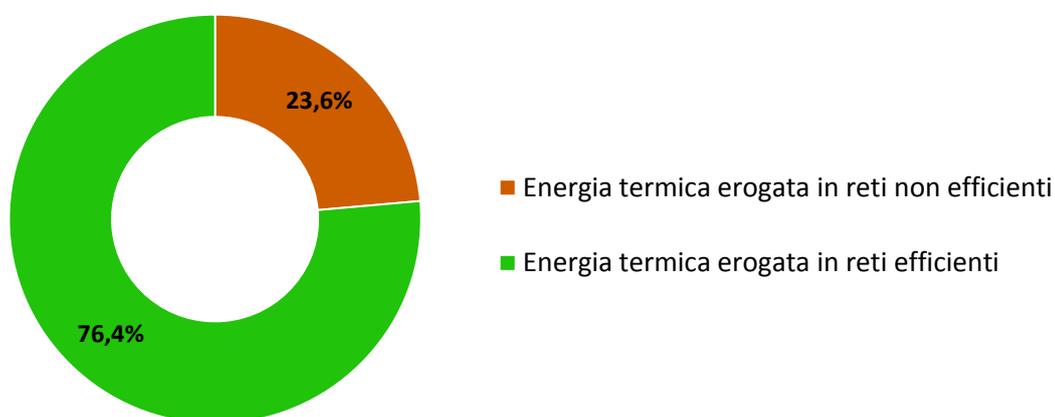
Regioni	Energia termica immessa	Perdite	Energia termica erogata
Piemonte	3.327.442	592.548	2.734.894
Valle d'Aosta	119.360	24.973	94.387
Lombardia	4.179.800	692.329	3.487.470
Prov. Aut. Bolzano	1.263.170	272.819	990.351
Prov. Aut. Trento	327.492	66.808	260.683
Veneto	422.827	62.444	360.383
Friuli Venezia Giulia	19.672	4.906	14.766
Liguria	78.247	3.576	74.671
Emilia Romagna	1.269.300	267.803	1.001.496
Toscana	184.895	29.037	155.857
Umbria	15.889	5.425	10.464
Marche	20.112	6.090	14.022
Lazio	90.047	18.352	71.695
Italia	11.318.251	2.047.111	9.271.139

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

In Italia, le perdite di distribuzione delle reti di teleriscaldamento nel 2017 sono pari al 18% dell'energia immessa. L'energia termica erogata è di circa 9,3 TWh (circa 800 ktep), di cui il 76% in reti efficienti.

In Liguria si osserva l'incidenza minore delle perdite (5%), ed in Umbria quella maggiore (34%). 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 15% (Veneto) e 22% (provincia di Bolzano).

Energia erogata da reti di teleriscaldamento efficienti e non efficienti



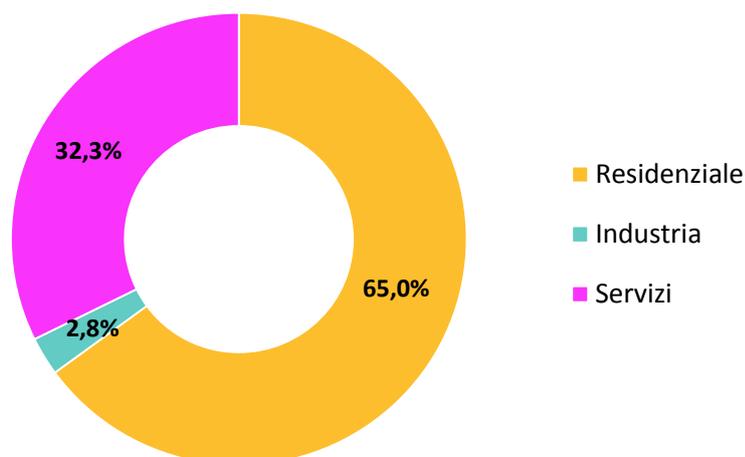
2.4.2 Energia termica erogata dalle reti di teleriscaldamento per regione e settore (MWh) – anno 2017

Regioni	Residenziale	Industria	Servizi	Totale
Piemonte	1.978.652	20.811	735.430	2.734.894
Valle d'Aosta	64.066	-	30.321	94.387
Lombardia	2.270.028	134.699	1.082.742	3.487.470
Prov. Aut. Bolzano	559.448	37.358	393.544	990.351
Prov. Aut. Trento	93.620	17.978	149.086	260.684
Veneto	240.023	2.934	117.426	360.383
Friuli Venezia Giulia	3.696	70	11.000	14.766
Liguria	21.734	30.271	22.665	74.671
Emilia Romagna	597.877	5.674	397.946	1.001.496
Toscana	119.164	5.654	31.039	155.857
Umbria	2.580	-	7.884	10.464
Marche	7.068	-	6.954	14.022
Lazio	63.682	-	8.013	71.695
Italia	6.021.639	255.450	2.994.050	9.271.139

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

In Italia, nel 2017, il 65% dell'energia erogata è stata destinata a utenze residenziali, il 32% a servizi, il restante 3% circa all'industria; fa eccezione la Liguria, in cui quest'ultimo valore sale al 41% del totale. La quota maggiore di energia erogata destinata ai servizi si rileva invece a Trento (57% circa).

Ripartizione dell'energia erogata per settore



2.4.3 Energia termica erogata per criterio di efficienza e settore – anno 2017

	Energia Termica Erogata (MWh)			Totale
	Residenziale	Industria	Terziario	
FER > 50%	702.812	36.253	494.085	1.233.150
CHP > 75%	2.656.002	129.210	1.352.408	4.137.620
FER > 50% e CHP > 75%	135.662	39.499	134.898	310.059
FER + CHP > 50%	1.150.227	3.366	249.870	1.403.463
Non efficienti	1.376.936	47.123	762.789	2.186.848
Italia	6.021.639	255.450	2.994.050	9.271.139

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 ed al calore cogenerato (FER + CHP > 50%) si osserva la maggiore incidenza dell'erogata nel residenziale (82% del totale dell'erogata da queste reti), compensata dalla minore incidenza dell'erogata nei servizi (18%).

Nei sistemi efficienti per entrambi i criteri (FER > 50% e CHP > 75%) si registra invece la minor incidenza del residenziale (44%) e la massima incidenza del terziario (44%).

2.4.4 Densità termica lineare delle reti – anno 2017



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. Questo parametro dipende sia dalle caratteristiche urbanistiche del centro abitato servito sia dalla sua domanda termica specifica da teleriscaldare e varia negli anni al variare dell'estensione della rete e delle utenze allacciate sulla rete esistente.

Il grafico rappresenta il valore di densità termica lineare calcolato per ogni rete analizzata per l'anno 2017, 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 aggirano intorno a 1 MWh/m per le reti TLR alimentate da rinnovabili, spesso sono localizzate in piccoli comuni montani caratterizzati da calore erogato spesso ridotto ed estensioni non sempre contenute; valori intorno ai 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 2017 è pari a circa 2 MWh al metro.

3 Sistemi di teleraffrescamento

3.1 Diffusione e caratteristiche dei sistemi di teleraffrescamento

Sebbene ancora lontani dai numeri del teleriscaldamento, i sistemi di teleraffrescamento si stanno sviluppando progressivamente in Italia sfruttando sia l'efficienza di sistema sia la possibilità di essere realizzati utilizzando infrastrutture già esistenti; attualmente, infatti, la totalità dei sistemi di teleraffrescamento in esercizio in Italia sono associati a sistemi di teleriscaldamento.

3.1.1 Diffusione del teleraffrescamento per regione – anno 2017

Regioni	Numero di comuni teleraffrescati	Numero di reti di teleraffrescamento	Estensione complessiva delle reti * (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m3)
Piemonte	3	3	0,3	0,2
Lombardia	8	9	18,7	3,2
Prov. Aut. Bolzano	3	3	0,0	0,1
Prov. Aut. Trento	3	3	2,9	1,1
Veneto	1	1	-	0,3
Liguria	1	2	1,3	1,3
Emilia Romagna	8	10	10,4	2,5
Lazio	1	1	-	0,0
Italia	28	32	33,6	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.

In Italia, a fine 2017, erano in esercizio 32 reti di teleraffrescamento; i comuni in cui esiste almeno un sistema sono 28, distribuiti in 8 regioni e province autonome del centro e nord Italia. Complessivamente, l'estensione delle reti di teleriscaldamento è pari a 33,6 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 9 reti presenti sul territorio regionale è associato il 56% dell'estensione complessiva delle reti nazionali e il 36% della volumetria raffrescata. Segue a distanza l'Emilia Romagna, che dispone del numero maggiore di reti (10), cui sono associati il 31% dell'estensione e il 28% della volumetria. Nelle altre regioni i sistemi sono realtà ancora scarsamente diffusi o assenti.

3.1.2 Gruppi frigoriferi a servizio di sistemi di teleraffrescamento - Potenza per tipologia di macchina installata (MW) – anno 2017

Regioni	Raffrescamento in centrale		Raffrescamento presso le utenze
	Gruppo frigorifero a compressione	Gruppo frigorifero ad assorbimento	Gruppo frigorifero ad assorbimento
Piemonte	-	0,2	1,5
Lombardia	34,6	11,8	54,6
Prov. Aut. Bolzano	0,6	0,5	0,0
Prov. Aut. Trento	7,2	2,7	6,7
Veneto	-	-	3,0
Liguria	7,0	-	6,1
Emilia Romagna	20,6	10,7	32,6
Lazio	-	-	0,4
Italia	70	26	105

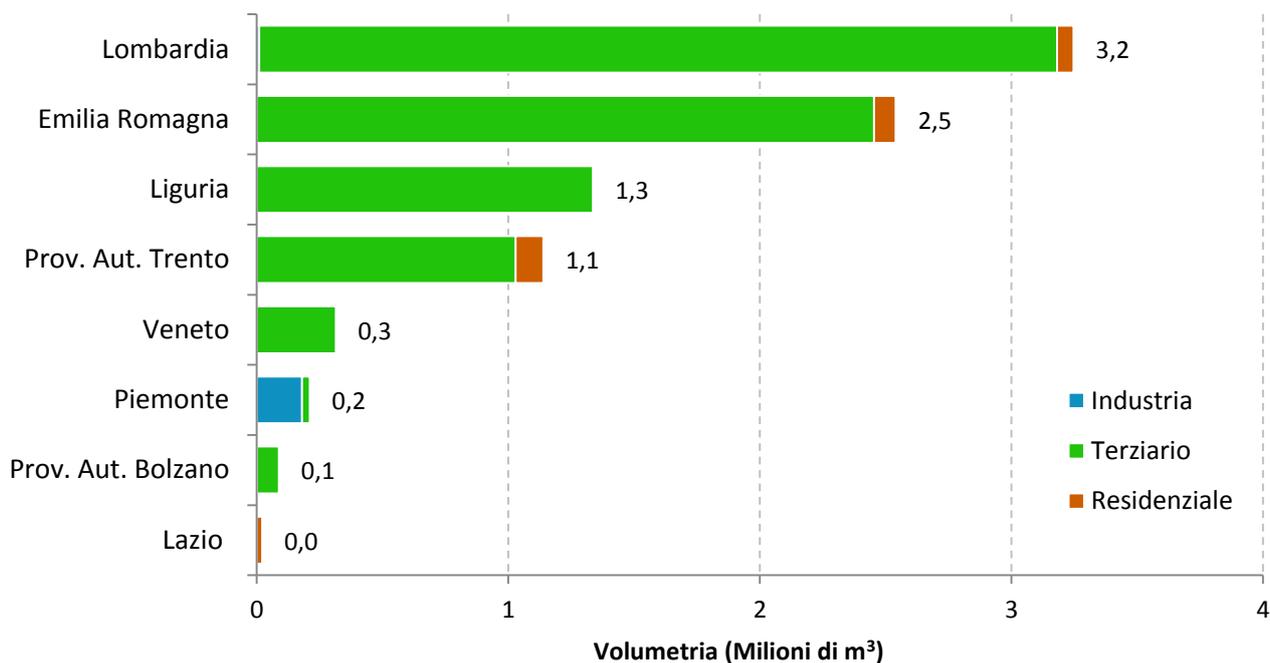
Il servizio di teleraffrescamento può essere erogato con diverse soluzioni tecniche; si distinguono in particolare due configurazioni:

- 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 circa 200 MW, suddivisi quasi in egual misura tra sistemi di teleraffrescamento presso le utenze (52%) e in centrale (48%); quest'ultima tipologia di teleraffrescamento ha una potenza installata di 70 in gruppi frigorifero a compressione e 26 MW ad assorbimento. La sola Lombardia, nel 2017, 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 2017



La volumetria complessivamente teleraffrescata in Italia è di poco inferiore ai 9 milioni di m³ e risulta prevalentemente dedicata al settore terziario (95%). 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 2017

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		3	4	16	1	1,4
	Minore di 10.000 abitanti	-	-	-	-	-
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	-	-	-	-	-
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	1	1	3	1	0,0
	Maggiore di 250.000 abitanti	2	3	13	-	1,4
Zona climatica E		22	25	174	29	7,0
	Minore di 10.000 abitanti	1	1	0	-	0,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	10	10	70	7	2,5
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	8	9	75	14	2,8
	Maggiore di 250.000 abitanti	3	5	30	7	1,7
Zona climatica F		3	3	10	2	0,5
	Minore di 10.000 abitanti	-	-	-	-	-
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	2	2	3	1	0,2
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	1	1	7	1	0,3
	Maggiore di 250.000 abitanti	-	-	-	-	-
Totale Italia		28	32	201	32	8,9
	Minore di 10.000 abitanti	1	1	0	-	0,0
	Tra 10.000 e 60.000 abitanti	12	12	73	8	2,7
	Tra 60.000 e 250.000 abitanti	10	11	85	16	3,1
	Maggiore di 250.000 abitanti	5	8	43	7	3,1

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 significativa 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 (78% delle reti complessive); agli stessi comuni è associata inoltre il 90% circa tanto della potenza quanto 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 tra loro 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 (MWh) – anno 2017

Regioni	Raffrescamento in centrale		Raffrescamento presso le utenze*	Totale
	Gruppo frigorifero a compressione	Gruppo frigorifero ad assorbimento	Gruppo frigorifero ad assorbimento	
Piemonte	-	135	1.617	1.752
Lombardia	60.213	3.689	13.650	77.552
Prov. Aut. Bolzano	983	354	8	1.345
Prov. Aut. Trento	4.590	554	7.596	12.740
Veneto	-	-	4.404	4.404
Liguria	4.116	-	3.414	7.530
Emilia Romagna	6.737	7.676	15.213	29.625
Lazio	-	-	57	57
Italia	76.639	12.408	45.959	135.005

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 2017 si attesta intorno a 135 GWh, di cui il 66% tramite raffrescamento in centrale e il 34% tramite raffrescamento presso le utenze; le sole regioni Lombardia ed Emilia Romagna concentrano oltre l’80% dell’energia estratta complessivamente dalle reti del Paese.

3.2.2 Energia termica impiegata per alimentare gruppi frigoriferi ad assorbimento nel 2017, per fonte e tecnologia

Come anticipato nel paragrafo 1.2, e come più estesamente illustrato nel paragrafo successivo, 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 da fonti rinnovabili o meno.

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	94%	6%
Lombardia	99,6%	0,4%
Prov. Aut. Bolzano	93%	7%
Prov. Aut. Trento	100%	-
Veneto	50%	50%
Liguria	100%	-
Emilia Romagna	88%	12%
Lazio	100%	-
Italia	91%	9%

Elaborazioni GSE

Applicando il criterio ora descritto, oltre il 91% dell'energia termica che si ritiene venga impiegata per alimentare sistemi di raffrescamento risulta prodotta da fonti fossili, il restante 9% da fonti rinnovabili; si precisa inoltre che il 97% 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 su ogni singola rete, volta a verificare la sussistenza di almeno uno dei requisiti necessari a qualificarla come efficiente con riferimento all'anno 2017 (si precisa a tal proposito che l'analisi è condotta sul mix di fonti impiegate osservato per il 2017, ed ha valore solo se associata a tale anno; al variare del mix di produzione, negli anni a venire possono variare le considerazioni).

Con riferimento alla metodologia di calcolo, si rammenta 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 solamente sull'energia impiegata per il funzionamento dei gruppi frigoriferi, ovvero energia elettrica oppure energia termica. Pertanto, 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 2017

Regioni	Sistemi efficienti				
	Numero di comuni teleraffrescati	Numero di reti di teleraffr.	Potenza Frigorifera installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m ³)
Piemonte	3	3	1,7	0,3	0,2
Lombardia	5	6	57,2	4,8	1,1
Prov. Aut. Bolzano	2	2	0,1	0,0	0,0
Prov. Aut. Trento	1	1	6,7	0,5	0,6
Veneto	1	1	3,0	-	0,3
Liguria	1	1	6,1	-	1,2
Emilia Romagna	6	7	51,3	7,6	2,1
Lazio	1	1	0,4	-	0,0
Italia	20	22	126,4	13,2	5,6

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Regioni	Sistemi non efficienti				
	Numero di comuni teleraffrescati	Numero di reti di teleraffr.	Potenza Frigorifera installata (MW)	Estensione complessiva delle reti (km)	Volumetria raffrescata (milioni di m ³)
Piemonte	-	-	-	-	-
Lombardia	3	3	43,7	13,4	2,1
Prov. Aut. Bolzano	1	1	1,0	0,0	0,1
Prov. Aut. Trento	2	2	9,9	2,4	0,5
Veneto	-	-	-	-	-
Liguria	1	1	7,0	1,3	0,2
Emilia Romagna	2	3	12,6	2,8	0,4
Lazio	-	-	-	-	-
Italia	9	10	74,2	19,9	3,3

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Su un totale di 32 sistemi di teleraffrescamento in esercizio in Italia, 22 risultano rientrare nella definizione di sistemi efficienti. La potenza complessivamente installata in tali sistemi è il 63% della potenza complessiva.

Mediamente 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 2017 (MWh)

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	1.752	57	1.695	-	-	-
Lombardia	15.024	675	14.349	62.528	2.080	60.448
Prov. Aut. Bolzano	38	-	38	1.307	1	1.306
Prov. Aut. Trento	7.596	-	7.596	5.144	166	4.978
Veneto	4.404	-	4.404	-	-	-
Liguria	3.414	-	3.414	4.116	360	3.756
Emilia Romagna	25.681	913	24.768	3.944	26	3.918
Lazio	57	-	57	-	-	-
Italia	57.966	1.645	56.321	77.039	2.633	74.406

Fonte: elaborazioni GSE su dati AIRU, GSE, Regioni

Nel 2017, su un totale di 135 GWh di energia termica complessivamente estratta dalla rete (pari a 11,6 ktep), circa 4,3 GWh risultano perdite. 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 57% dell'energia termica estratta è riconducibile a sistemi non efficienti. Le ore di funzionamento equivalenti delle macchine frigorifere, ottenute dal rapporto tra energia estratta e potenza installata (si veda il paragrafo precedente), risultano essere mediamente 1.038 nelle reti non efficienti, valore più che doppio rispetto ai sistemi efficienti (458 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 2017 (MWh)

Regioni	Energia termica estratta dalla rete	Perdite (*)	Energia termica estratta dalle utenze			
			Settore industriale	Settore terziario	Settore residenziale	Totale
Piemonte	1.752	57	471	1.224	-	1.695
Lombardia	77.552	2.755	211	74.225	361	74.797
Prov. Aut. Bolzano	1.345	1	30	1.314	-	1.344
Prov. Aut. Trento	12.740	166	-	12.280	294	12.574
Veneto	4.404	-	-	4.404	-	4.404
Liguria	7.530	360	-	7.170	-	7.170
Emilia Romagna	29.625	939	-	27.739	947	28.686
Lazio	57	-	-	-	57	57
Italia	135.005	4.278	712	128.356	1.659	130.727

*nel servizio di raffrescamento le perdite sono di segno opposto rispetto a quanto il termine suggerisce: 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 2017, in Italia, l'energia termica estratta dalle utenze risulta pari a 130,7 GWh (11,2 ktep). Il settore terziario concentra la quasi totalità di questi volumi (98%); come già illustrato, inoltre, la sola Lombardia concentra il 57% dell'energia termica complessivamente estratta nel Paese.

4 Evoluzione del settore 2013-2017

4.1 Sistemi di teleriscaldamento

Facendo seguito a quanto previsto dal Decreto legislativo n. 102 del 2014, nel 2015 il GSE ha pubblicato uno studio sul settore del teleriscaldamento e del teleraffrescamento in Italia, con l'obiettivo di individuare, a partire da una fotografia accurata della diffusione e delle caratteristiche delle reti al 2013, il potenziale di sviluppo delle reti efficienti con orizzonte all'anno 2023.

Su tali premesse, appare opportuno inserire in questo documento alcuni elementi di confronto tra i dati presentati nei capitoli precedenti, aggiornati al 2017, e quelli - riferiti al 2013 - sui quali si basava la valutazione del potenziale di sviluppo del teleriscaldamento efficiente; l'obiettivo delle elaborazioni è verificare se, e in quale misura, nel quadriennio considerato la diffusione e le caratteristiche dei sistemi si siano modificati. Per completezza, l'approfondimento è esteso anche al comparto del teleraffrescamento.

4.1.1 Diffusione dei sistemi di teleriscaldamento per regione nel 2013 e nel 2017

Regioni	Comuni teleriscaldati		Estensione complessiva delle reti (km)		Numero di sottocentrali di utenza		Volumetria riscaldata (milioni di m ³)	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017	2013	2017
Piemonte	39	44	872	963	9.937	11.360	85	92
Valle d'Aosta	4	7	31	64	373	817	2	3
Lombardia	35	39	1.217	1.313	31.380	33.253	131	147
Prov. Aut. Bolzano	52	53	869	1.023	16.603	19.255	26	23
Prov. Aut. Trento	18	25	156	197	2.373	3.387	8	9
Veneto	6	9	102	134	2.146	2.250	15	16
Friuli Venezia Giulia	5	7	10	17	146	262	0	0
Liguria	4	3	18	18	73	83	4	4
Emilia Romagna	21	20	658	631	6.459	8.255	39	43
Toscana	27	28	118	163	5.321	6.574	2	3
Umbria	-	1	-	11		73	-	1
Marche	1	1	15	15	405	411	1	1
Lazio	1	1	25	26	444	537	3	4
Italia	213	238	4.088	4.574	75.660	86.517	316	345

Tra il 2013 e il 2017, i sistemi di teleriscaldamento in esercizio in Italia sono aumentati in misura significativa. Rispetto al 2013, in particolare, alla fine del 2017 sono rilevati 25 nuovi comuni teleriscaldati (+12%), per poco meno di 500 km incrementali di estensione. Le sottocentrali di utenza sono aumentate di quasi 11.000 unità (+14%), la volumetria di 29 milioni di metri cubi (+9%).

A livello regionale, i nuovi sistemi sono stati realizzati soprattutto nella provincia di Trento (7 nuove reti), in Piemonte (5 reti incrementali, pari al 20% di tutte le nuove reti), Lombardia (4 reti incrementali), Veneto (3 reti) e Valle d'Aosta (3 nuove reti). Emilia Romagna e Liguria sono invece le uniche regioni in cui il numero di reti diminuisce lievemente (in entrambi i casi, di una unità).

È importante precisare che in alcuni casi si possono rilevare disallineamenti tra l'entità delle variazioni di alcune grandezze (ad esempio numero delle sottocentrali di utenza e volumetria riscaldata); tale fenomeno si lega al fatto che, per lo studio sul 2013, alcuni dati e informazioni non disponibili furono stimati parametricamente.

4.1.2 Energia immessa per tecnologia, energia erogata e perdite nel 2013 e nel 2017

	2013*		2017	
	MWh	% su immessa	MWh	% su immessa
Energia Termica Immessa	11.019.765	100%	11.318.251	100%
<i>FOSSILI - NON CHP</i>	2.625.056	24%	2.657.823	23%
<i>FOSSILI - CHP*</i>	5.419.184	49%	4.985.660	44%
<i>FER - NON CHP</i>	1.114.681	10%	1.146.203	10%
<i>FER - CHP</i>	385.262	3%	666.022	6%
<i>RIFIUTI - NON CHP</i>	5.006	0%	-	0%
<i>RIFIUTI - CHP</i>	1.470.577	13%	1.862.544	16%
Perdite	1.774.276	16%	2.047.111	18%
Energia Termica Erogata	9.245.490	84%	9.271.139	82%
<i>Residenziale</i>	6.171.754	56%	6.021.639	53%
<i>Terziario</i>	2.752.995	25%	2.994.050	26%
<i>Industriale**</i>	320.741	3%	255.450	2%

*Per lo studio "Valutazione del potenziale nazionale e regionale di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento e del teleriscaldamento efficiente" redatto dal GSE nel 2015 (dato 2013) si disponeva di minori dati e informazioni rispetto a quelle utilizzate per il 2017; in alcuni casi, pertanto, i valori furono stimati parametricamente.

**Rispetto ai dati relativi al 2013 si è sottratta l'energia erogata nel comune di Riva del Garda a un'utenza industriale privata, poiché servita da una rete dedicata e pertanto non rientrante nel concetto di teleriscaldamento. Tale scelta inoltre è coerente con quella operata da AIRU per l'anno 2017 sulla medesima rete.

All'aumento del numero delle reti tra il 2013 e il 2017 si associa un incremento dell'energia complessivamente erogata (da 9,25 TWh a 9,27 TWh), dell'energia immessa (da 11,0 GWh a 11,3 GWh) e delle perdite (da 1,77 TWh a 2,05 TWh).

Al di là del dato complessivo, è interessante osservare le dinamiche delle diverse tipologie di rete. Si osserva, ad esempio, come nel periodo considerato sia diminuita l'energia immessa da sistemi di teleriscaldamento in assetto cogenerativo alimentati da fonti fossili. Tale decremento, peraltro, è controbilanciato da un incremento molto sostenuto delle reti alimentate da fonti rinnovabili, sia di sola produzione termica (+3%) sia CHP (+73%). Si rileva inoltre che l'incremento dell'estensione delle reti avvenuto tra i due anni considerati è stato accompagnato da un incremento delle perdite sul totale dell'energia immessa nelle reti (da 16% al 18%).

4.1.3 Energia erogata alle utenze e gradi giorno per regione nel 2013 e 2017

Regioni	Energia erogata alle utenze (MWh)		Gradi Giorno - GG	
	2013*	2017	2013	2017
Piemonte	2.855.834	2.734.894	2.667	2.453
Valle d'Aosta	45.518	94.387	4.719	4.340
Lombardia	3.415.791	3.487.470	2.696	2.490
Prov. Aut. Bolzano	880.583	990.351	4.365	4.213
Prov. Aut. Trento	281.646	260.683	3.509	3.364
Veneto	358.054	360.383	2.329	2.326
Friuli Venezia Giulia	9.149	14.766	2.545	2.554
Liguria	83.478	74.671	1.906	1.780
Emilia Romagna	1.097.804	1.001.496	2.127	2.011
Toscana	126.358	155.857	1.745	1.733
Umbria	-	10.464	2.027	2.048
Marche	14.702	14.022	1.851	1.719
Lazio	76.573	71.695	1.613	1.536
Italia	9.245.490	9.271.139	-	-

* Rispetto ai dati relativi al 2013 pubblicati nello studio "Valutazione del potenziale nazionale e regionale di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento e del teleriscaldamento efficiente", redatto dal GSE, si è sottratta l'energia erogata nel comune di Riva del Garda ad un'utenza industriale privata, poiché servita da una rete dedicata e pertanto non rientrante nel concetto di teleriscaldamento. Tale scelta inoltre è coerente con quella operata da AIRU per l'anno 2017 sulla medesima rete.

La tabella riporta, accanto al dato sull'energia complessiva erogata alle utenze, il dato relativo ai gradi giorno invernali regionali per i due 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 m ³)	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017
Piemonte	2	3	-	0,3	0,1	0,2
Lombardia	8	8	21,9	18,7	3,1	3,2
Prov. Aut. Bolzano	1	3	-	0,0	0,0	0,1
Prov. Aut. Trento	2	3	1,8	2,9	0,9	1,1
Veneto	-	1	-	-	-	0,3
Liguria	1	1	-	1,3	1,2	1,3
Emilia Romagna	7	8	9,1	10,4	2,4	2,5
Lazio	-	1	-	-	-	0,0
Italia	21	28	32,7	33,6	7,6	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 periodo 2013-2017 i sistemi di teleraffrescamento in esercizio in Italia sono aumentati in misura significativa sia in termini assoluti sia, fatte ovviamente salve le proporzioni, in confronto ai sistemi di teleriscaldamento. Rispetto al 2013, infatti, alla fine del 2017 sono rilevate 7 nuove reti (+33%), per circa 1 km incrementale di estensione; la volumetria è invece aumentata di 1,3 milioni di metri cubi (+17%).

4.2.2 Energia estratta dalla rete

	2013		2017	
Energia estratta dalla rete	105.176	100%	135.005	100%
Perdite	3.568	3%	4.278	3%
Energia estratta dalle utenze	101.608	97%	130.727	97%
Residenziale	1.337	1%	1.659	1%
Terziario	99.832	95%	128.356	95%
Industriale	439	0%	712	1%

In termini di energia estratta, la variazione tra 2013 e 2017 risulta particolarmente rilevante (poco meno di 30 GWh / 2,6 ktep incrementali, pari a +28%); del tutto simile la variazione dell'energia estratta dalle utenze (+29%). L'incidenza delle perdite, riferite solo alle tubazioni di acqua refrigerata, resta infine stabile intorno al 3% sia nel 2013 sia nel 2017.

4.2.3 Energia estratta dalle utenze

Regioni	Energia estratta dalle utenze (MWh)		Gradi Giorno - GG	
	2013	2017	2013	2017
Piemonte	405	1.695	113	188
Lombardia	63.939	74.797	152	231
Prov. Aut. Bolzano	4	1.344	7	7
Prov. Aut. Trento	8.520	12.574	40	39
Veneto	-	4.404	237	245
Liguria	4.745	7.170	117	177
Emilia Romagna	23.995	28.686	215	310
Lazio	-	57	210	314

I valori dei gradi giorno estivi (fonte JRC) per ogni regione e per i due anni presi in esame sono riportati per completezza e simmetria con quanto fatto al paragrafo 4.1.3. In questo caso, tuttavia, il dato potrebbe non essere 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 (per esempio l'umidità relativa).

WWW.GSE.IT

