

DELIVERABLE D.T1.3.2

Renewable heat potential assessment for the target regions

Version 4 | 02/2020

[IT]





D.T1.3.2: Renewable heat potential assessment for the target regions

A.T1.3 Evaluation of potential for renewable heat

Issued by:	Partner n° 5 - Partner APE FVG
Reviewed by:	Partner n° 1 - Partner AMBIT
Version date:	13.02.2020
Version. Revision	3.0
Circulation	RE - Restricted to PP

Partners involved



PP5 - APE FVG



PP1 - AMBIT



Interreg CENTRAL EUROPE

Priority:	2. Cooperating on low-carbon strategies in CENTRAL EUROPE
Specific objective:	2.2 To improve territorial based low-carbon energy planning strategies and policies supporting climate change mitigation
Acronym:	ENTRAIN
Title:	Enhancing renewable heat planning for improving the air quality of communities
Index number:	CE1526
Lead Partner:	Ambiente Italia Ltd
Duration:	01.04.2019 31.03.2022

AMBIENTEITALIA
we know green



solites



Regionalverband
Oberzentrum



javne službe ptuj





Contenuti

1. Introduzione	4
1.1. Di che cosa si occupa ENTRAIN?	4
1.2. Scopo	5
2. Territorio.....	6
3. Domanda di calore.....	7
3.1.1. La domanda potenziale di calore da DH a livello regionale	7
4. Offerta di calore	15
4.1. Potenziale di biomasse legnose	15
4.1.1. Potenziale di biomasse legnose agro-forestali nel territorio montano in Friuli Venezia Giulia	15
4.1.1.1. Potenziale di biomassa forestale ritraibile in relazione allo stato di servizio della viabilità agro silvo-pastorale e alla qualità del cippato ricavabile.....	16
4.1.1.2. Domanda di cippato degli impianti di teleriscaldamento attualmente in funzione nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.....	18
4.1.1.3. Imprese boschive / basi logistiche per la produzione di cippato.....	21
4.1.2. Potenziale di biomasse legnose agro-forestali nel territorio di pianura in Friuli Venezia Giulia	23
4.1.2.1. Tipologie di biomasse legnose	23
4.1.2.2. Potenziale ritraibile di biomasse legnose di origine agro-forestale nelle aree di pianura nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.....	24
4.2. Solare termico	26
4.2.1. Disponibilità di radiazione solare.....	26
4.2.2. Resa ed energia termica prodotta	26
4.2.3. Possibile impiego nei sistemi di teleriscaldamento	27
4.3. Calore di scarto.....	29
4.3.1. Inquadramento della situazione attuale in FVG	29
4.3.2. Potenziale del recupero.....	29
4.4. Geotermia	31
4.5. Applicazione pompe di calore	32
5. Conclusioni.....	32
6. Summary in English.....	34
6.1. Goal and method	34
6.2. Results and conclusion	34



1. Introduzione

1.1. Di che cosa si occupa ENTRAIN?

ENTRAIN si pone come obiettivo quello di accrescere le capacità delle amministrazioni locali di sviluppare e attuare strategie locali e piani di azione che ottimizzino l'uso delle fonti rinnovabili (endogene e sostenibili) attraverso lo sviluppo di piccole reti di teleriscaldamento.

Il teleriscaldamento è una delle soluzioni più efficienti e pulite per la produzione e fornitura di calore in aree sia urbane che rurali e contribuisce alla transizione verso un più alto impiego di energie rinnovabili nella produzione e consumo di energia. La diffusione di queste reti è tra le priorità individuate nelle varie strategie per il clima e l'energia di cui si stanno via via dotando stati e regioni in tutta l'UE. Queste strategie favoriscono l'uso delle biomasse e l'integrazione del solare termico e del recupero del calore di scarto per migliorare la qualità dell'aria e promuovere un uso più efficiente delle biomasse.

ENTRAIN contribuirà a ridurre l'uso di combustibili fossili e le emissioni di carbonio migliorando al contempo la qualità dell'aria e producendo vantaggi socio-economici per le comunità locali grazie all'acquisizione di competenze tecniche specifiche e l'introduzione di piani di investimento e di strumenti finanziari innovativi.

L'obiettivo principale di ENTRAIN è quello di promuovere una cooperazione integrata tra le autorità pubbliche e i principali portatori d'interesse attivi nel settore a livello transnazionale e di fornire gli strumenti per consolidare le competenze tecniche necessarie a favorire un approccio olistico ed efficiente alla progettazione di impianti di teleriscaldamento a fonti rinnovabili (solare, biomasse, calore di scarto, pompe di calore e geotermico) nelle cinque regioni target (Austria, Croazia, Germania, Italia e Slovenia).

Tra le attività di progetto è prevista per ogni regione la costituzione di gruppi consultivi che includano portatori d'interesse strategici e che, sotto il coordinamento dei partner di progetto e con il supporto dei 24 partner associati, sviluppino un'indagine iniziale sullo stato dell'arte per ciascuna area target e successivamente dei veri e propri piani d'azione locale. Questi gruppi consultivi svolgeranno la funzione di network a livello sia regionale che transnazionale in campo energetico e saranno fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi del progetto grazie al coinvolgimento delle autorità locali e regionali, di società multiservizi operanti nel settore del teleriscaldamento, di agenzie per l'energia e per lo sviluppo e dei consumatori. Inoltre saranno messe a disposizione delle linee guida e degli standard qualitativi basati sul know-how delle regioni con più esperienza nella progettazione di reti di teleriscaldamento (Austria e Germania) e sarà predisposto un ambizioso programma di formazione (sono previste 25 sessioni). Tra le altre attività figurano l'inizializzazione di nove studi pilota a livello locale, la predisposizione di nove studi di pianificazione, lo sviluppo di tre schemi di finanziamento innovativi da applicare in ambito locale e regionale, l'adattamento e l'adozione del sistema di qualità austriaco (*QM Holzheizwerke*) in almeno tre delle regioni target.

ENTRAIN si propone di trovare soluzioni a sfide che sono comuni a tutti i paesi e le regioni che partecipano al progetto quali lo scarso livello di competenze in materia di pianificazione energetica di amministrazioni locali e autorità regionali, la scadente qualità dell'aria, la tutela e l'uso del suolo per impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, l'incremento dell'uso del calore di scarto per migliorare l'efficienza energetica così come l'accettazione di nuovi impianti da parte dell'opinione pubblica. La cooperazione transnazionale è quindi necessaria per la condivisione di buone pratiche e modelli su come affrontare queste sfide in contesti diversi e adattando le diverse esperienze alle esigenze specifiche locali.



1.2. Scopo

La valutazione del potenziale del calore producibile con fonti rinnovabili nella Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia ha lo scopo di far emergere le aree in cui ha più senso eseguire valutazioni sulla fattibilità tecnica ed economica di un progetto di teleriscaldamento e la sua successiva progettazione e realizzazione. Le aree di interesse saranno quelle con fonte di calore rinnovabile esistente (ad es. calore di scarto proveniente dall'industria), elevata domanda di calore (esistente o da costruire) impianti e reti di teleriscaldamento esistenti.

La presente valutazione si baserà su una serie di mappe elaborate con software GIS, contenente ciascuna una particolare caratteristica (disponibilità di biomassa, andamento demografico, domanda di calore...). Con il passare del tempo le mappe saranno aggiornate garantendo una maggiore accuratezza della valutazione del calore producibile con fonti rinnovabili nella Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia.

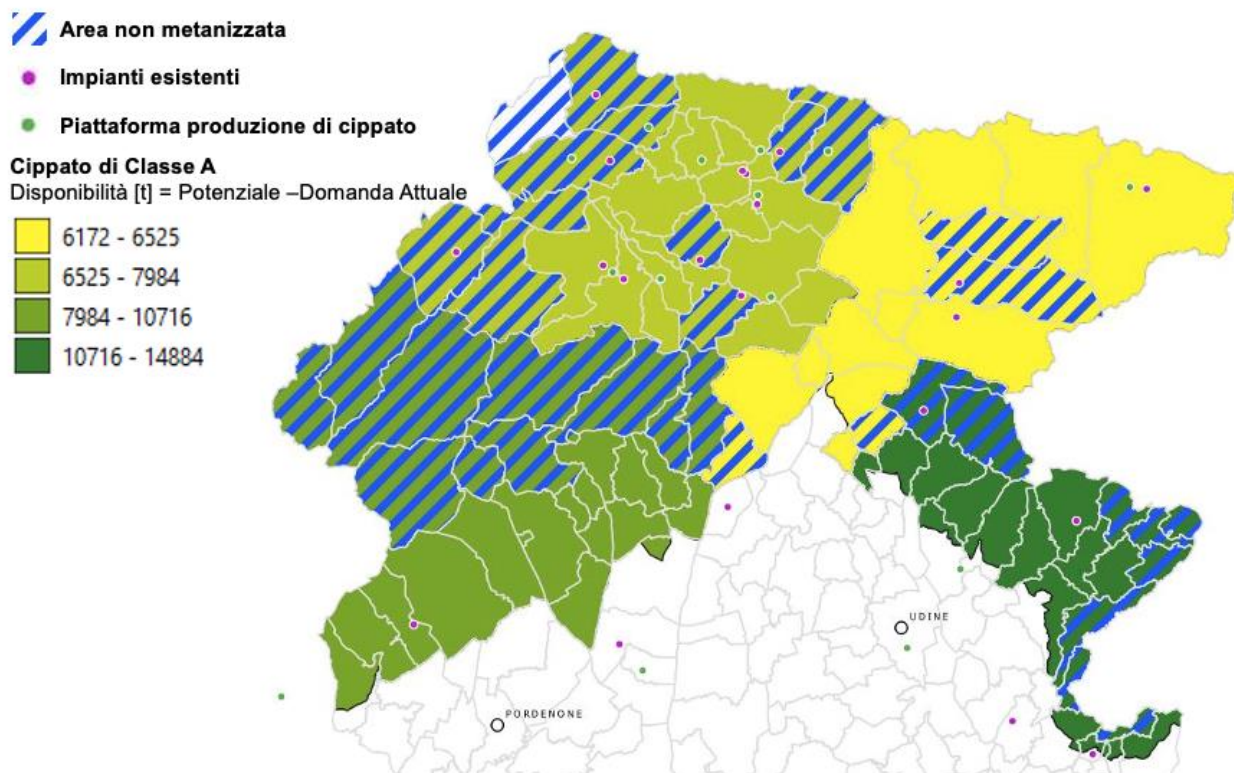


2. Territorio

Al fine di valutare il potenziale ed avere elementi utili per definire le future strategie per lo sviluppo di nuove reti di teleriscaldamento alimentate da fonti rinnovabili sono state costruite delle mappe elaborate con software GIS. Questo approccio ad esempio ha permesso di evidenziare le zone in cui potrebbe essere favorita la diffusione di piccole reti di teleriscaldamento, caratterizzate dalla coincidenza di diversi fattori

- 1) Disponibilità di cippato in Classe A
- 2) Presenza di piattaforma logistica
- 3) Assenza della rete di metano

(per impianti di teleriscaldamento con potenza < di 1 MW)





3. Domanda di calore

3.1.1. La domanda potenziale di calore da DH a livello regionale

Per una valutazione preliminare della domanda potenziale di calore da teleriscaldamento sul territorio della regione Friuli, come principale fonte di dati ed informazioni è stato utilizzato il “*Pan-European Thermal Atlas*”, sviluppato nell’ambito del progetto Horizon 2020 “Heat Roadmap Europe Project (HRE4)”.

L’atlante, oltre ad una ripartizione territoriale della domanda locale di calore in ambito residenziale e terziario e della sua densità in termini di TJ/km², fornisce anche indicazioni circa le potenzialità di sviluppo di reti di teleriscaldamento per la copertura parziale o totale di tale domanda.

In particolare, l’atlante identifica bacini territoriali omogenei dal punto di vista della domanda di calore (*prospective supply district*), all’interno dei quali in prospettiva, si potrebbero sviluppare reti di teleriscaldamento in base alla densità della domanda di calore nelle diverse aree coinvolte oltre dei costi economici delle diverse possibili fonti di approvvigionamento per le reti stesse. Sulla base di valutazioni di fattibilità e sostenibilità economica, per ogni bacino Heat Roadmap valuta, inoltre, la percentuale massima di domanda di calore che potrebbe essere coperta da una rete di teleriscaldamento.

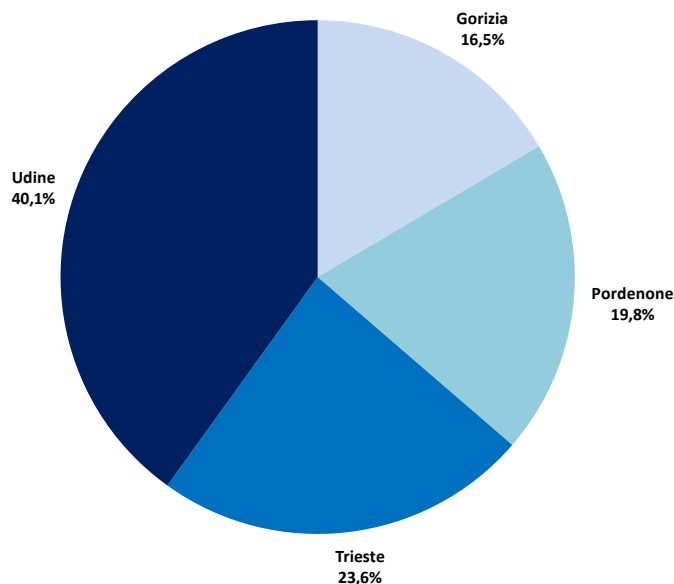
Per quanto riguarda la regione Friuli, sono oltre 120 i bacini (o distretti) individuati, per un totale di poco meno di 170 comuni, ricadenti per la maggior parte in provincia di Udine.

PROVINCIA	bacini	comuni
Gorizia	14	23
Pordenone	27	38
Trieste	3	4
Udine	78	101
	122	166

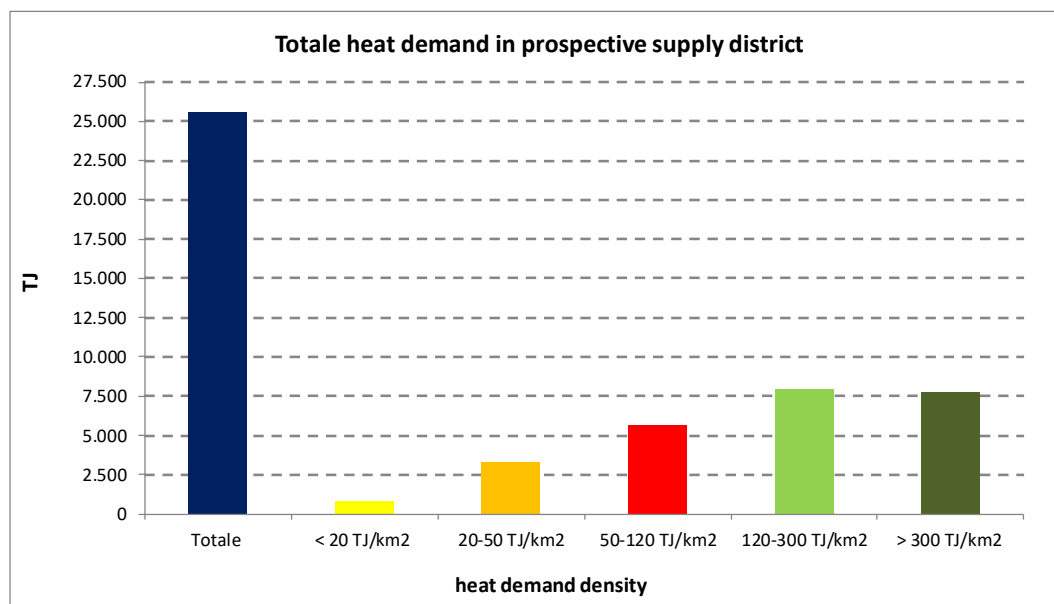
La domanda di calore complessiva afferente ai bacini individuati ammonta a poco meno di 25.566 TJ. Oltre il 40% di tale domanda (10.240 TJ circa) è concentrata in provincia di Udine e poco meno del 24% (6.033 TJ) in provincia di Trieste.



Heat demand in prospective supply district per provincia



Interessante risulta, ai fini della valutazione delle potenzialità di sviluppo di teleriscaldamento, l'analisi della ripartizione di tale domanda di calore per classi di densità energetica nelle diverse zone della regione. Complessivamente a livello regionale quasi il 60% della domanda è ripartito, in egual misura, tra le due classi di densità più elevata selezionate da Heat Roadmap (tra 120 e 300 TJ/km² e oltre 300 TJ/km²).



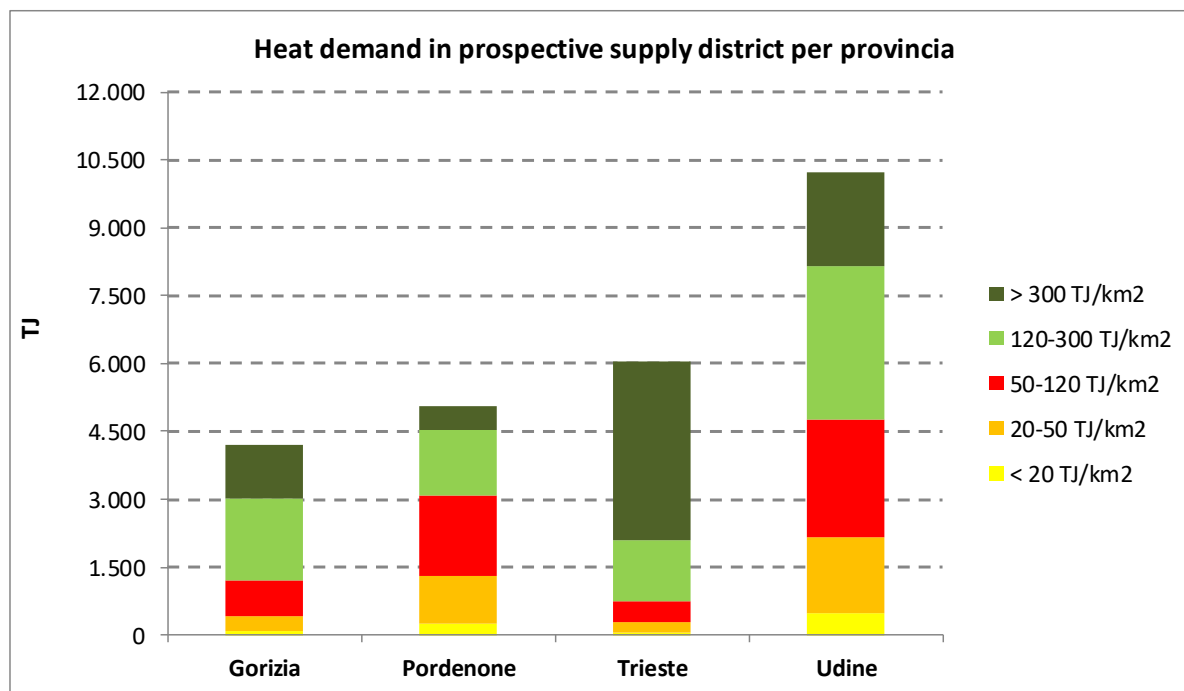
Come emerge chiaramente dalla tabella e dal grafico seguenti, tra le diverse province emergono, invece, differenze di una certa rilevanza legate principalmente ad una diversa urbanizzazione oltre che a diverse caratteristiche territoriali e climatiche.



Le province di Gorizia e Trieste sono caratterizzate da densità energetiche elevate, superiori ai 120 TJ/km², che raggiungono un'incidenza sul totale del 71% e di oltre l'87% rispettivamente.

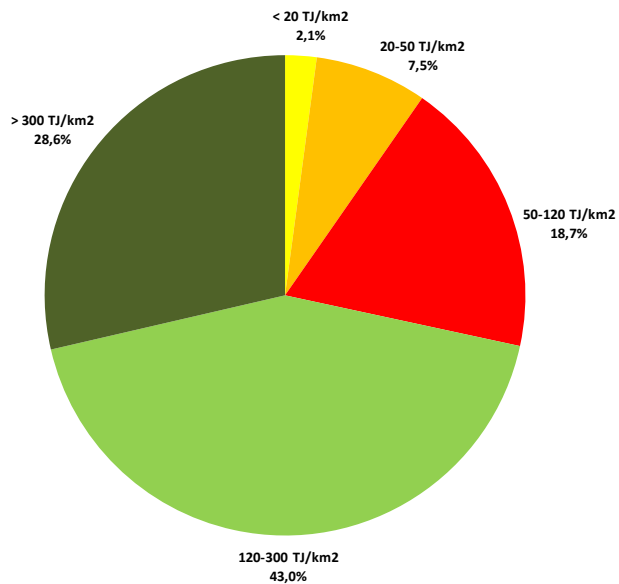
Nelle province di Udine e Pordenone, invece, di una certa rilevanza risultano anche le classi di densità energetica inferiore. Va considerato che una buona parte del territorio di queste province ricade in aree collinari e montane, dove le condizioni climatiche possono essere anche piuttosto rigide (tutti i comuni sono in classe climatica E o F) e quindi la domanda di riscaldamento elevata, ma dove però l'urbanizzato risulta in media abbastanza frammentato e disperso e dove la densità abitativa fa spesso registrare livelli molto bassi.

PROVINCIA	Heat-demand-[TJ]					
	Totale	<20-TJ/km ²	20-50-TJ/km ²	50-120-TJ/km ²	120-300-TJ/km ²	>300-TJ/km ²
Gorizia	4.217	89	318	789	1.811	1.206
Pordenone	5.073	246	1.075	1.769	1.437	546
Trieste	6.033	61	209	490	1.327	3.946
Udine	10.243	471	1.697	2.607	3.387	2.081
Totale	25.566	867	3.299	5.655	7.962	7.779

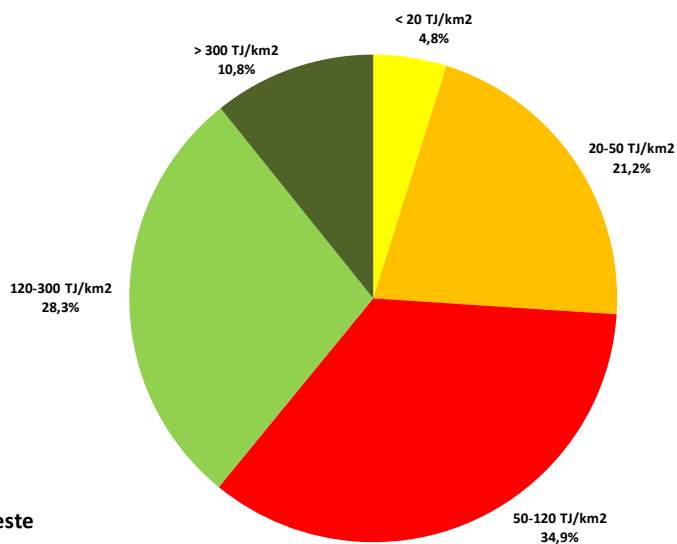




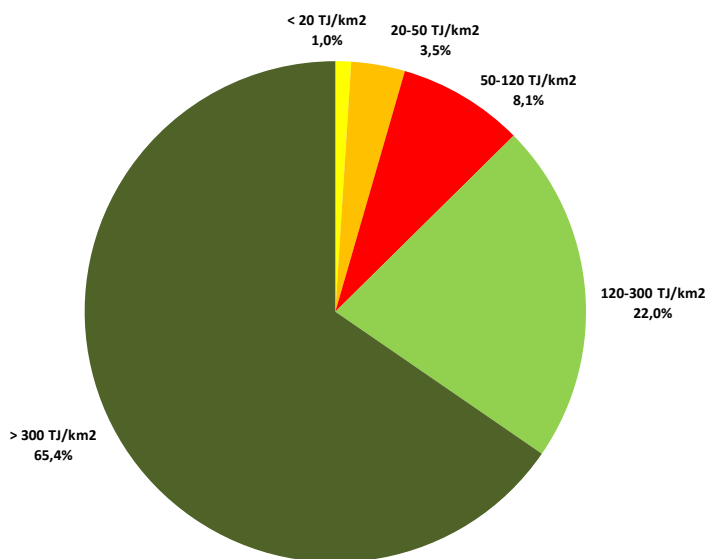
Heat Demand in prospective supply district - provincia di Gorizia



Heat Demand in prospective supply district - provincia di Pordenone



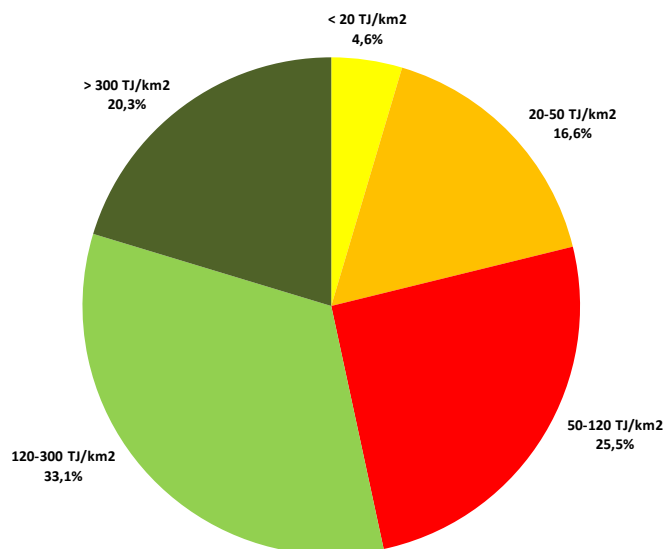
Heat Demand in prospective supply district - provincia di Trieste



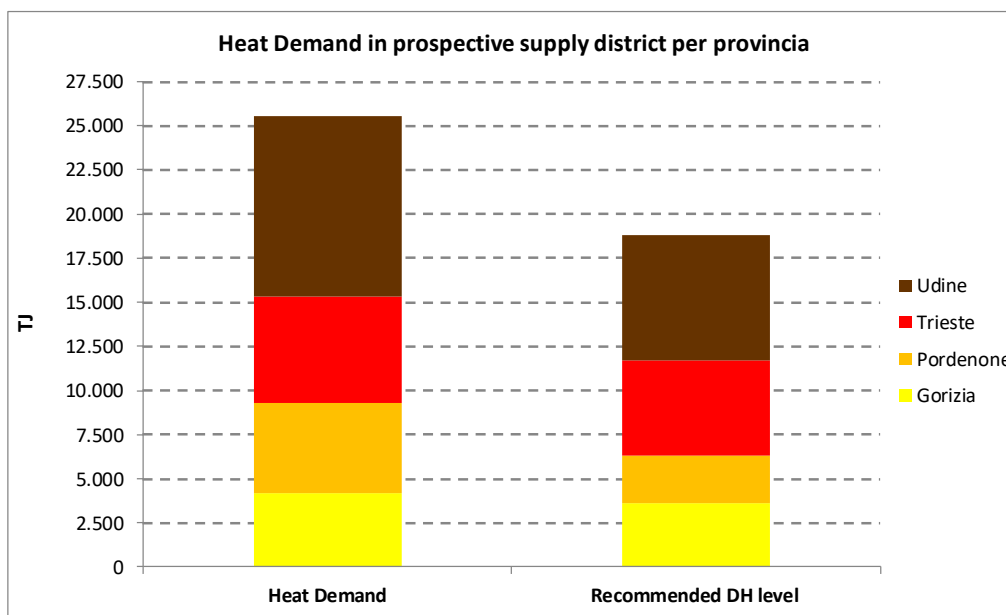
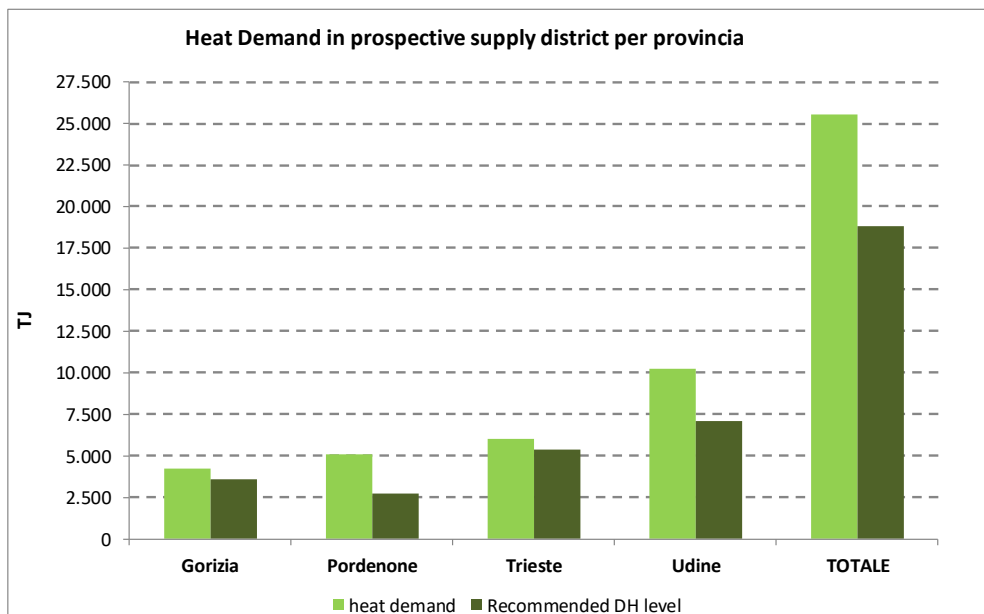


Come già anticipato, sulla base di valutazioni di fattibilità e sostenibilità economica, per ogni prospective supply district individuato, Heat Roadmap valuta la percentuale massima di domanda di calore che potrebbe essere coperta da una rete di teleriscaldamento (*Recommended District Heating level*). A livello di intera regione, tale percentuale ammonta ad oltre il 73% (18.800 TJ circa), mentre a livello di singola provincia, Trieste fa registrare le potenzialità più elevate con quasi il 90% della domanda di calore, seguita da Gorizia con l'85,4%. Più contenute, ma comunque superiori al 50%, le percentuali che caratterizzano le provincie di Udine e Pordenone.

Heat Demand in prospective supply district - provincia di Udine



PROVINCIA	Heat Demand TJ	Recommended DH level [TJ]	
Gorizia	4.217	3.603	85,4%
Pordenone	5.073	2.717	53,6%
Trieste	6.033	5.404	89,6%
Udine	10.243	7.067	69,0%
TOTALE	25.566	18.791	73,5%



Quello ricostruito attraverso l'atlante di Heat Roadmap è un quadro generale, ma non esaustivo per quanto attendibile, della distribuzione della domanda di calore sul territorio regionale e delle potenzialità di diffusione di reti di teleriscaldamento ad essa connesse.

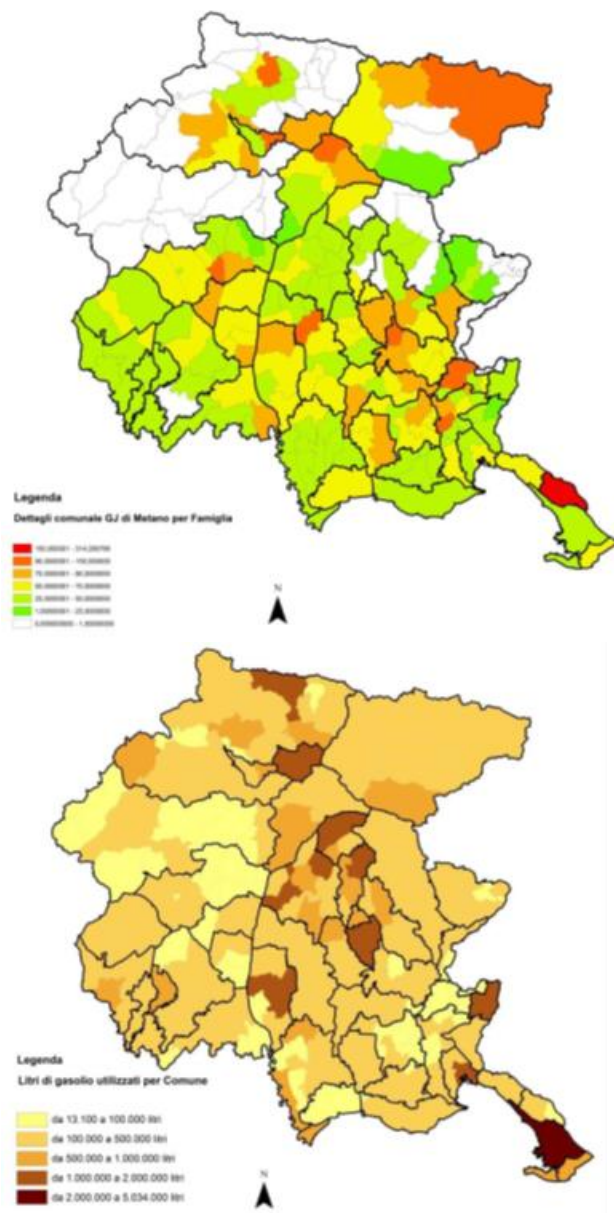
Come già esposto nella parte introduttiva di questo report, i *prospective supply district* vengono infatti individuati considerando solo aree contigue ed omogenee con una domanda di calore specifica superiore a 100 GJ/ha ed inoltre vengono esclusi dall'analisi e dalla mappatura i distretti che risultano avere una domanda annua di calore complessiva inferiore ai 10 TJ.

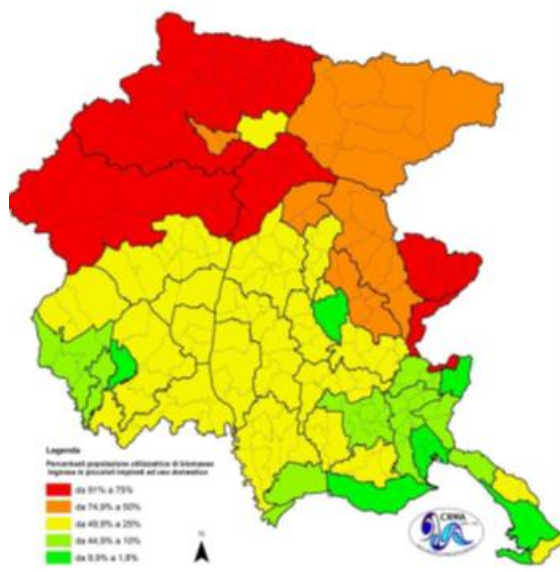
E' quindi probabile che esistano diversi altri comuni o zone del territorio regionale con vocazioni reali e significative che possono andare ad accrescere le potenzialità già rilevate in maniera significativa.

E' il caso, ad esempio, dei numerosi comuni situati nelle aree montane e collinari del nord e nord ovest della regione (ricadenti nelle province di Udine e Pordenone), che per la gran parte non sono raggiunti



dalla rete del gas naturale, che registrano climi invernali mediamente più rigidi rispetto al resto del territorio regionale, ma che sono caratterizzati anche da un urbanizzato piuttosto disperso e parcellizzato, da una densità abitativa molto bassa e quindi da una domanda di calore specifica non elevata.





Nel complesso in regione sono circa 40 i comuni ancora non metanizzati, di cui 11 in provincia di Pordenone e ben 25 in provincia di Udine (aree bianche nella prima delle tre mappe precedenti), dove per il riscaldamento ambienti in ambito civile si utilizzano prodotti petroliferi come il gasolio e dove molto elevato è anche l'utilizzo di biomassa legnosa in piccoli impianti domestici (si stima una percentuale tra il 75% e il 90% delle abitazioni complessive per comune).

In tali zone potrebbero quindi sussistere interessanti potenzialità di sviluppo di mini reti di teleriscaldamento a servizio di frazioni, piccoli agglomerati urbani o gruppi di edifici.



4. Offerta di calore

4.1. Potenziale di biomasse legnose

4.1.1. Potenziale di biomasse legnose agro-forestali nel territorio montano in Friuli Venezia Giulia

3.238 km² [INFC 2005 - Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio] è la superficie boscata della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, circa il 40% dell'intera superficie territoriale regionale pari a 7.924 km².

2.962 km², il 93% della superficie boscata, è in montagna mentre 223 km² sono in pianura.

Per quanto riguarda il potenziale di biomassa di origine forestale del territorio regionale si fa riferimento allo studio redatto nel 2007 da AIEL (Associazione Italiana Energie Agro-Forestali), commissionato dalla Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Servizio Gestione Forestale e Antincendio Boschivo (Udine). I dati del presente studio vengono ritenuti attendibili, ed eventualmente da rivedere al rialzo, per quanto riguarda la quantità di biomassa ritraibile annualmente, visto che in questi ultimi tredici anni la viabilità forestale è migliorata grazie a specifici interventi finanziati dalla Regione Autonoma.

Nello studio si fa riferimento a quattro aree geografiche di seguito riportate:

- Friuli Occidentale -1383 km²
- Gemonese, Canale del ferro e Val Canale -1129 km²
- Valli del Natisone, Torri e Collio -570 km²
- Carnia -1221 km²

72.600 [t_{w30}] è il massimo potenziale di biomassa forestale ricavabile ogni anno in termini di massa (W=30 - contenuto idrico del 30%) dalle superfici forestali pubbliche e private delle aree sopra citate in relazione alla distribuzione delle tipologie forestali, considerando i residui delle utilizzazioni e della disponibilità di tondame di scarsa qualità. Questo dato non tiene conto dei seguenti aspetti:

- Livello della viabilità agro-silvo-pastorale con cui vengono servite le superfici forestali produttive
- Qualità del cippato ricavabile dalla biomassa ritraibile

3.021 [TJ] è l'Energia Primaria che si potrebbe ricavare ogni anno. Il valore è stato ottenuto moltiplicando la massa del potenziale per il potere calorifero inferiore o pari a 3,4 [MWh/t] (Fonte AIEL). Introducendo gli indici per ettaro relativi alla massa ritraibile e all'energia da essa producibile, l'area geografica "Valle del Natisone Torri- Collio" è quella che presenta la migliore situazione (vedi fig.6).

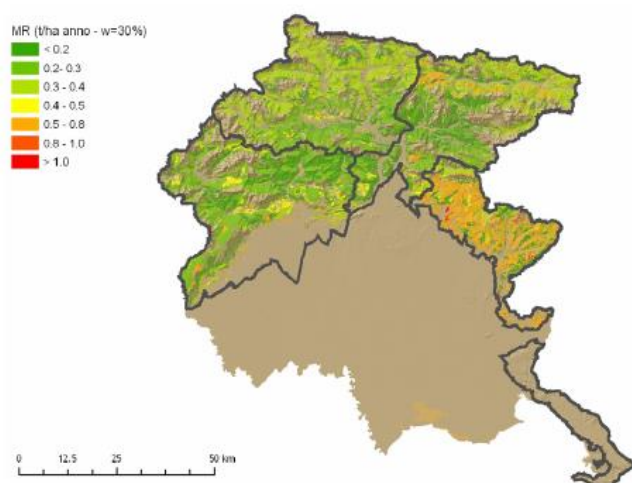


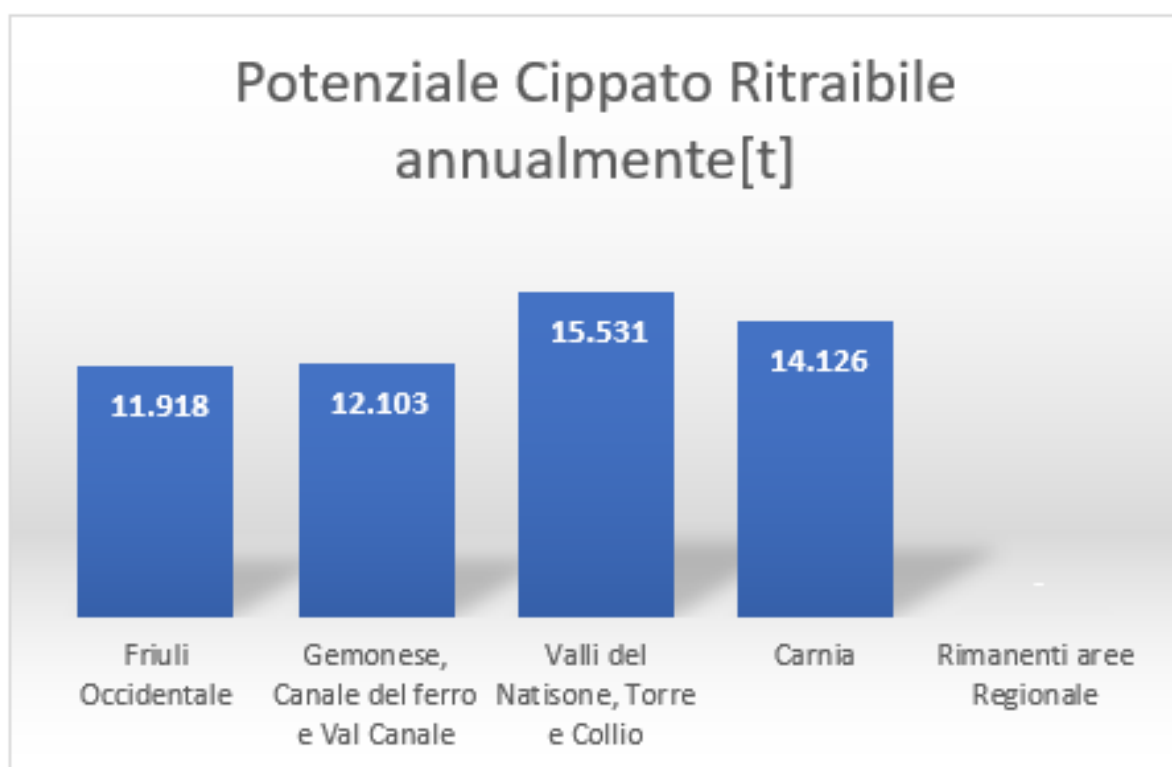
Figura 6: distribuzione della Massa Ritraibile - MR (t/ha/anno) sul territorio delle CM (W30)

4.1.1.1. Potenziale di biomassa forestale ritraibile in relazione allo stato di servizio della viabilità agro silvo-pastorale e alla qualità del cippato ricavabile.

53.700 [t_{w30}], valore approssimato per eccesso, è il massimo potenziale di biomassa forestale ritraibile dalle superfici forestali produttive servite da viabilità silvo-pastorale. Nello studio le superfici forestali vengono suddivise in due categorie in base al livello di viabilità agro silvo-pastorale con cui sono servite:

- - Alto, da cui sarebbe possibile ricavare **36.200 [t_{w30}] di biomassa forestale**
- - Basso, da cui sarebbe possibile ricavare **17.400 [t_{w30}] di biomassa forestale**

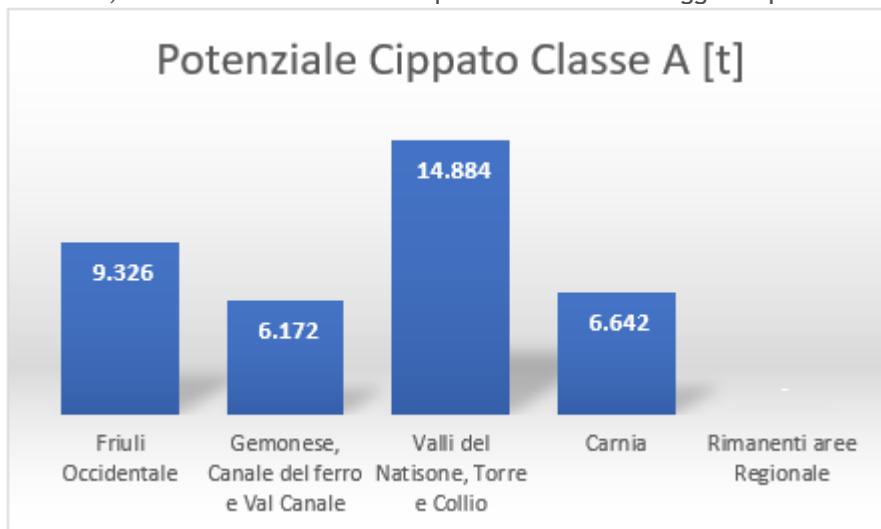
15.500 [tw30], valore approssimato per difetto, è il potenziale dell'Area geografica "Valli del Natisone Torre e Collio" che, come evidenziato nel grafico sottostante rappresenta essere l'area con il maggior potenziale.



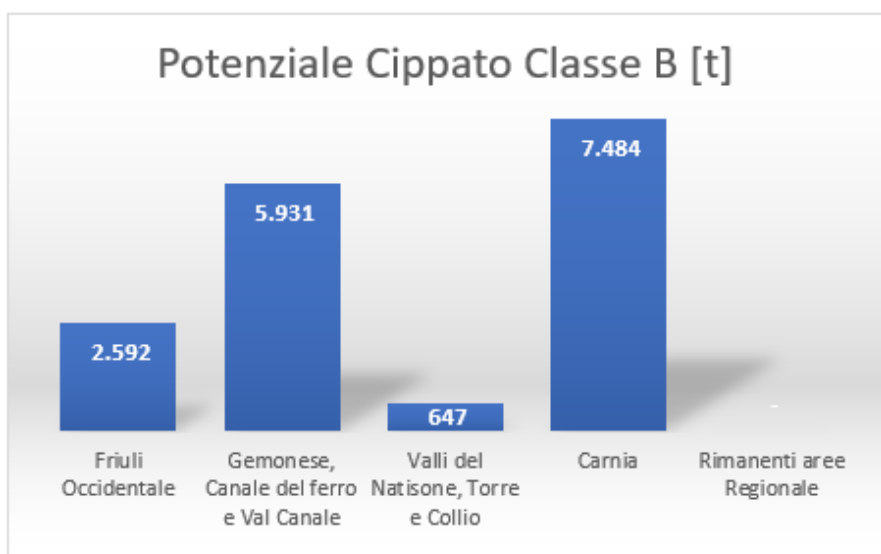


Il potenziale ritraibile viene poi suddiviso in due categorie a seconda della qualità di cippato che può essere ottenuto:

- **Classe A = 37.000 [t_{w30}]**, approssimata per difetto, è la quantità di cippato adatta per alimentare piccoli impianti visto il basso contenuto idrico e di corteccia. La sua distribuzione nelle quattro aree montane della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è rappresentata nel grafico sottostante. Da segnalare che con le sue quasi 15.000 tonnellate, circa il 40 % del totale, la zona delle Valli del Natisone, Torre e Collio è quella con il maggior potenziale (vedi grafico sotto)



- **Classe B = 16.700 [t_{w50}]**, approssimata per eccesso, è la quantità di cippato adatta a grandi impianti perché con un alto contenuto idrico e di corteccia. La sua distribuzione nelle quattro aree montane della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è rappresentata nel grafico sottostante. Da segnalare che con le sue quasi 7.500 tonnellate la Carnia è quella con il maggior potenziale.



2.234 [TJ] è l'Energia Primaria ricavabile ogni anno. Il valore è stato calcolato moltiplicando la massa del potenziale per il potere calorifero inferiore o pari a 3,4 [MWh/t] (Fonte AIEL).



4.1.1.2. Domanda di cippato degli impianti di teleriscaldamento attualmente in funzione nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

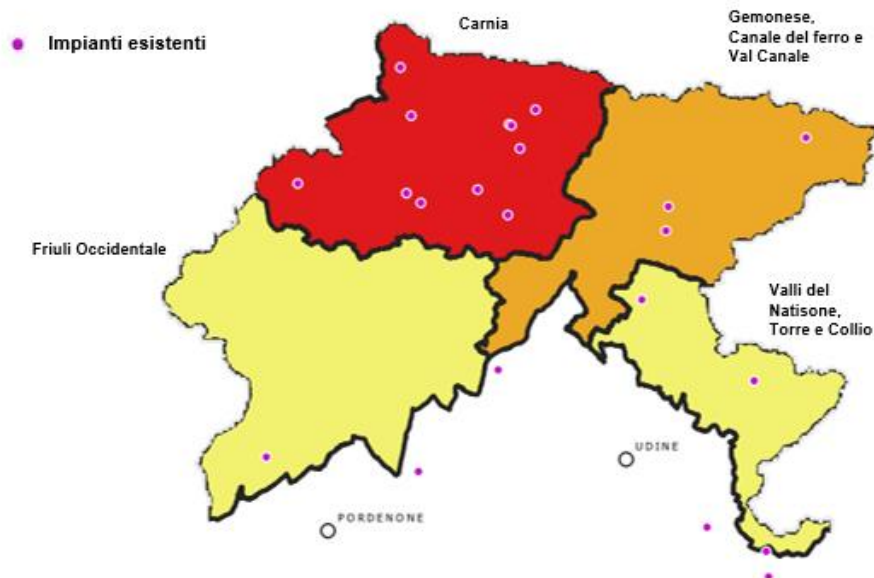
Al fine di quantificare l'attuale disponibilità di biomassa legnosa utilizzabile negli impianti che potrebbero essere costruiti in futuro, è stata fatta una stima dell'attuale Domanda di cippato degli impianti presenti ad oggi nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia incrociando i dati riportati nello studio AIEL del 2007 con quelli riportati nel Deliverable D.T1.2.1 del progetto ENTRAIN (03405_UC_D.T1.2.1 Initial surveys in target areas_FVG_ITA_rev01 FINAL) del 2019. I 22 impianti censiti hanno un totale di 21 MW per una lunghezza complessiva di rete pari a 21 km.

AREA GEOGRAFICA	COMUNE	Potenza [kW]	Lunghezza rete [m]	Tipo di produzione	Classe di cippato utilizzabile	Totale Cippato usato [t]	Energia Prodotta DATO [MWh/anno]
	Budoia	700	200	Calore	A	363	1050
Friuli Occidentale	TOTALE	700	200			363	1050
	Chiusaforte	255	1200	Calore	A	150	N.A.
	Tarvisio	2200	3500	Calore	B	1678	4849
	Resia	540	230	Cogener.	A	N.D.	N.D.
Gemonese Canal del Ferro e Val Canale	TOTALE	2995	4930			1828	4849
	Pulfero	330	330	Calore	A	156	450
	Capriva del Friuli	110	N.D.	N.D.	A	52	N.A.
	Ragogna	550	200	Calore	A	190	550
	Lusevera	250	50	Calore	A	74	N.A.
Torre, Natisone, Collio	TOTALE	1240	580			472	1000
	Ampezzo	540	100	Calore	A	222	643
	Arta Terme	4200	9000	Cogener.	B	4184	12093
	Forni Avoltri	232	50	Calore	A	66	192
	Forni di Sopra	1400	1100	Calore	A	884	2554
	Lauco	300	200	Calore	A	98	284
	Prato Carnico	557	700	Calore	A	155	448
	Treppo Ligosullo	540	500	Calore	A	310	895
	Verzegnis	400	500	Calore	A	148	429
	Sutrio Comune	750	800	Calore	A	281	812
	Sutrio - Sevel Merea	5000	1000	Cogener.	B	6920	20000
	Socchieve	320	200	Calore	A	93	270
Carnia	TOTALE	14239	14150			13363	38620
	San Giorgio della Rich	700	N.D.	N.D.	A	178	N.D.
	San Giovanni al Natis	400	220	Calore	A	145	420
	Farra d'Isonzo	700	480	Calore	A	87	250
Territori non montani	TOTALE	1800	700			410	62428
TOTALE REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA	22	21	21			16.436	107.947
	Numero di impianti	Potenza Installata [MW]	Lunghezza rete [km]			Domanda di Cippato [t]	Energia Prodotta [MWh/anno]

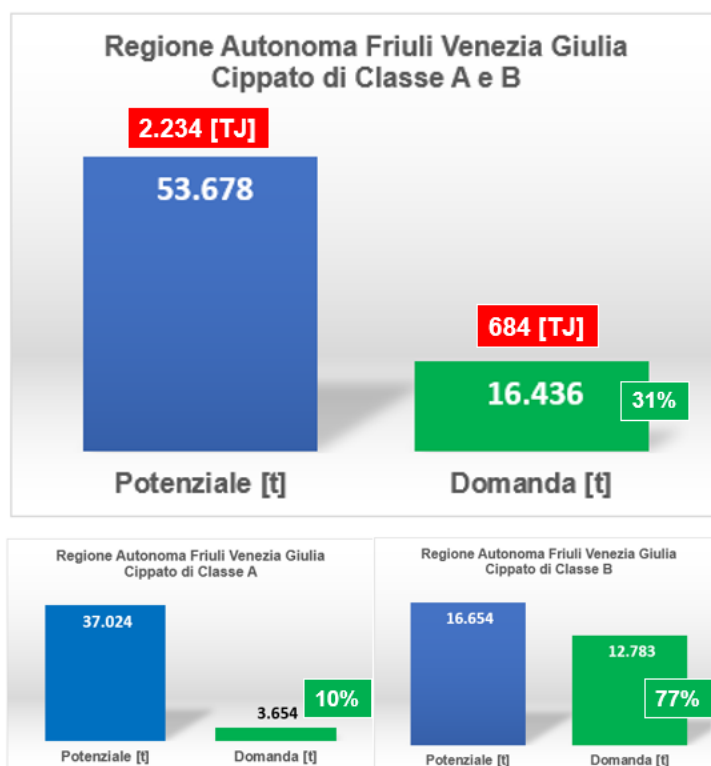


Grazie alle mappe realizzate a partire dai dati elaborati dall'APE e visualizzati con software GIS è possibile verificare a colpo d'occhio la distribuzione delle reti di teleriscaldamento riportate nella tabella soprastante.

Reti di teleriscaldamento al 2019

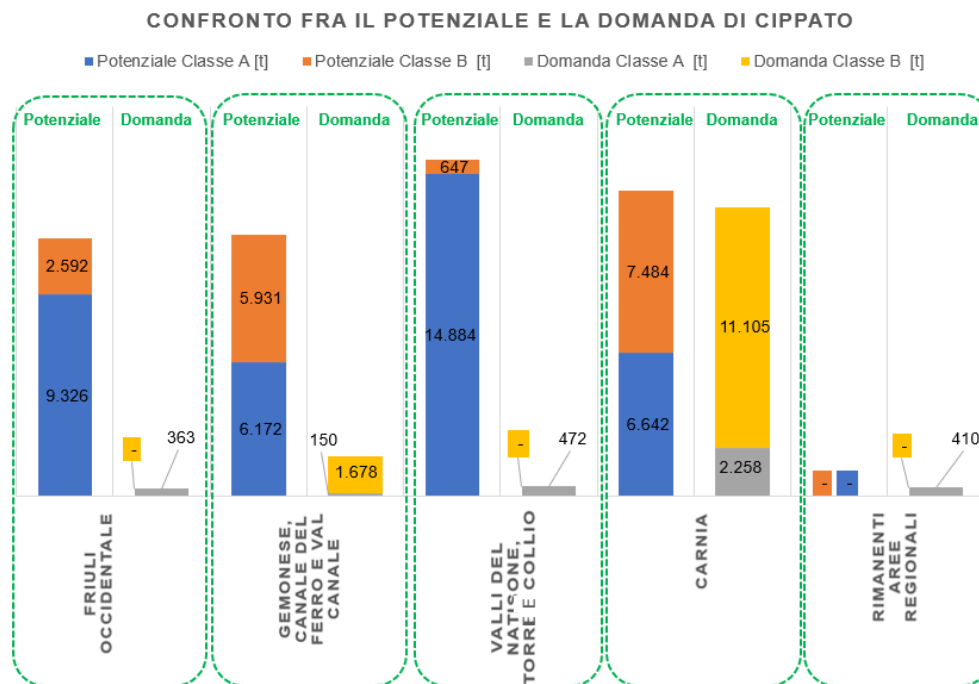


Confrontando il potenziale e l'attuale domanda di cippato, vedi grafico sottostante, emerge che nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia le 16.436 [t] di cippato della domanda, equivalenti a 684 [TJ] di energia primaria, rappresenta il 31% del possibile potenziale di cippato producibile con la biomassa ritraibile dalle foreste considerate, equivalente a 2.234 [TJ] di energia primaria. Approfondendo l'analisi, considerando quindi anche la qualità del cippato, le 3.654 tonnellate di cippato in Classe A rappresenta il 10% della domanda mentre le 12.783 tonnellate di cippato in Classe B rappresenta il 77% del potenziale.

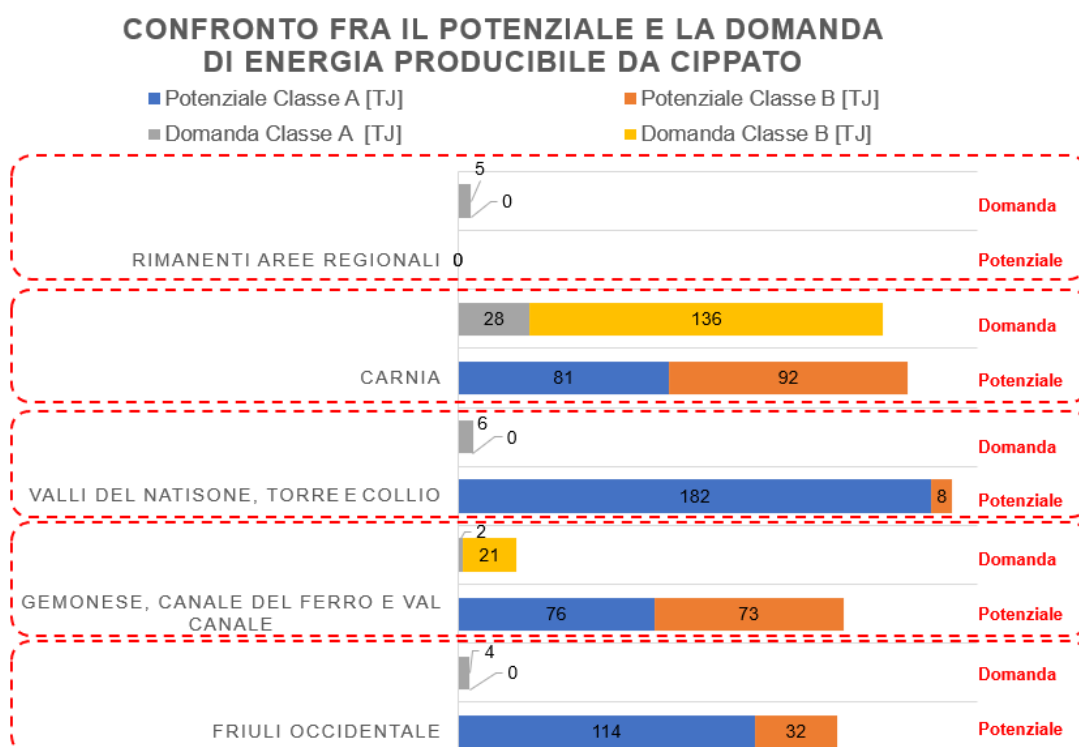




Confrontando il potenziale e la domanda di cippato nelle differenti aree geografiche considerate, vedi grafico sotto, emerge in modo netto che, ad eccezione della Carnia, nelle restanti aree il potenziale è scarsamente utilizzato, in particolar modo quello di Classe A. Approfondendo l'analisi dei dati riportati nel grafico occorre segnalare che attualmente in Carnia c'è una domanda di cippato di Classe B superiore al potenziale producibile con la biomassa ritraibile dalle foreste della Carnia.



Nel grafico sottostante è possibile analizzare il confronto fra il potenziale e la domanda di energia primaria nelle aree geografiche considerate.





4.1.1.3. Imprese boschive / basi logistiche per la produzione di cippato

Di seguito vengono riportate le possibili piattaforme logistiche per la produzione, stoccaggio e distribuzione del cippato nel territorio regionale considerando anche la vicina provincia di Treviso in cui ci sono delle piattaforme che potrebbero operare anche nell'area del Friuli Occidentale.

PIATTAFORME PRODUZIONE CIPPATO

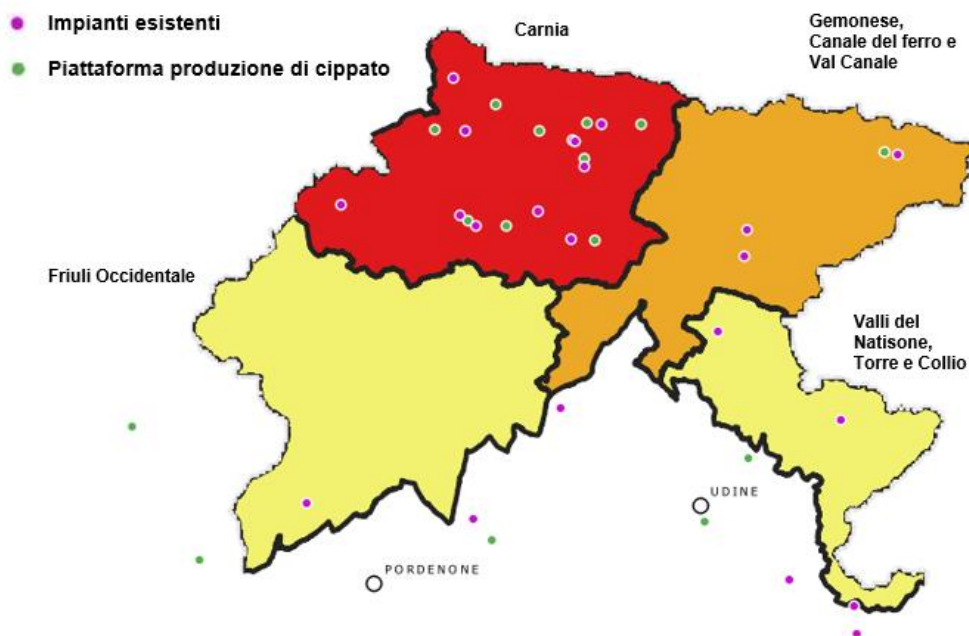
FONTE DATI: File AIEL - gennaio 2020

Ragione sociale	Comune	Provincia
GIOAN DI D'ANDREA GIORGIO	SAN MARTINO AL TAGLIAMENTO	PN
DI FILIPPO LEGNAMI SRL	UDINE	UD
NOVALEGNO S.R.L.	AMPEZZO	UD
RELEN SNC	FAEDIS	UD
TIMBERFIRE	RIGOLATO	UD
TSIBIOMASSE SRL	CASTIONS DI STRADA	UD
DE MONTE S.N.C	RIVIGNANO	UD
DE LUCA SAS DI DE LUCA ANTONIO E C.	CAPPELLA MAGGIORE	TV
AGRIVITENERGY AVE SRL	MOTTA DI LIVENZA	TV
Cigliani Primo di Albino e Mirco s.n.c	Arta Terme	UD
CLEVA LUCIANO	Prato Carnico	UD
GELBMANN ADOLFO	Camporosso In Valcanale	UD
ORTIS LEGNAMI E BIOMASSE	Paluzza	UD
SEGHERIA MECCHIA GIOVANNI & C.	Enemonzo	UD
SEGHERIA F.LLI DE INFANTI	Ravascletto	UD
SEGHERIA ROVIS FIORINDO	Tolmezzo	UD
TARUSSIO ANTONIO	Paularo	UD
Aluffi srl	Pocenia	UD

Interessante anche la sovrapposizione della mappa delle reti di teleriscaldamento con quella delle piattaforme logistiche per la fornitura di cippato che al momento non sembra costituire un problema.



Reti di teleriscaldamento e piattaforme logistiche per la produzione di cippato al 2019

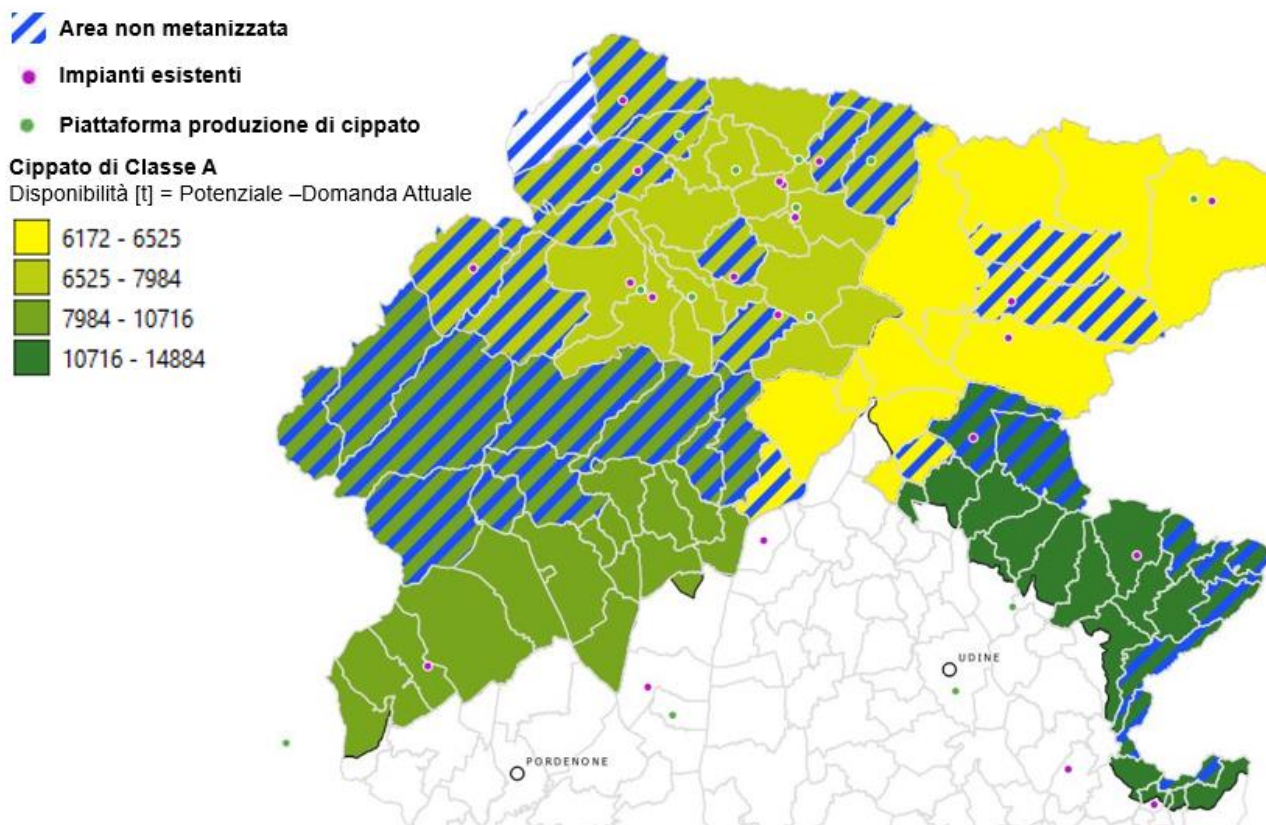


Dall'analisi delle diverse mappe elaborate con software GIS è possibile evidenziare le zone in cui potrebbe essere favorita la diffusione di piccole reti di teleriscaldamento, caratterizzate dalla coincidenza dei seguenti tre fattori:

- 4) Disponibilità di cippato di Classe A
- 5) Presenza di piattaforma logistica
- 6) Assenza della rete di metano



(per impianti di teleriscaldamento con potenza < di 1 kW)



4.1.2. Potenziale di biomasse legnose agro-forestali nel territorio di pianura in Friuli Venezia Giulia

Per quanto riguarda il potenziale di biomassa di origine forestale del territorio di pianura della regione si fa riferimento allo studio redatto nel 2008 da AIEL (Associazione Italiana Energie Agro-Forestali) in collaborazione con il dipartimento TESAF (Territorio e Sistemi Agro-Forestali - Università degli Studi di Padova), commissionato dalla Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Occorre sottolineare il fatto che le tipologie e i quantitativi di biomassa di seguito riportate sono utilizzabile solo per grandi impianti termo-elettrici e medi impianti a griglia mobile a causa del loro elevato contenuto idrico, quindi non utilizzabili nelle piccole reti di teleriscaldamento a cui punta il progetto ENTRAIN

4.1.2.1. Tipologie di biomasse legnose

Le biomasse legnose di origine agro-forestale potenzialmente disponibili nel territorio di pianura e localizzabili nelle superfici a destinazione agricola possono essere (Figura 1.1):

- I prodotti secondari recuperabili dalle potature di frutteti e vigneti;
- Le coltivazioni dedicate quali le SRF (Short Rotation Forest);
- I prodotti secondari recuperabili dalla manutenzione e utilizzazione dei pioppeti
- I prodotti secondari delle utilizzazioni di sistemi boscati di pianura (siepi e boschetti)
- I prodotti secondari delle utilizzazioni di manutenzione degli impianti di arboricoltura da legname
- Formazione arboree di pianura (siepi e boschetti)

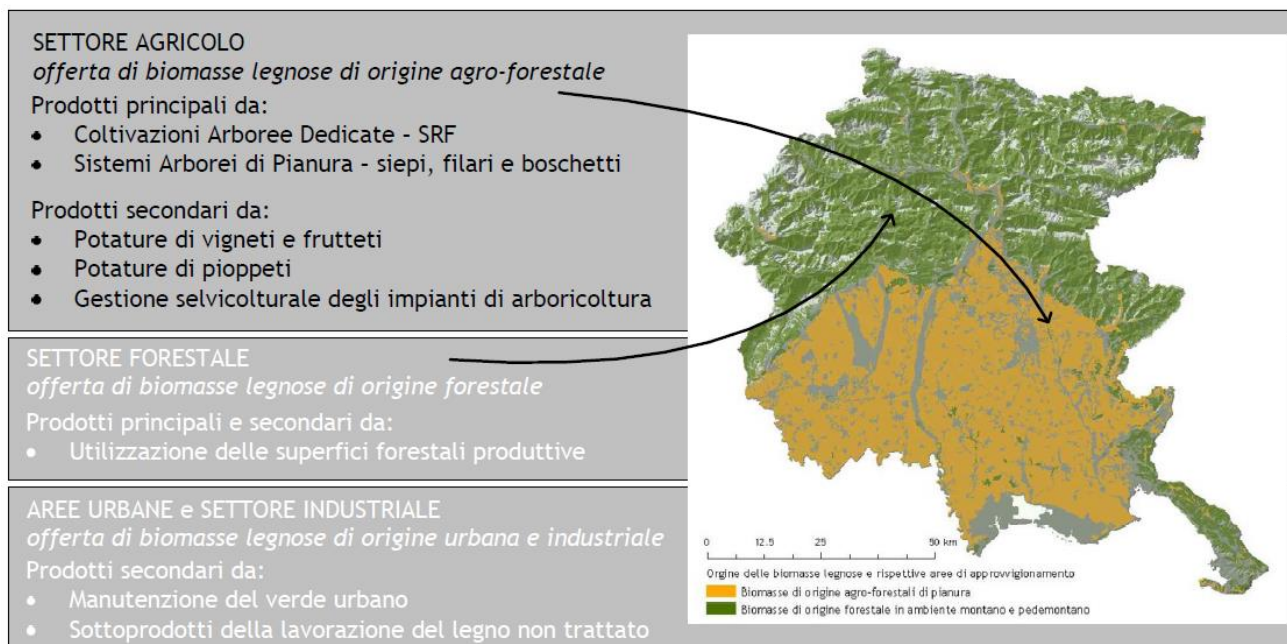


Figura 1.1 - Classificazione del territorio regionale in funzione del settore di origine delle biomasse legnose

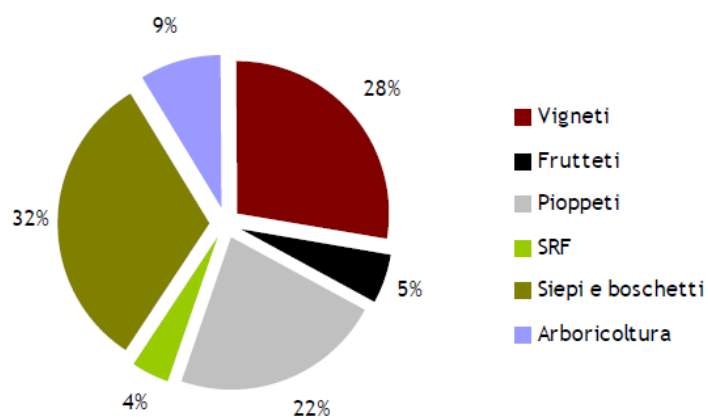
4.1.2.2. Potenziale ritraibile di biomasse legnose di origine agro-forestale nelle aree di pianura nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

138.000 [t_{w50}] è il potenziale annuo ritraibile di biomasse legnose di origine agro-forestale nelle aree di pianura, vedi dettaglio nella tabella sotto.

Risorsa	Superficie fonti ufficiali	Superficie mappata	Potenziale fonti ufficiali	Potenziale mappato	Differenza fonti ufficiali vs superficie mappata
	ha	ha	t (w=50%)	t (w=50%)	%
Vigneti	19 155 (ISTAT, 2000)	13 485 (MOLAND)	34 479	24 273	+30
Frutteti	2 592 (ISTAT, 2000)	1 446 (MOLAND)	6 637	3 779	+43
Pioppeti	6 984 (ISTAT, 2000. Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 2005)		27 936		0
Coltivazioni dedicate	260 (Biomasse Europa S.r.l)		4 622		0
Arboricoltura	2 660 (Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 2008)		10 662		0
TOTALE 1	31 651 ha	24 835 ha	84 336 t	71 272 t	+15
Formazioni arboree di pianura	10 756 km (siepi) 4 277 ha (boschetti)		53 211		0
TOTALE 2	35 928 ha	29 112 ha	137 547 t	124 483 t	+10



Dalla distribuzione percentuale dei quantitativi potenziali ritraibili delle diverse risorse agro-forestali sul potenziale totale a livello regionale (su elaborazione dati ufficiali) risulta che il maggior potenziale è quello ritraibile dalle formazioni arboree di pianura con il 32%.





4.2. Solare termico

4.2.1. Disponibilità di radiazione solare

Per stimare il potenziale di produzione energetica da solare termico, è necessario innanzitutto valutare la disponibilità della fonte, vale a dire la radiazione solare, nel territorio del Friuli-Venezia Giulia.

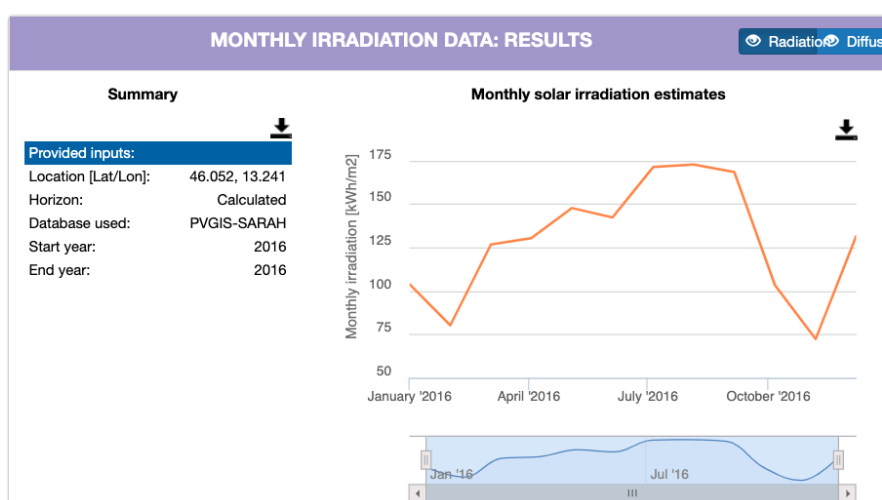
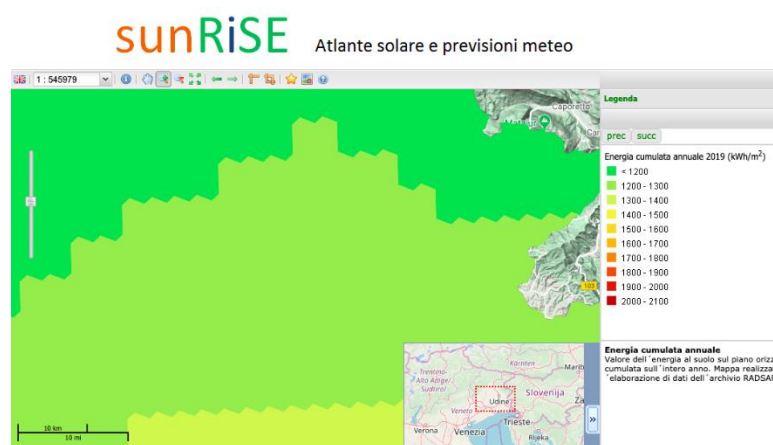
Il primo valore interessante da sottolineare è quello che si evince dall'atlante solare 'sunRiSE' (<http://sunrise.rse-web.it/>) messo a disposizione gratuitamente on line dal RSE. Come si vede dallo screenshot, i valori di radiazione solare globale sul piano orizzontale nella regione variano tra i 1.200 e i 1.500 kWh/anno per ogni metro quadrato di superficie captante.

L'atlante solare on line del RSE

La radiazione che incide su un impianto solare termico, però, è solitamente maggiore di questi valori poiché, proprio al fine di massimizzare tale radiazione, i collettori solari vengono disposti con un certo angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale, consentendo così di incrementare l'energia raccolta.

È possibile allora utilizzare lo strumento on line PVGIS

(https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#MR) che permette il calcolo della radiazione solare incidente su un piano inclinato di un angolo tale da massimizzare la radiazione stessa in un anno. Per il sito di Udine, ad esempio, il PVGIS restituisce un valore di circa 1.550 kWh/m² anno.



I dati climatici di Udine nel database PVGIS

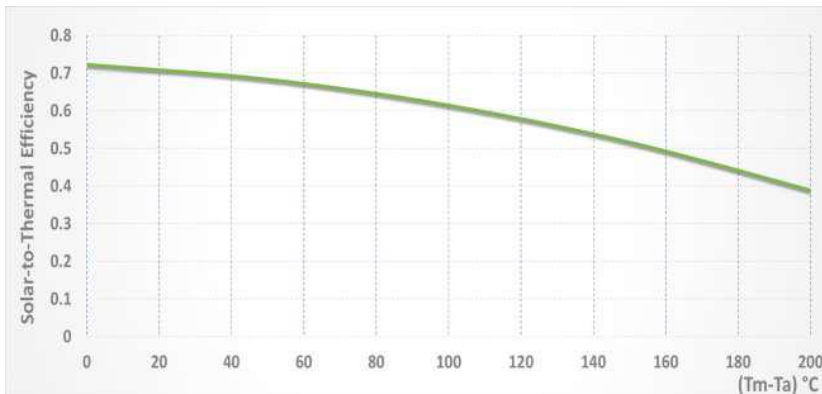
4.2.2. Resa ed energia termica prodotta

L'energia raccolta sui collettori solari dovrà essere poi convertita in calore utile per le utenze, vale a dire, nel nostro caso, la rete di teleriscaldamento.



Il rendimento medio con il quale avviene questa conversione dipende da numerosi fattori e parametri, tra i quali è opportuno menzionare i due di gran lunga più rilevanti. Il primo è la tecnologia dei collettori utilizzati, con particolare riferimento alla loro curva di efficienza, riportata nella relativa scheda tecnica. Il secondo fattore, invece, è la temperatura media del fluido caldo che si vuole ottenere all'uscita dell'impianto solare. Trattandosi di reti di teleriscaldamento, si potrebbe ipotizzare, con un approccio conservativo se si tratta di nuove reti e realistico nel caso di retrofit, che la temperatura di consegna del fluido caldo avvenga intorno agli 80 °C. Ipotizzando allora una temperatura media ambiente della località

di installazione di circa 10 °C, all'impianto solare sarà richiesto di operare con una differenza di temperatura di 70 °C.



Curva di efficienza in funzione della differenza di temperatura per il collettore MT-Power della TVP Solar

Considerando un collettore solare a ottime prestazioni, poiché solitamente sono proprio questo tipo di collettori a essere impiegati negli impianti asserviti a reti di teleriscaldamento, è possibile stimare un rendimento medio annuale del 50%. Come si evince dalla curva di efficienza riportata, alcuni collettori presentano anche rendimenti superiori ma, in questa sede, si è preferito un calcolo cautelativo per tenere conto di eventuali condizioni operative meno favorevoli e di una perdita di efficienza dovuta anche agli altri componenti del sistema.

Ipotizzando quindi, come sopra accennato, un valore di radiazione solare complessiva pari a circa 1.500 kWh/m² anno, è possibile pensare di ottenere una quantità di energia termica utile, in uscita dall'impianto solare termico, intorno ai 700 kWh/m² anno.

4.2.3. Possibile impiego nei sistemi di teleriscaldamento

Con la doverosa premessa che valutazioni più precise possono e devono essere legate alle condizioni specifiche del singolo caso, è però possibile fornire alcuni elementi generali utili per comprendere meglio il potenziale di applicazione del solare termico per fornire energia a piccole reti di teleriscaldamento su scala locale.

È necessario, innanzitutto, avere un'idea delle dimensioni in gioco, così da poter valutare l'eventuale impatto sul territorio. Per una piccola rete, ad esempio alimentata a biomassa con una potenza di caldaia attorno a 1 MW, un impianto solare destinato a coprire al 100% il carico estivo, consentendo così di spegnere la caldaia, potrebbe richiedere circa 1.000 m² di collettori, con una produzione termica tra i 500 e i 700 MWh/anno.

Si precisa, però, che la superficie necessaria per l'installazione non è equivalente alla dimensione dei collettori poiché bisogna tener conto dello spazio da lasciare tra le varie file di collettori (a meno che non si tratti di una installazione su tetto inclinato) affinché non vi siano fenomeni di mutuo ombreggiamento. L'impianto solare dell'esempio sopra riportato, allora, potrà richiedere un impegno di territorio (o di copertura piana di un edificio) tra i 2.000 e i 2.500 m².

Come si può riscontrare dall'esempio tedesco riportato nella foto da satellite, però, l'impatto sul territorio, o meglio l'impegno di superficie rispetto alle dimensioni dell'urbanizzazione alimentata dall'impianto



stesso, è comunque estremamente contenuto, se non addirittura trascurabile, poiché paragonabile a un elemento di una zona industriale.



La rete di teleriscaldamento a biomassa e solare termico nella cittadina tedesca di Büsingen

Un altro elemento cruciale, al fine di valutare la reale applicabilità di questa soluzione tecnologica, è poi quello dei costi di investimento necessari. Per impianti solari termici di taglia attorno a qualche migliaio di metri quadrati, è possibile ipotizzare, sulla base di dati relativi a sistemi già realizzati, un costo ‘chiavi in mano’ tra i 400 e i 500 €/m². Ciò significa, quindi, che l’impianto dell’esempio sopra descritto richiederebbe un investimento tra i 400.000 e i 500.000 €. Si tenga conto, però, che una parte molto rilevante di tale investimento, stimabile tra il 40% e il 60% del totale, può essere recuperata in un arco temporale di cinque anni, grazie al supporto del Conto Termico 2.0 che riconosce un incentivo a impianti solari con superficie fino a 2.500 m².

Come accennato, particolarmente interessante risulta il possibile accoppiamento del solare termico con reti di teleriscaldamento alimentate a biomassa. Il contributo energetico dell’impianto solare, infatti, può permettere un lungo periodo di spegnimento delle caldaie a biomassa, evitando un loro funzionamento a carico parziale (e, quindi, a minore rendimento) e consentendo, inoltre, una corretta manutenzione.

Esempi e dettagli tecnici della combinazione solare-biomassa per piccole reti di teleriscaldamento sono riportati in questo video: https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=WDyHSHD-aHI

Al di là del potenziale teorico, infine, l’applicazione pratica del solare termico nelle reti di teleriscaldamento richiede la verifica di alcune condizioni specifiche. Nel caso di piccole reti, soprattutto in ambiente montano, i due aspetti probabilmente più rilevanti sono l’individuazione di aree idonee all’installazione, tenendo conto della loro destinazione d’uso e del valore paesaggistico, e i possibili fenomeni di ombreggiamento, soprattutto in alcune ore del giorno, causati dalla presenza delle catene montuose.



4.3. Calore di scarto

4.3.1. Inquadramento della situazione attuale in FVG

Al momento, in Friuli Venezia Giulia non vi sono condizioni incentivanti il recupero del calore di scarto. Nella maggior parte delle aziende sono installati scambiatori di calore, secondo quelli che ad oggi sono gli standard negli impianti produttivi. Rari sono i casi in cui si è cercato un maggiore sfruttamento del calore prodotto. In qualche caso (come ad esempio Ferriere Nord SpA), si recupera parte del calore di scarto per riscaldare gli ambienti produttivi ed uffici, sporadici i casi in cui sono state installate tecnologie per la produzione di energia elettrica (come ad esempio un turbogeneratore che sfrutta un ciclo ORC presso le Acciaierie Bertoli Safau) o di teleriscaldamento. Una delle maggiori cause è da ricercare nella ridotta dimensione delle aziende operanti sul territorio regionale, per le quali un intervento per il recupero del calore di scarto risulta sostenibile solo all'interno di una rete di imprese.

Un'altra realtà molto diffusa sul nostro territorio è rappresentata dagli impianti a biogas, di potenze contenute e solitamente lontani dai centri abitati. Anche in questo caso il recupero del calore di scarto non viene perseguito e spesso richiede soluzioni non standard (in particolare per l'assenza di domanda di calore in prossimità dell'impianto e perchè un aumento della potenza elettrica prodotta comporterebbe un riesame dell'iter autorizzativo con incertezza sulla possibilità di mantenere gli schemi incentivanti di cui attualmente godono).

4.3.2. Potenziale del recupero

Per capire l'importanza di agire sul calore di scarto è necessario stimare la quantità totale di energia recuperabile in regione. Il catasto del calore di scarto, disponibile al sito www.atlanteenergetico.fvg.it, sviluppato da APE FVG all'interno del progetto CE-HEAT ha come obiettivo la raccolta di dati puntuali per poter considerare investimenti specifici sul territorio. Tale raccolta dati richiede inevitabilmente la collaborazione delle realtà industriali. Per poter fare una valutazione relativa all'intero territorio regionale si è fatto riferimento alla letteratura internazionale¹ che fornisce delle indicazioni sul calore di scarto per ogni settore industriale, in base ai consumi finali. L'energia totale utilizzata in ciascun settore produttivo non è disponibile a livello regionale, si è pertanto proceduto come segue:

1. Raccolta dei dati dei consumi industriali dal piano energetico regionale suddivisi in industria di base e industria non di base (dati 2003, Piano energetico regionale - cap2)
2. Calcolo della percentuale di energia elettrica sui consumi energetici totali per i settori industriali di base e non di base (basato sui dati di cui al punto 1)

$$\%_{en. el.} = \frac{en. Elettrica}{en. Totale} \cdot 100$$

	en. Totale ktep	en. Elettrica ktep	
industria manifatturiera di base	939	310	33%



industria manifatturiera non di base	495	212	43%
	1438	525	

- Raccolta dei consumi elettrici regionali suddivisi per settore industriale relativi al 2003, fonte: Terna
- Raccolta dei consumi suddivisi per vettore energetico e per settore industriale a livello nazionale: fonte Eurostat
- Calcolo della percentuale di energia elettrica sui consumi energetici totali per diversi settori industriali (basato sui dati di cui al punto 4)
- Aggiustamento delle percentuali di consumo di energia elettrica per ciascun settore, di cui al punto 5, in base ai valori cumulativi dell'industria di base e non di base (punto 1 e punto 2)
- Raccolta dei consumi elettrici regionali suddivisi per settore industriale relativi al 2016 (i più recenti disponibili), fonte: Terna
- Calcolo dell'energia totale per ciascun settore industriale

$$en. Totale = en. Elettrica / \%_{en. el.}$$

- Calcolo dell'energia termica prodotta negli impianti a biogas a partire dalla potenza installata negli impianti sul territorio regionale (fonte: GSE):

$$Potenza Termica_{nominale} = 1.2 \cdot Potenza Elettrica$$

$$Potenza Termica_{utile} = 0.8 \cdot Potenza Termica_{nominale}$$

$$Energia Termica_{utile} = 8500 \cdot Potenza Termica_{utile}$$

Nella seguente tabella viene riportata la stima del calore di scarto per ciascun settore produttivo.

	En. Elettrica 2016 tep	% en.el. ADATTATO %	EN. TOT Calcolato tep	% calore di scarto %	Calore di scarto tep
INDUSTRIA	1.055.372				
Manifatturiera di base	608.236	0,32	1.926.894		
Siderurgica	390.213	0,3	1.300.710	30%	390.213
Metalli non Ferrosi	916	0,32	2.863	30%	859
Chimica	48.770	0,475	102.673	8%	8.214



Materiali da costruzione	44.431	0,16	277.695	3%	8.331
Cartaria	123.906	0,51	242.953	8%	19.436
Manifatturiera non di base	389.072	0,44	884.936		
Alimentare	42.262	0,35	120.749	15%	18.112
Tessile, abbigl. e calzature	8.284	0,38	21.800		
Meccanica	131.742	0,50	263.483	3%	7.905
Mezzi di Trasporto	22.309	0,645	34.588	3%	1.038
Lavoraz. Plastica e Gomma	43.608	0,35	124.595	3%	3.738
Legno e Mobilio	123.663	0,42	294.436	3%	8.833
Altre Manifatturiere	17.223	0,68	25.328	3%	760
Biogas			22.227	40%	8.891

476.329

Il calore attualmente non sfruttato, che potrebbe essere recuperato, risulta superiore ai 450.000 tep annui, pari a oltre 5.500 GWh (energia primaria) equivalenti a 19.000 [TJ].

4.4. Geotermia

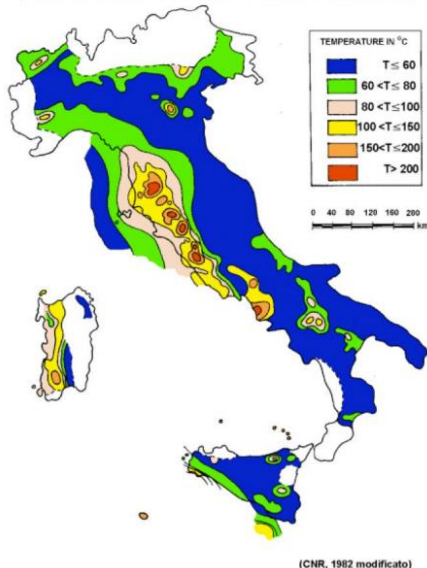
Lo studio geotermico del sottosuolo italiano è relativamente recente: nel 1976, sotto le pesanti ripercussioni dovute alla crisi petrolifera, l'allora Ministro dell'Industria Donat Cattin convocò i vertici di Eni e Enel per valutare in maniera puntuale il potenziale energetico del territorio italiano. Allo scopo di definire dei parametri di prima approssimazione per la definizione di aree geografiche di interesse geotermico sono state definite per l'Italia le mappe tematiche geoidrologiche, quelle relative al flusso di energia termica e le carte delle temperature a 1000, 2000 e 3000 m. Da queste elaborazioni è stato possibile ricavare una carta di sintesi che suddivide l'Italia in 4 categorie di interesse geotermico:

- Zona A: zone di interesse geotermico da alto a molto alto dove dovrebbe esistere almeno un acquifero a temperatura superiore a 150 °C a profondità inferiore a 3km. Un'ulteriore suddivisione prevede nella categoria A1 i luoghi di maggior interesse per le ricerche per finalità elettriche e nella categoria A2 un minor uso geoelettrico ed un'elevata potenzialità per usi diretti ad elevata e media temperatura. Tale area si estende in direzione NW-SE da Genova alle Isole Eolie.
- Zona B: zone di interesse geotermico medio dove dovrebbe esistere almeno un acquifero a temperatura compresa tra 90 e 150 °C a profondità inferiore a 3 km. Un'ulteriore suddivisione prevede nella categoria B1 luoghi deputati ad usi prevalentemente ad usi diretti ad alta e media temperatura e nella categoria B2 per esclusivo uso diretto. Tale area si estende prevalentemente a ridosso dell'area A o in isolate manifestazioni.
- Zona C: zone di interesse geotermico basso o nullo dove dovrebbe esistere almeno un acquifero a temperatura compresa tra 30 e 90 °C a profondità inferiore a 3 km. Un'ulteriore suddivisione prevede nella categoria C1 luoghi dove è possibile un esclusivo uso diretto e nella categoria C2 le aree che tranne casi sporadici non possano essere considerate adatte a uno sfruttamento geotermico. Tale area si estende prevalentemente nell'area Alpina ed Appenninica.
- Zona D: zone di interesse geotermico bassissimo o nullo dove non dovrebbero esistere acquiferi di interesse geotermico a profondità inferiore a 3 km.

Stante questa classificazione rappresentata nelle due cartine sotto riportate, il territorio della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, a parte la zona perlagunale nella zona di Grado oggetto di uno studio pilota condotto dal prof. Bruno Della Vedova, risulta avere caratteristiche di basso o nullo interesse geotermico. Mediamente la temperatura a -2000 m risulta essere inferiore a 80 °C con un flusso termico inferiore ai 60 [mW/m²] fatta eccezione per l'area di Grado in cui il flusso termico passa a 80 [mW/m²].

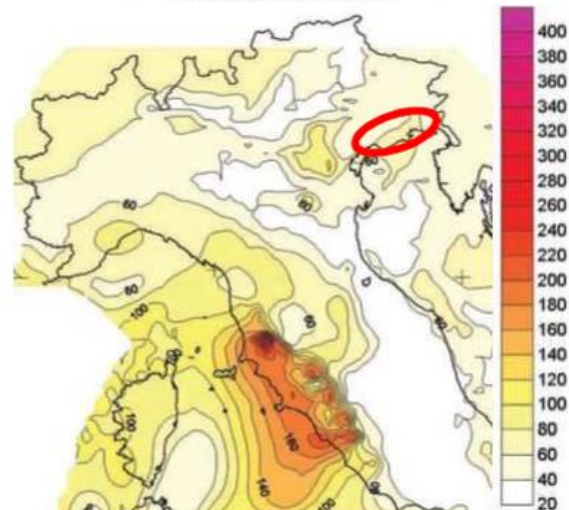


TEMPERATURE SOTTERRANEE IN ITALIA
 (PROFONDITA' : 2000 m DAL PIANO CAMPAGNA)



Heat Flow Map

Modified after Della Vedova et alii (2001)
 Heat flow isolines in mW/m²



4.5. Applicazione pompe di calore

L'applicazione delle pompe di calore andrà valutato puntualmente in funzione della posizione in cui verranno costruite le reti di teleriscaldamento.

5. Conclusioni

L'analisi del potenziale delle fonti energetiche rinnovabili della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha fatto emergere le biomasse legnose di origine forestale come la fonte rinnovabile più interessante al fine dello sviluppo e della diffusione di piccole reti di teleriscaldamento sul territorio regionale.

Quanto emerso è in linea con gli obiettivi del progetto ENTRAIN che mira appunto alla diffusione di questa tipologia di reti, integrate dove possibile con altre fonti rinnovabili, pianificate, costruite e gestite secondo il sistema di qualità "QM Holzheizwerke". Questo standard di qualità associato alla disponibilità locale di biomassa legnosa sono le condizioni che garantiranno elevate prestazioni energetiche, elevata redditività, basso impatto ambientale, opportunità di lavoro per le imprese del territorio e miglioramento della qualità dell'aria.

Prima di entrare nel dettaglio dell'analisi del potenziale delle biomasse legnose è importante ribadire e sottolineare il fatto che il focus del progetto ENTRAIN è sulle reti di teleriscaldamento di piccola taglia.

Questa specifica di progetto pone dei vincoli molto precisi sui seguenti aspetti:

- 1) L'analisi della domanda di calore dovrà essere condotta in modo puntuale in funzione dei fabbisogni dei pochi edifici che verranno collegati alla rete di teleriscaldamento
- 2) Dovrà essere utilizzata la tipologia di cippato di Classe A, caratterizzata da un basso contenuto di umidità e ridotta quantità di corteccia
- 3) L'integrazione con altri fonti rinnovabili dovrà essere valutata caso per caso in funzione dell'ubicazione della nuova rete di teleriscaldamento.

L'analisi di dettaglio del potenziale di biomassa legnosa ha fatto emergere in modo netto che il 69 % della biomassa totale ritraibile annualmente dalle utilizzazioni forestali regionali, pari a circa 37.000 [tw30], può essere trasformata in cippato di Classe A. Il dato è stato rilevato allo studio redatto nel 2007 da AIEL (Associazione Italiana Energie Agro-Forestali), commissionato dalla Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Servizio Gestione Forestale e

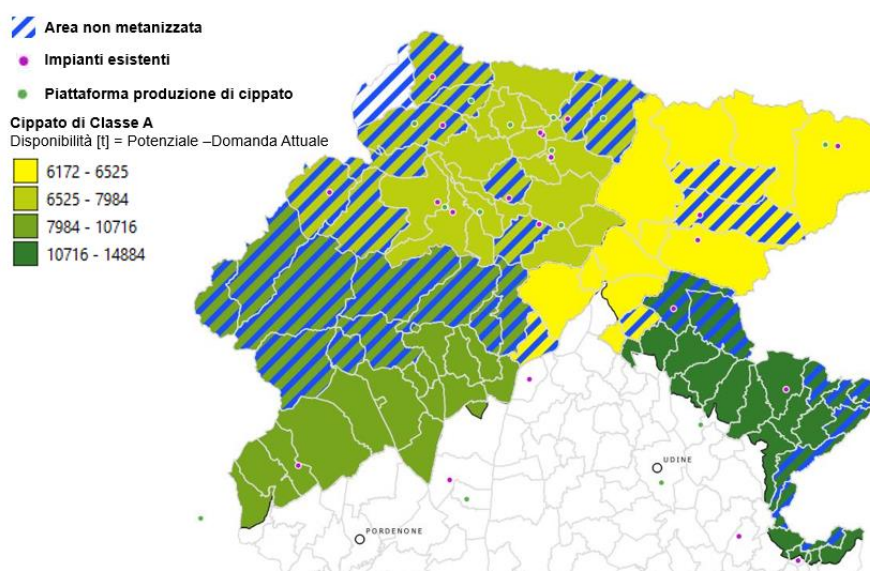


Antincendio Boschivo (Udine). I dati del presente studio vengono ritenuti attendibili, ed eventualmente da rivedere al rialzo, per quanto riguarda la quantità di biomassa ritraibile annualmente, visto che in questi ultimi tredici anni la viabilità forestale è migliorata grazie a specifici interventi finanziati dalla Regione. Ad oggi la domanda regionale per questa tipologia di cippato ammonta a circa 3.600 tonnellate pari al 10% del potenziale. Il dato è stato ricavato dal “Deliverable D.T1.2.1” del progetto ENTRAIN (03405_UC_D.T1.2.1 Initial surveys in target areas_FVG_ITA_rev01 FINAL) del 2019.

Dall’analisi delle diverse mappe elaborate con software GIS è stato possibile evidenziare le zone in cui potrebbe essere favorita la diffusione di piccole reti di teleriscaldamento, caratterizzate dalla coincidenza dei seguenti tre fattori:

- 1) Disponibilità di cippato in Classe A
- 2) Presenza di piattaforma logistica nelle vicinanze
- 3) Assenza della rete di metano

(per impianti di teleriscaldamento con potenza < di 1 kW)



Per quanto riguarda la possibilità di integrare un’altra fonte energetica rinnovabile alla rete di teleriscaldamento alimentata a biomassa legnosa, il solare termico risulta essere quella con la più alta possibilità di utilizzo, vista la ridotta superficie di terreno necessaria per produrre la piccola quota di energia di integrazione richiesta.



6. Summary in English

6.1. Goal and method

The main source of information to run this preliminary assessment of DH heat potential demand in Friuli Venezia Giulia is the “Pan- European Thermal Atlas” developed within the H2020 “Heat Roadmap Europe Project (HRE4)” integrated with further data collected from the Regional Energy Plan of Friuli Venezia Giulia.

The estimate of available forest biomass for energy production feeds on a 2007 survey by AIEL - Italian Agroforestry Energy Association commissioned by the Regional Central Direction of agricultural, natural, forestry and mountain resources - Fire and Forest Management Service (Udine). Data from this survey is considered reliable and possibly on the rise with reference to the yearly available biomass as a consequence of improvements on the forest road network funded by the Region.

The potential of solar heat was assessed building on data collected from the solar atlas ‘sunRiSE’ (<http://sunrise.rse-web.it/>) and available online thanks to the RSE and PVGIS (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#MR).

As for the assessment of waste heat potential from industrial processes, the source is the waste heat cadastre developed by APE FVG within the Interreg Central Europe CE-HEAT project and available online at this link www.atlanteenergetico.fvg.it.

6.2. Results and conclusion

Results of the analysis of the RES potential in the Autonomous Region of Friuli Venezia Giulia show that forest biomass is the most interesting energy source to foster the development and diffusion of small RES DH networks at regional level.

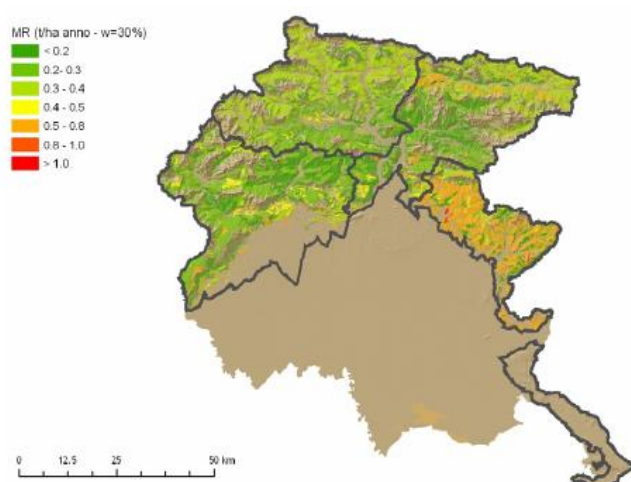


Figure 1- Distribution of available forest biomass in Friuli Venezia Giulia

93% of the regional forest area (covering little less than 3.000 km²) is mainly found in the alpine and pre-alpine sectors of the provinces of Udine and Pordenone, more specifically in the so called mountain communities (Comunità Montane) located in the west of Friuli, in the area of Gemona del Friuli, in the Carnia and Natisone valleys.

Wood waste resources from the total forest area amount potentially to nearly 72.600 tons yearly. Based on the extension and the conditions of the road system in the area, it is estimated that about 74% of those resources (equivalent to a little less than 54.000 tons/year or 2.230 TJ/year) are actually available for woodchip energy production.

There are both class A woodchips, with low moisture contents therefore suitable for smaller plants, and class B which is suitable for medium to large-sized plants.



Overall, it is estimated that over 37.000 tons of class A and 16.700 tons of class B wood chips are obtainable from the regional mountain areas.

Demand of wood chips currently amounts to little less than 16.500 tons/year for 18 DH networks located in Carnia. These plants mainly run on class B wood chips (about 12.800 tons/year which is more than 70% of the total potential) that are produced, stocked and distributed by about 20 logistics platforms that could potentially be employed also in the western areas of the region.

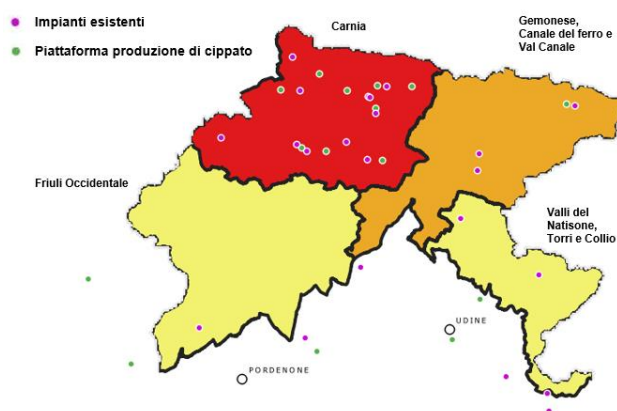


Figure 2 Distribution of existing DH networks and logistics platforms as of 2019

As for the production and distribution of class A wood chips, results show that the most interesting forest cover is located in areas which are off the gas grid. Nevertheless, these areas can count on a good quality road network and on the presence of several logistics platforms. These are mainly mountainous areas, sparsely urbanized, with cold winters and low population density that have low specific heat demand.

Diesel fuel and LPG are the most common heating fuels but wood biomass is also widely used for domestic heating mainly in small plants with manual loading or in combination with boilers and traditional plants. These systems are generally characterized by low efficiency both from an energy and environmental point of view especially in relation to dust emissions which can be quite high in case of poor or inadequate maintenance and therefore bad combustion.



(per impianti di teleriscaldamento con potenza < di 1 kW)

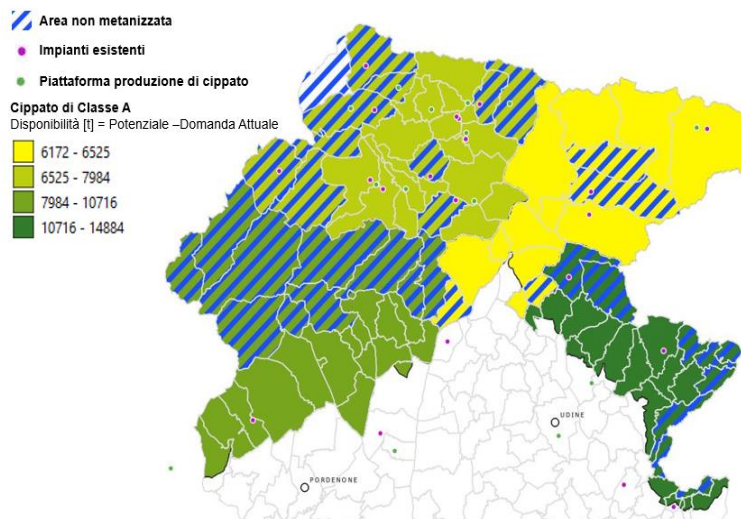


Figure 3 - Most interesting areas for the diffusion of small DH networks

In these areas all the operational requirements are met for the start-up and diffusion of "short energy chains" based on a local forest biomass supply system and aimed at small to medium scale heat production combined with small DH networks serving small urban areas or groups of buildings.

These systems, on one hand, are able to establish stable and profitable biomass supply opportunities for the local forestry sector and, on the other, to offer local communities an alternative to fossil fuels for their energy needs helping the protection and ecological-environmental requalification of the territory.

Combining energy, ecological, environmental and socio-economic aspects, the diffusion of these systems can provide a fundamental contribution to a general territorial enhancement through the achievement of multiple objectives such as:

- reduction of fossil fuel consumption and carbon dioxide emissions through a profitable exploitation of local renewable materials;
- increase of generation and distribution efficiency and reduction of economic costs related to the procurement, management and maintenance of plants;
- protection and enhancement of natural resources (improvement of forest stands, defense of soil and water, benefits in terms of hydrogeological stability, conservation of ecosystems, etc.);
- containment of pollutant emissions (such as particulate matter in particular), which can also have a significant impact on local air quality.
- stimulus to the economy and local employment through the growth of biomass supply and activities related to plant management and realization.

The energy and environmental value of small district heating systems fueled with wood biomass is also important for further integrations with other locally available renewable sources.

In this scenario an integration with solar thermal energy is very interesting, given the almost unlimited availability of this resource and the average reduced surface area required for solar panel installation.

The integration with other renewable sources (geothermal or waste heat from industrial production) must be assessed on a case-by-case basis according to the location of the new district heating network.