

TAKING  
**COOPERATION**  
FORWARD



1° Sessione Formativa per Decisori Politici e Tecnici dei Comuni della RAFVG  
Piattaforma “Google meet“ , 27/05/2020



**Formazione gratuita sul teleriscaldamento da rinnovabili (Progetto ENTRAIN)**



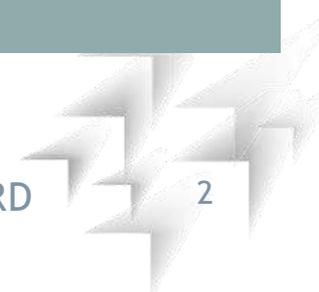
ENTRAIN | APE FVG | Matteo Mazzolini e Samuele Giacometti

## Aggiornamenti:

- Cosa abbiamo fatto
- «Studio del Potenziale»
- «Piano di Azioni»

Efficace e semplice  
analisi per valutare la  
fattibilità di una rete di  
teleriscaldamento  
alimentata a fonti  
rinnovabili

Biomassa legnosa  
&  
Solare Termico



# PROGRAMMA

## Aggiornamenti:

- Cosa abbiamo fatto
- «Studio del Potenziale»
- «Piano di Azioni»



# 24 OTTOBRE 2019 - UDINE

## Partiamo da dove ci eravamo lasciati: Primo Incontro RSAG del FVG



# 28-29 NOVEMBRE 2019 - ROTTENBURG

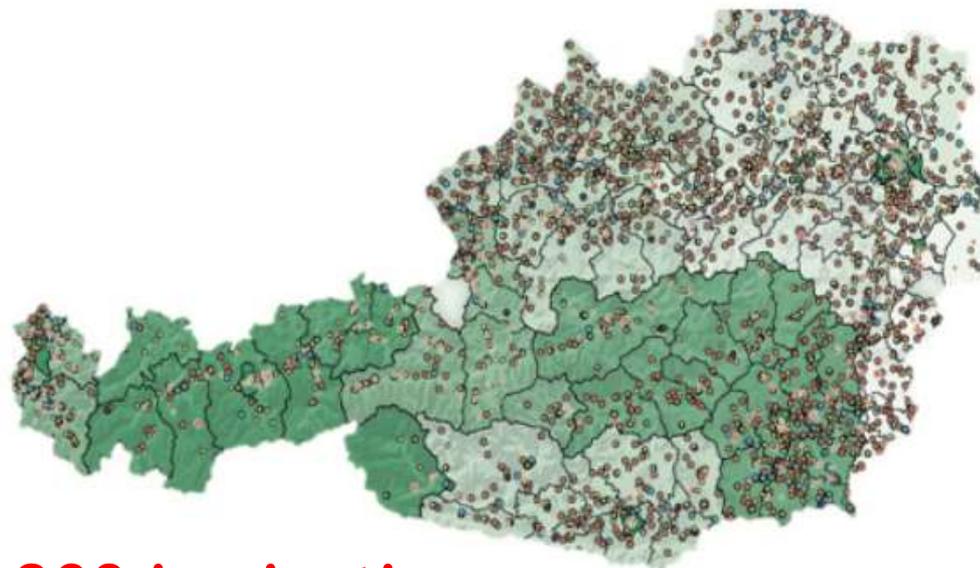
## APE FVG partecipa alla prima sessione di formazione sul “QM Holzheizwerke”



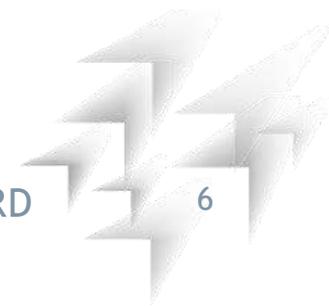
Stiamo imparando da chi da decenni pianifica, progetta, costruisce e gestisce reti di teleriscaldamento secondo il Sistema di Qualità “QM Holzheizwerke”.



[AEE - Institute for Sustainable Technologies - Austria](#)



- > **2.300 impianti**
- > **3.400 km di rete**



# 12 DICEMBRE 2019 - TORINO

Promozione del progetto ENTRAIN

Grazie all'invito di [Progetto LENO \(Legno Energia Nord Ovest\)](#)

che ci ha permesso di presentare online il progetto durante il convegno:

“Filiera bosco-energia: interventi ed opportunità”



# 30 DICEMBRE 2019 - SUSA (TO)

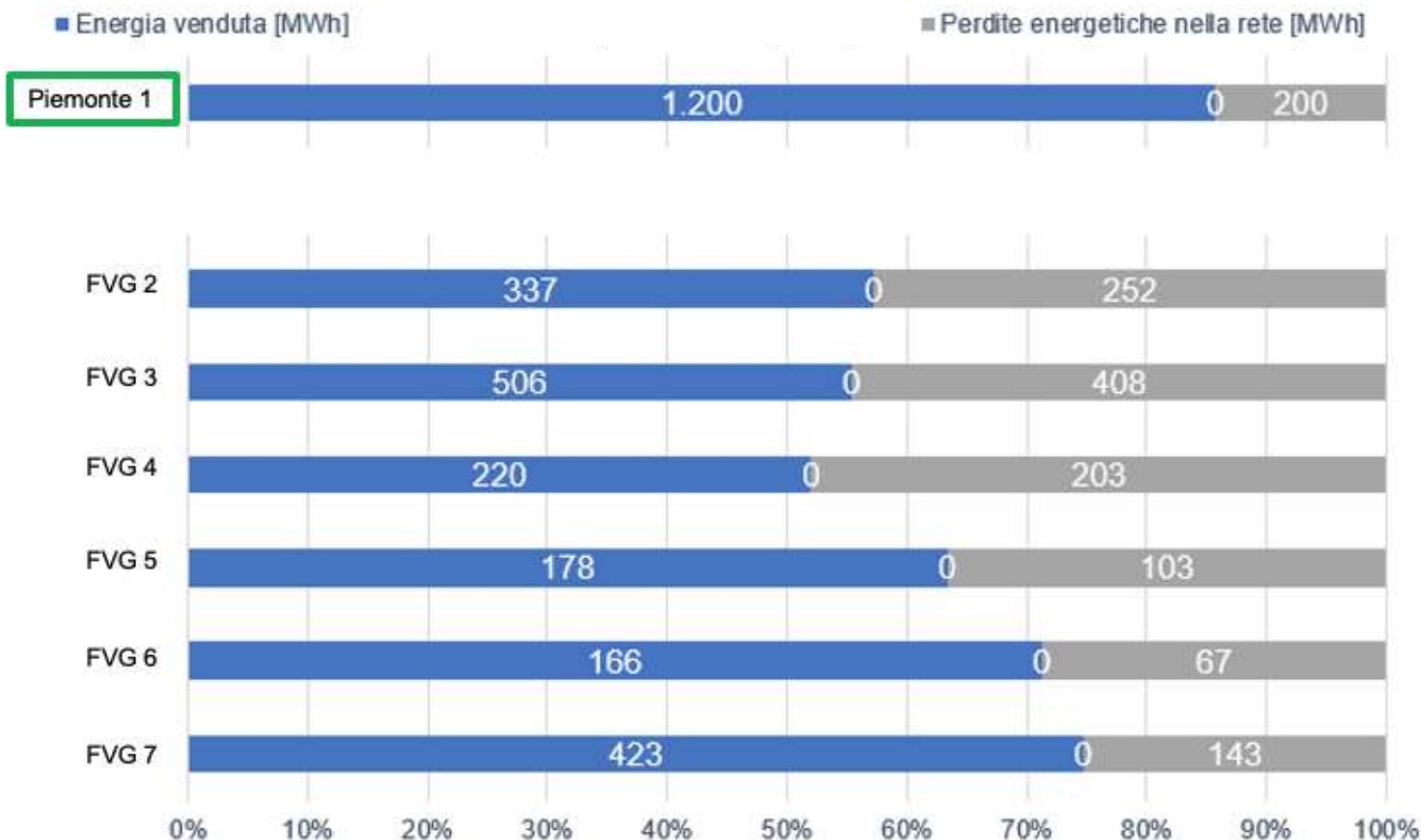
Visita, insieme ad alcune imprese boschive del FVG, della buona pratica piemontese presentata da Giorgio Talachini durante il 1° Incontro del RSAG ad Udine.

È stata l'occasione per analizzare nei dettagli il sistema con cui la [Cooperativa LaForesta](#) gestisce il servizio di fornitura di calore partendo dai boschi locali.



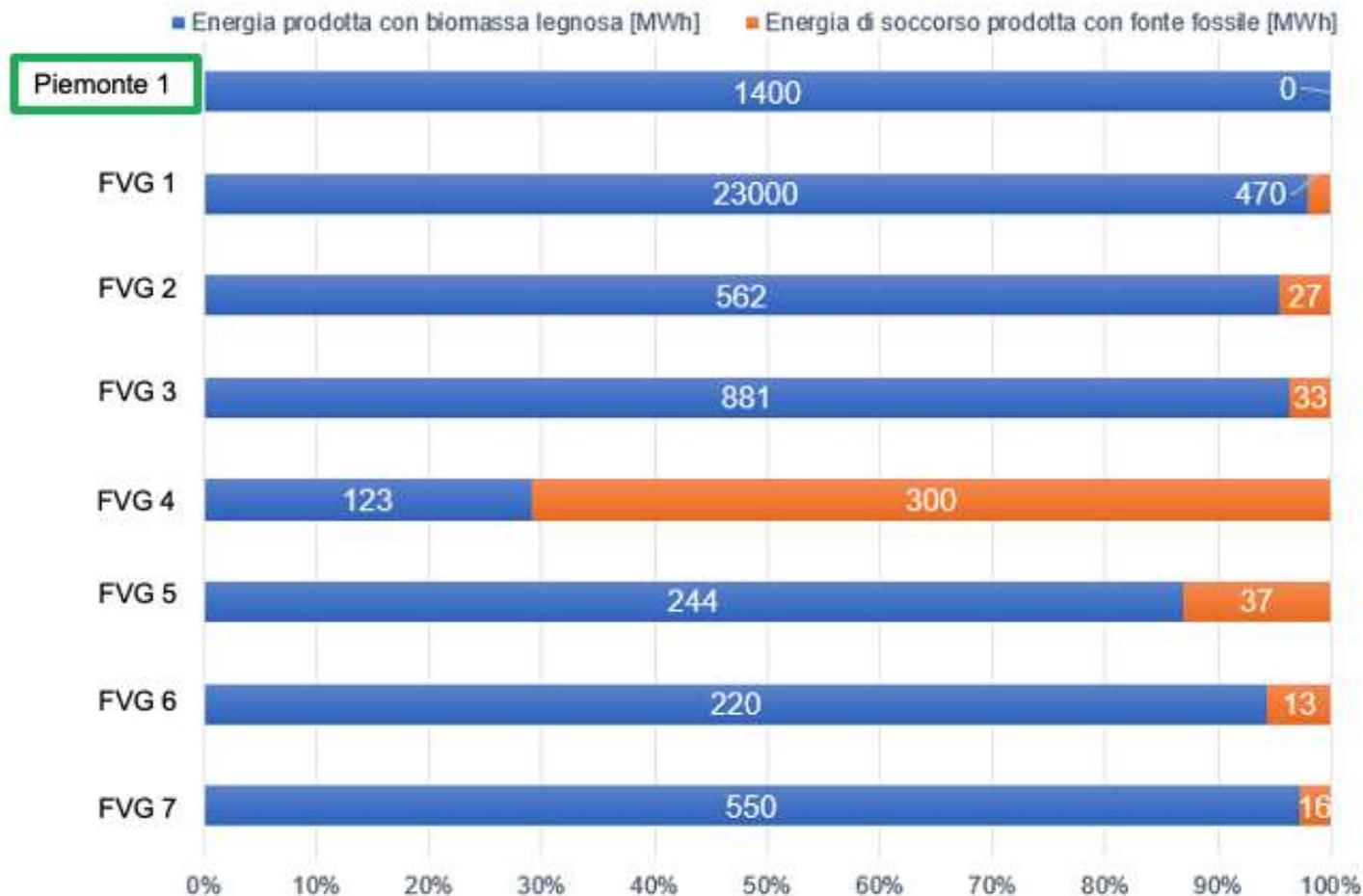
# ANALISI RETI DI TELERISCALDAMENTO ESISTENTI - (PIEMONTE vs RAFVG - 2019)

## BILANCIO ENERGIA TERMICA



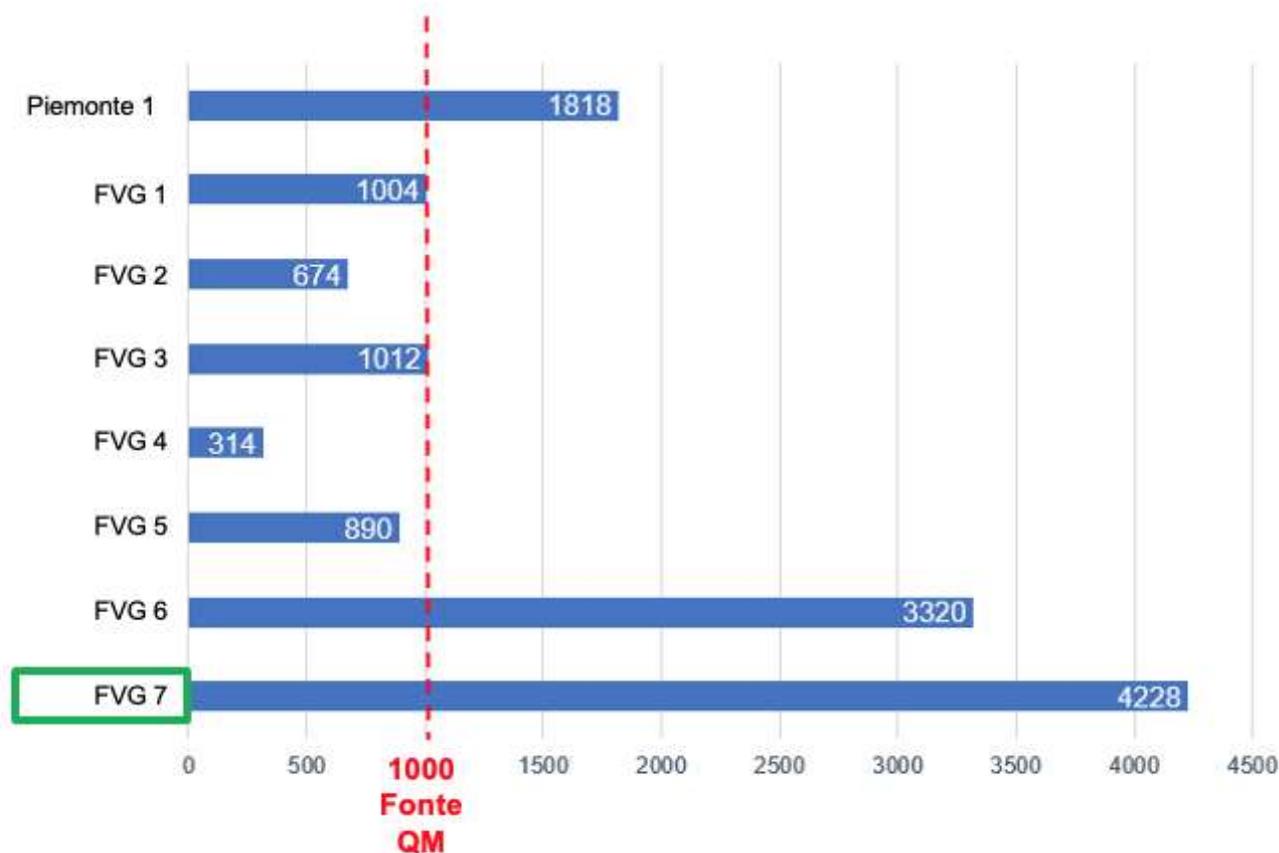
# ANALISI RETI DI TELERISCALDAMENTO ESISTENTI - (PIEMONTE vs RAFVG - 2019)

## VETTORE ENERGETICO UTILIZZATO



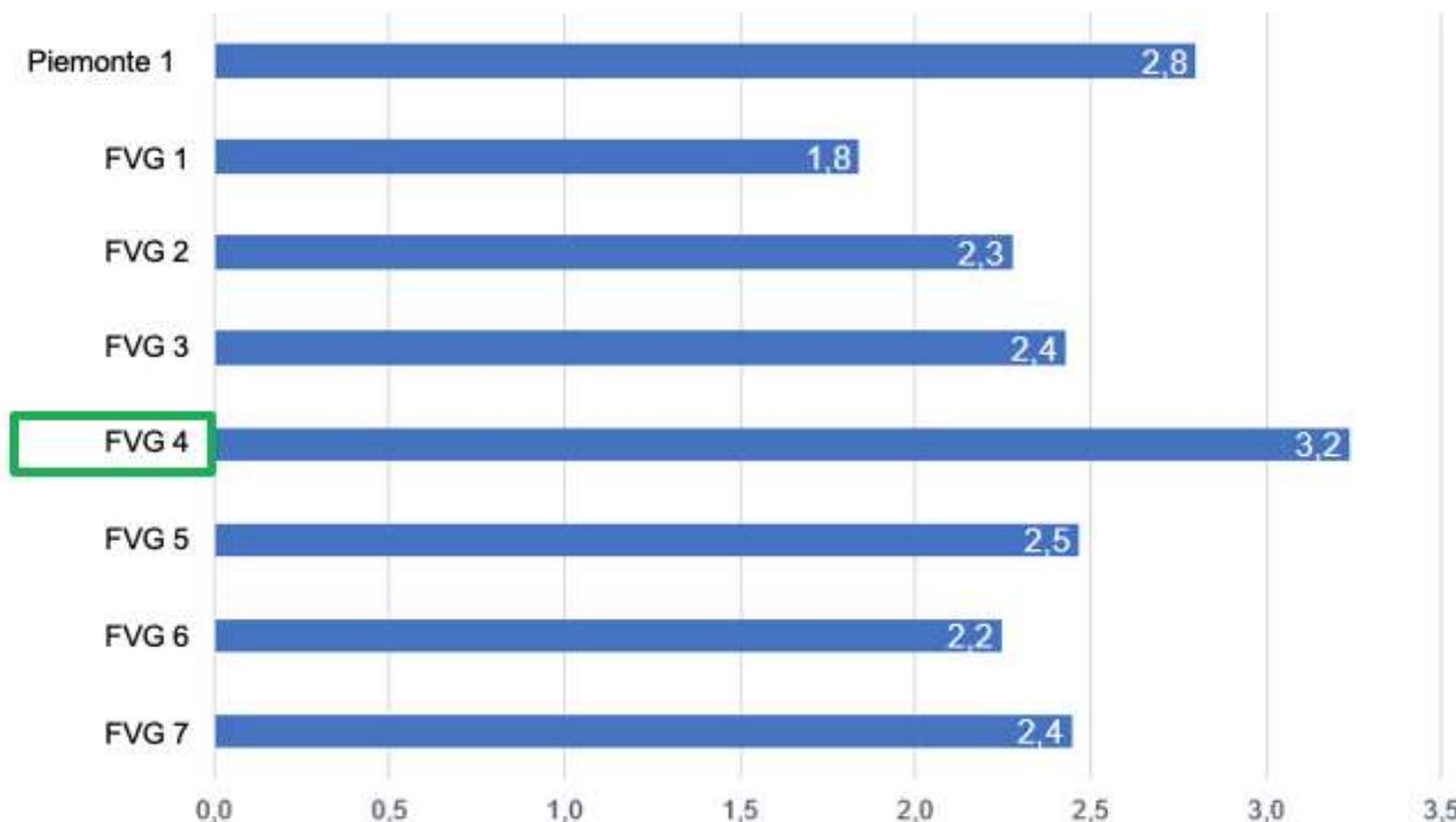
# ANALISI RETI DI TELERISCALDAMENTO ESISTENTI - (PIEMONTE vs RAFVG - 2019)

## Densità di Calore Lineare [kWh/a\*m]



# ANALISI RETI DI TELERISCALDAMENTO ESISTENTI - (PIEMONTE vs RAFVG - 2019)

ENERGIA PRODOTTA PER TONNELLATA DI CIPPATO BRUCIATO  
[MWh/t]



# 23-26 FEBBRAIO 2020 PROGETTO FUOCO - VERONA

Proseguita l'attività di promozione grazie alla disponibilità di [AIEL \(Associazione Italiana Energie Forestali\)](#), che ha distribuito la cartolina del progetto ENTRAIN durante l'edizione di PROGETTO FUOCO 2020



## AD OGGI:

- **25 INCONTRI BILATERALI**
- **44 GLI ATTORI CHE PRENDONO PARTE AL RSAG-FVG  
(REGIONAL STAKEHOLDER ADVISORY GROUP DEL FVG)**



# «ANALISI DEL POTENZIALE»

L'Analisi del Potenziale delle Fonti Energetiche Rinnovabili della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia si basa su una serie di “Mappe Tematiche”, elaborate con software GIS e contraddistinte dalle seguenti caratteristiche:

- Assenza della rete di metano
- Potenziale di biomassa di origine forestale ritraibile per produrre cippato:
  - Classe A
  - Classe B
- Presenza di impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa
- Domanda di biomassa attuale
- Presenza di piattaforme per la produzione di cippato
- Disponibilità di cippato ottenuta sottraendo al potenziale di biomassa l'attuale domanda

Fonte: AIEL

Fonte: AIEL

Fonte: AIEL



Il documento è stato redatto in collaborazione con [Ambiente Italia](#), coordinatore del progetto ENTRAIN.



[VAI AL DOCUMENTO IN FORMATO PDF](#)

# ESEMPIO DI UTILIZZO

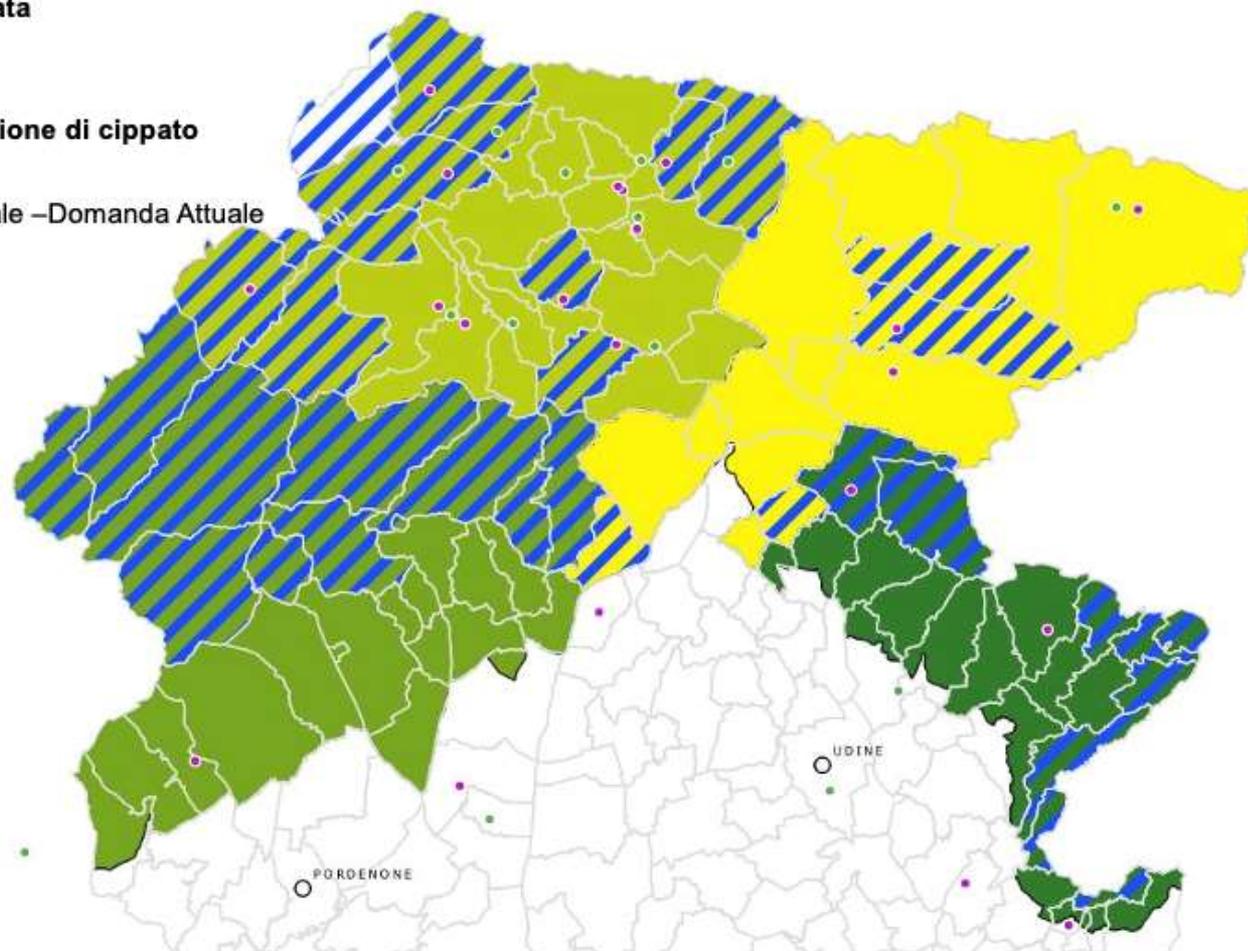
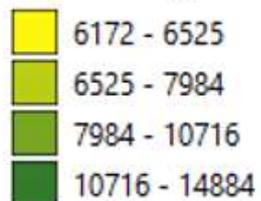
 **Area non metanizzata**

 **Impianti esistenti**

 **Piattaforma produzione di cippato**

**Cippato di Classe A**

Disponibilità [t] = Potenziale – Domanda Attuale

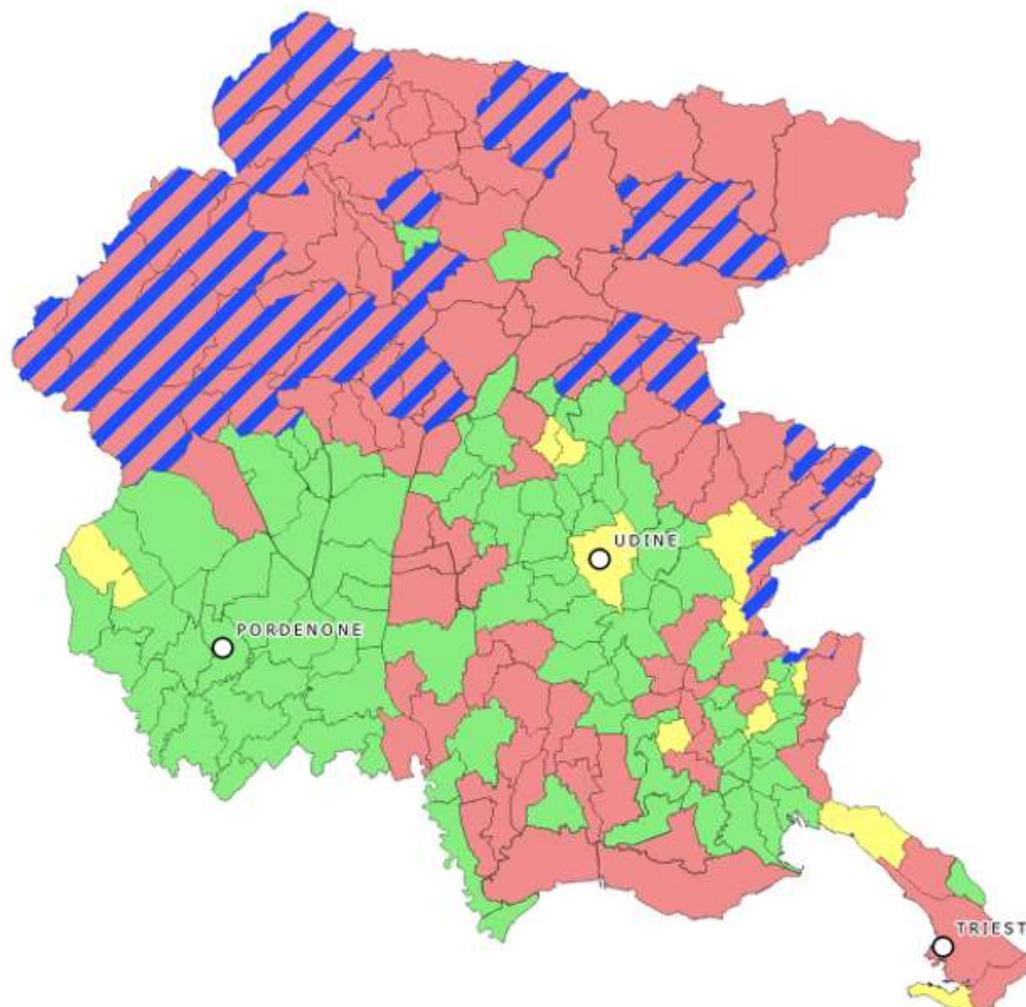


# LO STRUMENTO PERMETTE AGGIORNAMENTI

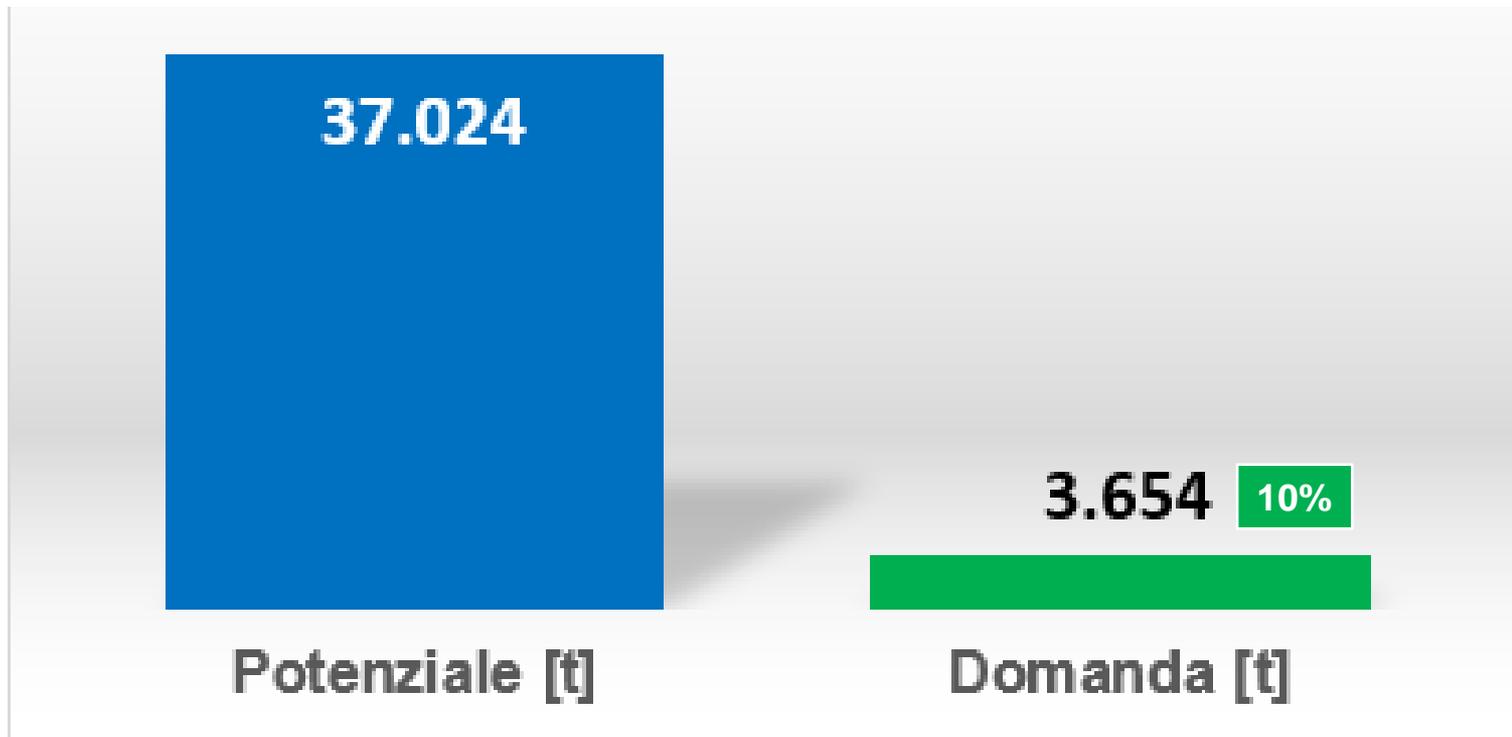
Variatione della popolazione fra il 1991 ed il 2018  
(fonte ISTAT)

 Area non metanizzata

-  >1%
-  <-1%
-  <=1% e >=-1%



# CIPPATO DI CLASSE A IN FVG PER IMPIANTI CON POTENZA < 1MW



**+ 9.643 [t], PARI AL 26% DEL POTENZIALE,  
SARÀ LA CRESCITA DELLA DOMANDA SE VERRÀ ATTUATO IL  
«PIANO DI AZIONI RAFVG» ILLUSTRATO DI SEGUITO...**



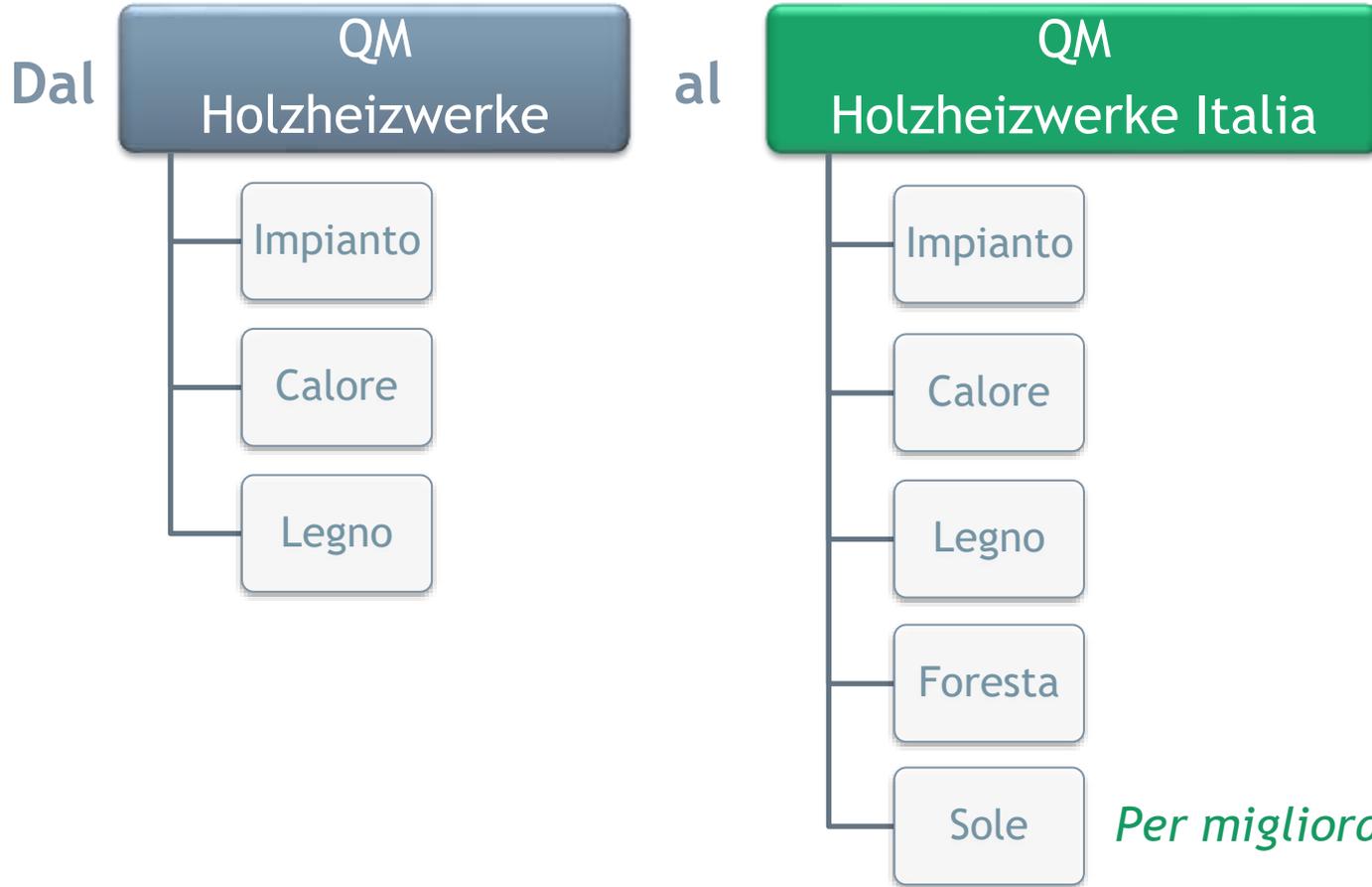
# PIANO DI AZIONI RAFVG - IL CUORE



QM Holzheizwerke è un *sistema di gestione della qualità per impianti di riscaldamento a legna per la produzione e distribuzione di calore per il riscaldamento degli ambienti, dell'acqua sanitaria e di calore di processo.*



# PIANO DI AZIONI RAFVG - LA SFIDA: SOLE-FORESTA-LEGNO-CALORE-IMPIANTO



*Per migliorare la qualità dell'aria!*



# PIANO DI AZIONI RAFVG - GLI EFFETTI

## Sul MEDIO e LUNGO periodo

DESCRIZIONE	RISULTATO ATTESO Dal 2021 al 2025
Numero di nuove reti di teleriscaldamento in FVG certificate "QM Holzeheizwerke Italia"	30
Potenza installata [MW]	18
Lunghezza rete [km]	13,5
Energia prodotta [MWh/anno]	27.000
Nuovi di nuovi posti di lavoro locali	18
Riduzione di CO <sub>2eq</sub> Passando da gasolio a legna (fonte LCA Università di Stoccarda, vedi tab. AIEL pubblicata sul numero di Agriforenergy - febbraio 2020)[t]	-8.100
Domanda di cippato di Classe A [t]	9.643
Investimento (9.000.000,00 € per Centrali Termiche senza opere murarie + 5.400.000,00 € per costruire la rete di distribuzione)	€ 14.400.000

FLUSSO DI VALORE ANNUALE	RISULTATO ATTESO [€] Dal 2021 al 2025 ed annualmente dal 2026...
Valore acquistato dall'utente residenziale (10% IVA esclusa e al netto del credito di imposta)	2.209.090,91
Valore riconosciuto ai proprietari boschivi	241.071,43
Valore riconosciuto all'impresa boschiva per la produzione e fornitura di cippato di classe A	867.857,14



# PIANO DI AZIONI RAFVG - DETTAGLIO

DESCRIZIONE	RISULTATO nel periodo 2021-2025	2021	2022	2023	2024	2025
Numero di nuove reti di teleriscaldamento in FVG certificati "QM Holzheizwerke Italia"	30	1	2	4	8	15
Potenza installata [MW]	18	0,6	1,2	2,4	4,8	9,0
Lunghezza rete [km]	14	0,5	0,9	1,8	3,6	6,8
Energia prodotta per [MWh/anno]	27.000	900	1.800	3.600	7.200	13.500
Doamanda di cippato di Classe A [t]	9.643	321	643	1.286	2.571	4.821
Legna acquistata dal proprietario boschivo [t]	12.054	402	804	1.607	3.214	6.027
<b>OCCUPAZIONE</b>						
Nuovi posti di lavoro locali	18	0,6	1	2	5	9
Lavoro locale generato [ore]	28.800	960	1.920	3.840	7.680	14.400
Parte di lavoro per silvicoltura [ore]	2.504	83	167	334	668	1.252
Parte di lavoro per abbattimento + manutenzione macchinari [ore]	12.522	417	835	1.670	3.339	6.261
Parte di lavoro per produzione di cippato e trasporto all'impianto di riscladamento [ore]	2.504	83	167	334	668	1.252
Parte di lavoro per amministrazione, contabilità e pianificazione [ore]	2.504	83	167	334	668	1.252
Parte di lavoro per l'avvio e gestione impianto [ore]	8.765	292	584	1.169	2.337	4.383
<b>QUALITA' DELL'ARIA</b>						
Produzione di CO <sub>2</sub> usando legna (fonte ENEA)[t]	1.112	37	74	148	297	556
Produzione di CO <sub>2</sub> usando gasolio(fonte ENEA)[t]	7.133	238	476	951	1.902	3.567
Riduzione di CO <sub>2</sub> Passando da gasolio a legna (fonte ENEA)[t]	-6.021	- 201	- 401	- 803	- 1.606	- 3.011
Produzione di CO <sub>2</sub> usando legna (fonte LCA Università di stoccarda vedi tab. AIEL pubblicata sul numerod di Agriforenergy - febbraio 2020) [t]	702	23	47	94	187	351
Produzione di CO <sub>2</sub> usando gasolio (fonte LCA Università di stoccarda vedi tab. AIEL pubblicata sul numerod di Agriforenergy - febbraio 2020) [t]	8.802	293	587	1.174	2.347	4.401
Produzione di CO <sub>2</sub> usando metano (fonte LCA Università di stoccarda vedi tab. AIEL pubblicata sul numerod di Agriforenergy - febbraio 2020) [t]	6.750	225	450	900	1.800	3.375
Riduzione di CO <sub>2</sub> Passando da gasolio a legna (fonte LCA Università di stoccarda vedi tab. AIEL pubblicata sul numerod di Agriforenergy - febbraio 2020)[t]	-8.100	- 270	- 540	- 1.080	- 2.160	- 4.050
Riduzione di CO <sub>2</sub> Passando da metano a legna (fonte LCA Università di stoccarda vedi tab. AIEL pubblicata sul numerod di Agriforenergy - febbraio 2020)[t]	-6.048	- 202	- 403	- 806	- 1.613	- 3.024
<b>INVESTIMENTO INIZIALE</b>						
Investimento Centrale termica senza opere murarie	€ 9.000.000,00	€ 300.000,00	€ 600.000,00	€ 1.200.000,00	€ 2.400.000,00	€ 4.500.000,00
Investimento rete	€ 5.400.000,00	€ 180.000,00	€ 360.000,00	€ 720.000,00	€ 1.440.000,00	€ 2.700.000,00
Investimento per Certificazione "QM Holzheixwerke Italia"* (costi in via di definizione)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Investimento totale</b>	<b>€ 14.400.000,00</b>	<b>€ 480.000,00</b>	<b>€ 960.000,00</b>	<b>€ 1.920.000,00</b>	<b>€ 3.840.000,00</b>	<b>€ 7.200.000,00</b>
<b>FLUSSI DI CASSA PER L'ESERCIZIO ANNUALE</b>						
Valore riconosciuto al proprietario boschivo	€ 241.071,43	€ 8.035,71	€ 16.071,43	€ 32.142,86	€ 64.285,71	€ 120.535,71
Valore riconosciuto all'impresa boschiva per la produzione e fornitura di cippato di classe A	€ 867.857,14	€ 28.928,57	€ 57.857,14	€ 115.714,29	€ 231.428,57	€ 433.928,57
Valore acquistato dall'utente residenziale (10% IVA esclusa e al netto del credito di imposta)	€ 2.209.090,91	€ 73.636,36	€ 147.272,73	€ 294.545,45	€ 589.090,91	€ 1.104.545,45
Costi di gestione Certificazione "QM Holzheizwerke Italia"* (costi in via di definizione)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.



## CASA DEL CALORE LOCALE - RAFVG

### PROGETTO ENTRAIN

«QM HOLZHEIZWERKE ITALIA»

Miglioramento della qualità dell'aria



Diffusione di piccole reti di teleriscaldamento alimentate a Fonti di Energia Rinnovabili

#### OBIETTIVI ATTESI - PERIODO 2019-2021

- Messa a punto del Sistema Qualità «QM Holzheizwerke Italia»
- Riconoscimento istituzionale, da parte della RAFVG, del «QM Holzheizwerke Italia» come requisito cogente al fine di garantire che gli impianti di teleriscaldamento alimentati a FER, realizzati con contributi pubblici, abbiano elevate prestazioni energetiche, elevata redditività, basso impatto ambientale, rappresentino un'opportunità di lavoro per le imprese del territorio e favoriscano il miglioramento della qualità dell'aria. .
- Esecuzione di un progetto pilota per la realizzazione, nella RAFVG, di una nuova rete di teleriscaldamento alimentata a FER e certificata «QM Holzheizwerke Italia»
- Collegare direttamente il Bosco alla fornitura di calore coinvolgendo le imprese boschive locali che intendano sviluppare la propria realtà imprenditoriale in un business innovativo, costituito dalla vendita di un servizio energetico ad alto valore aggiunto rispetto alla semplice vendita del vettore energetico
- Monitoraggio della qualità dell'aria

#### OBIETTIVI ATTESI - PERIODO 2021-2025

Nuove reti di teleriscaldamento in RAFVG certificate «QM Holzheizwerke Italia»	30
Potenza installata [MW]	18
Lunghezza rete [km]	14
Energia prodotta [MWh]	27.000
Nuovi posti di lavoro locali	18
Riduzione di CO <sub>2</sub> passando dal gasolio alla legna [t]	-6.021
Uso di Cippato di Classe A1 [t]	9.643
Legna acquistata in bosco [t]	12.054
Investimento totale	€ 14.400.000
Centrali termiche	€ 9.000.000
Rete di teleriscaldamento	€ 5.400.000
Dal 2025, valore annuale generato nella RAFVG dalla Filiera Bosco-Energia Locale	€ 2.210.000
Scala di diffusione del «QM Holzheizwerke Italia»	Nazionale

Rete di teleriscaldamento alimentata a FER

INTERREG CENTRAL EUROPE



Efficace e semplice  
analisi per valutare la  
fattibilità di una rete di  
teleriscaldamento  
alimentata a fonti  
rinnovabili



## Obiettivi:

- Identificare le aree di interesse ed effettuare una prima valutazione sulla fattibilità tecnica ed economica di un progetto di teleriscaldamento.
- La rete di teleriscaldamento potrebbe essere fattibile così come le ulteriori attività di ricerca di investitori e consumatori, studio di fattibilità dettagliato,...
- Le aree di interesse sono, 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
  - micro reti



# A SCANSO DI EQUIVOCI!

Uno studio di pre-fattibilità è solo il primo passo!

**Non è uno studio di fattibilità dettagliato!**

**Non è un progetto esecutivo!**

Una pianificazione completa è essenziale. Gli errori commessi durante il processo di pianificazione spesso non possono essere corretti in seguito (se non a fronte di una spesa di un sacco di soldi).

Naturalmente, c'è una differenza tra grandi e piccoli progetti, ma anche i piccoli progetti hanno bisogno di un'attenta pianificazione!!!



# CONSIDERAZIONI DI BASE N° 1

- Fornitura di calore per...
  - ... un singolo edificio (appartamento o edificio per uffici, hotel, ospedale)
  - ... sistema di teleriscaldamento
  - ... calore di processo (impianto industriale,...)
- Tipo attuale di sistema di riscaldamento
  - Sistema di riscaldamento centralizzato basato sul sistema di acqua calda
  - Altri
- Primi dati da conoscere
  - Domanda di calore annuale e Potenza necessaria a soddisfare la domanda.
- Le parti individuate sono interessate al progetto?
  - Clienti di calore
  - Enti locali
  - Investitori



# CONSIDERAZIONI DI BASE N° 2

- È disponibile combustibile da biomassa?
- Agricoltori locali, silvicoltura, industria del legno
- Ci sono altre fonti conosciute?
- Mappa dell'area/mappa catastale/immagine satellitare



Image source: GIS Steiermark



- Altre condizioni di base rilevanti
- Concetti di sviluppo locale / piano di utilizzo del suolo
- Sistemi di teleriscaldamento esistenti / caldaie esistenti



## Ipotizziamo una situazione:

- la scuola ha bisogno di un nuovo sistema di riscaldamento
- il Comune vuole installare una caldaia a biomassa
- agricoltori locali hanno avuto l'idea di ampliare la loro attività
- circa 40 potenziali clienti di calore: principalmente case unifamiliari, condomini, alcuni negozi/ fabbriche, scuola, casa di cura
  - **scuola 400 kW, edificio per uffici 200 kW, casa di cura 300 kW**
- I soggetti hanno principalmente sistemi di riscaldamento centralizzato alimentati a gasolio
- cooperativa di imprese boschive è disposta a fornire carburante e a far funzionare l'impianto
  - cooperativa è disposta a investire
- Il progetto è tecnicamente ed economicamente fattibile?



# STUDIO DI PRE-FATTIBILITÀ



## Definizione dello scenario

Definire quali consumatori possono essere collegati, tracciare la rete che collega gli edifici interessati e misurare la lunghezza.

## Acquisizione dei dati

Definire l'area da studiare e raccogliere informazioni pertinenti: domanda di calore annuale dei consumatori (MWh/a), potenza di riscaldamento richiesta (KW), ...

## Valutazione intermedia

Calcolare densità di calore lineare e confrontarla con valori di riferimento.

Fare un primo controllo economico

- Il primo criterio (orientato alla domanda) è,
  - Densità di calore lineare  $\left[\frac{kWh}{a.m}\right]$
- Le principali informazioni necessarie sono,
  - Domanda di calore annuale dei potenziali consumatori [kWh/a] (diversi metodi per ottenerlo)
  - Individuare la possibile posizione in cui costruire l'impianto
  - Percorso della rete di teleriscaldamento
- Il punto di partenza potrebbe essere anche orientato alla fonte di calore (ad esempio, a partire dall'industria con calore residuo). In questo caso viene definita la posizione dell'impianto di riscaldamento, e si trovano i dati di cui sopra.



- Concentrarsi sui consumatori più importanti
  - Consumatori con elevata domanda di calore.
  - I consumatori che potrebbero essere interessati a connettersi alla rete (vecchio sistema di riscaldamento, già dispongono di un sistema di riscaldamento centralizzato, ...)
- Metodo proposto.
  - Stimare il consumo di calore degli altri consumatori sulla base di "esperienza" o valori della letteratura
  - Contatto diretto con i grandi consumatori (Questionario)



- *Densità di calore lineare*  $\left[ \frac{kWh}{a.m} \right] = \frac{\text{vendita di calore annuale} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}{\text{lunghezza della rete} [m]}$
- Bassa densità di calore lineare ...
  - ...significa elevate perdite di calore
  - ...basso utilizzo degli investimenti
- Distretti del calore con bassa densità di calore lineare saranno difficilmente fattibile sia tecnicamente che economicamente
- La densità di calore lineare può essere calcolata per
  - un'intera rete di teleriscaldamento
  - solo una parte della griglia (ad es. aggiunta di nuovi utenti)
  - un singolo consumatore

**RIFERIMENTO**  
**QM Holzheizwerke:**  
**> 1000 kWh/m\*a**



# STIMA DELLA DOMANDA DI CALORE (VALORI DI LETTERATURA)

- Domanda di calore specifica per scopi di riscaldamento in kWh/(a\*m<sup>2</sup>) in base al tipo di edificio e all'anno di costruzione.

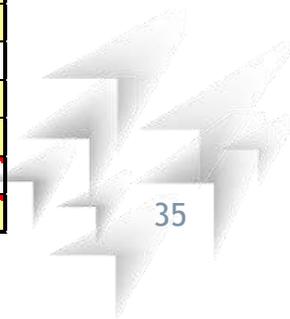
Anno di costruzione	Building type			
	Casa unifamiliare (SFH)	Casa a schiera (TH)	Casa multifamiliare (MFH)	Blocco Appartamento (AB)
... 1945	142,3	115,3	113,5	103,2
1946 ... 1960	135,4	109,7	106,7	103,9
1961 ... 1975	141,3	119,2	105,2	99,2
1976 ... 1990	97,1	89,9	88,0	69,5
1991 ... 2005	81,5	80,9	74,6	70,3
2006...	66,4	66,6	58,2	53,4

- Esempio dei dati per l'Italia fascia climatica E recuperati da TABULA WebTool: <http://webtool.building-typology.eu/#bm>
- Attenzione!!! se l'edificio è in **zona climatica F moltiplica il dato della tabella per 1,5**

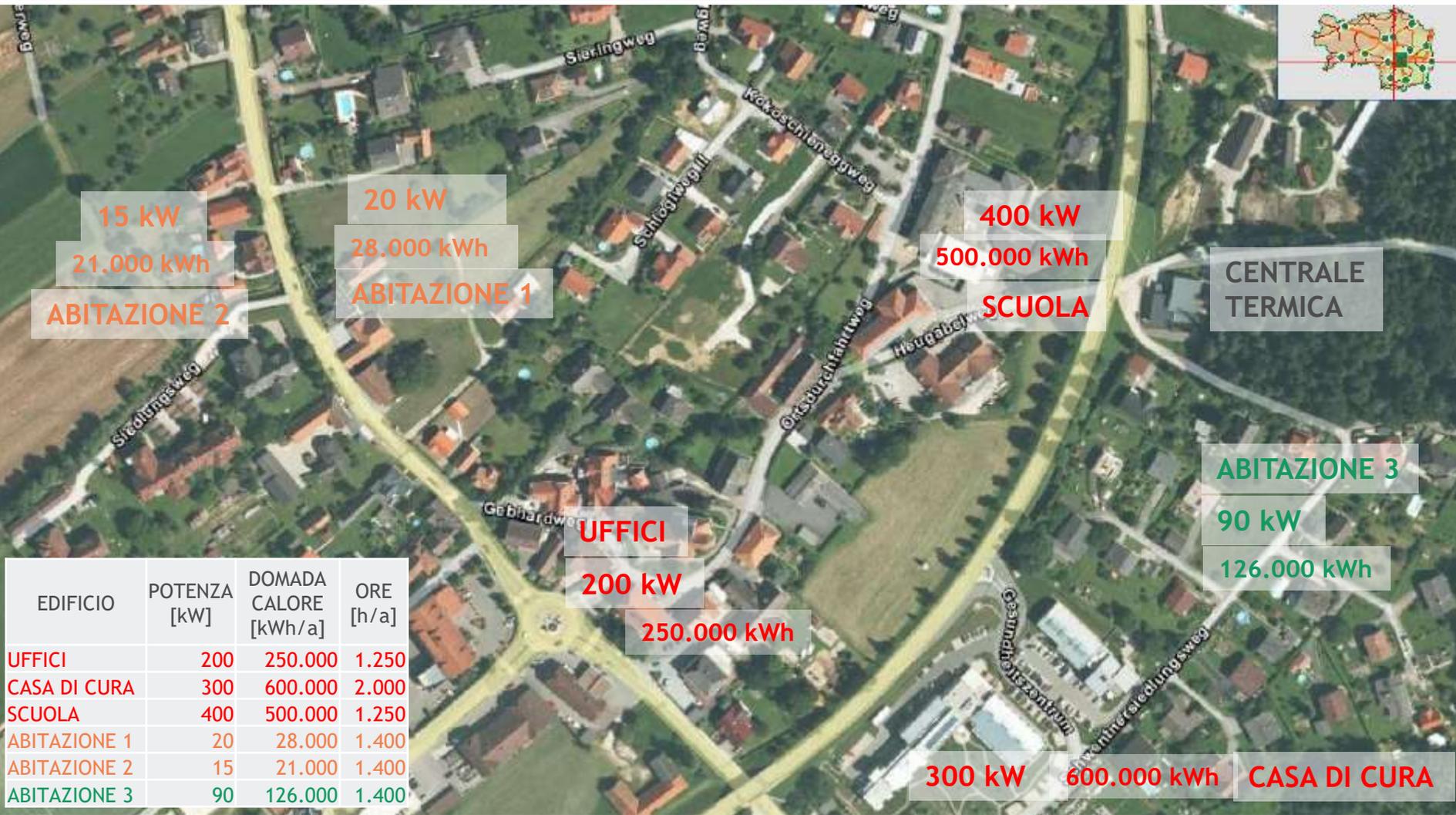


# STIMA DELLA DOMANDA DI CALORE (QUESTIONARIO)

Data of heat consumer									
Number		Object name							
Address									
Postal code		City							
State						Layout plan no.			
Owner					Phone				
Mobil phone					Email				
Contract date				Beginning of heat sale (date)					
Stage of expansion		Year		End of heat sale (date)					
Type of heat demand									
Typ of heat cosumer									
Distance to heating plant [m]				Length of house connection pipe [m]					
Object description									
Year of construction				Type of building					
Number of floors				Number of flats			New building	<input type="checkbox"/>	
Single home	<input type="checkbox"/>			Heated floorspace [m2]					
Remedial actions									
Heat demand space heating [kWh]				Heating power space heating [kW]					
Heat demand domestic hot water [kWh]				Heating power domestic hot water [kW]					
Heat demand process heat [kWh]				Heating power process heat [kW]					
Correction factor heat demand				Correction factor heating power					
Contracted heating power [kW]				Year of boiler construction					
Feed temperature [°C]				Return temperature [°C]					
Current fuel				Amount			incl. hot water	<input type="checkbox"/>	
Explanations									



# INTRODURRE I DATI SULLA MAPPA



EDIFICIO	POTENZA [kW]	DOMANDA CALORE [kWh/a]	ORE [h/a]
UFFICI	200	250.000	1.250
CASA DI CURA	300	600.000	2.000
SCUOLA	400	500.000	1.250
ABITAZIONE 1	20	28.000	1.400
ABITAZIONE 2	15	21.000	1.400
ABITAZIONE 3	90	126.000	1.400

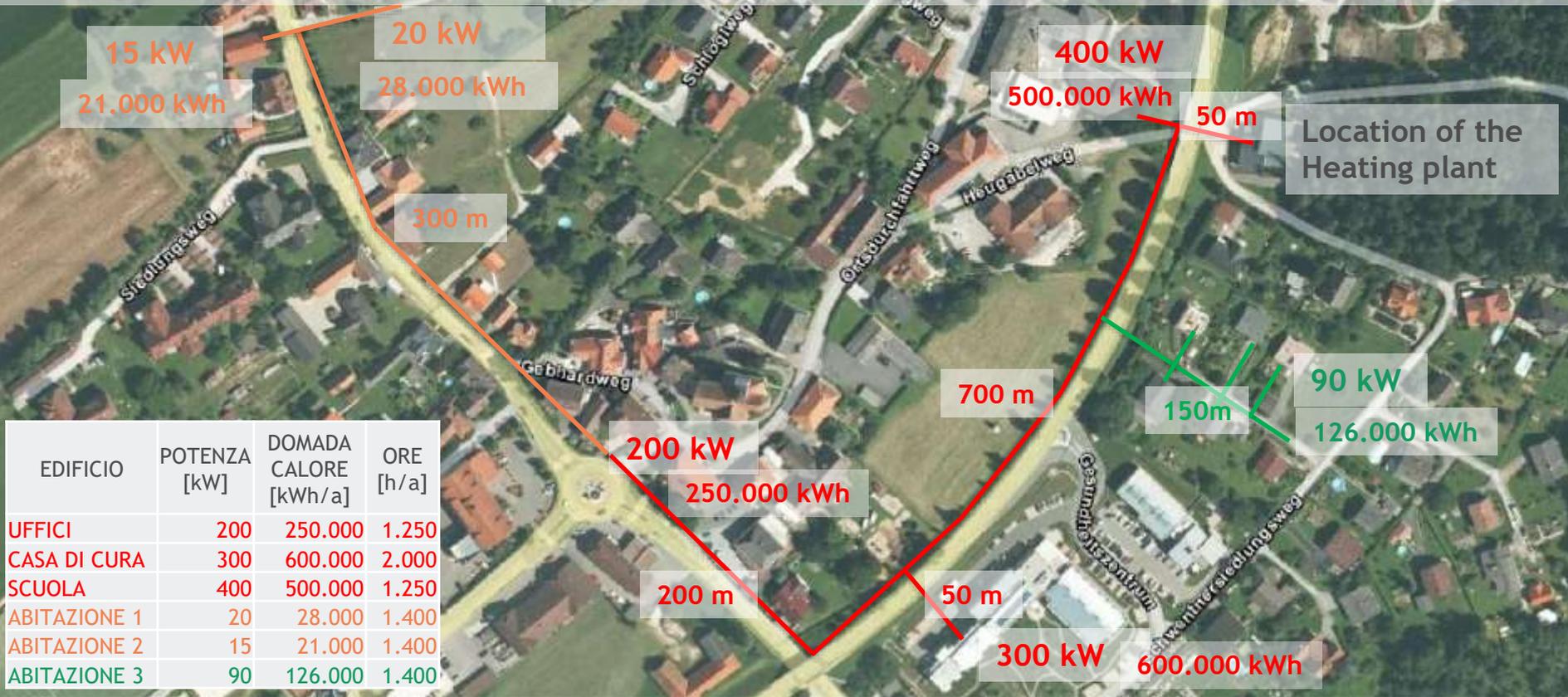


# DEFINIRE GLI SCENARI

**Rosso:** 1.000 m, 1.350 MWh/a → 1.350 kWh/(a\*m) 👍👍

**Arancio:** 300 m, 49 MWh/a → 163 kWh/(a\*m) 🗲

**Verde:** 150 m, 126 MWh/a → 840 kWh/(a\*m) 🗲



# DEFINIRE GLI SCENARI

**Rosso:** 1.000 m, 1.350 MWh/a → 1.350 kWh/(a\*m) 🍃🍃  
**Rosso+Arancio:** 1.300 m, 1.399 MWh/a → 1.076 kWh/(a\*m) 🍂  
**Rosso+Verde:** 1.150 m, 1.476 MWh/a → 1.283 kWh/(a\*m) 🍃



EDIFICIO	POTENZA [kW]	DOMANDA CALORE [kWh/a]	ORE [h/a]
UFFICI	200	250.000	1.250
CASA DI CURA	300	600.000	2.000
SCUOLA	400	500.000	1.250
ABITAZIONE 1	20	28.000	1.400
ABITAZIONE 2	15	21.000	1.400
ABITAZIONE 3	90	126.000	1.400

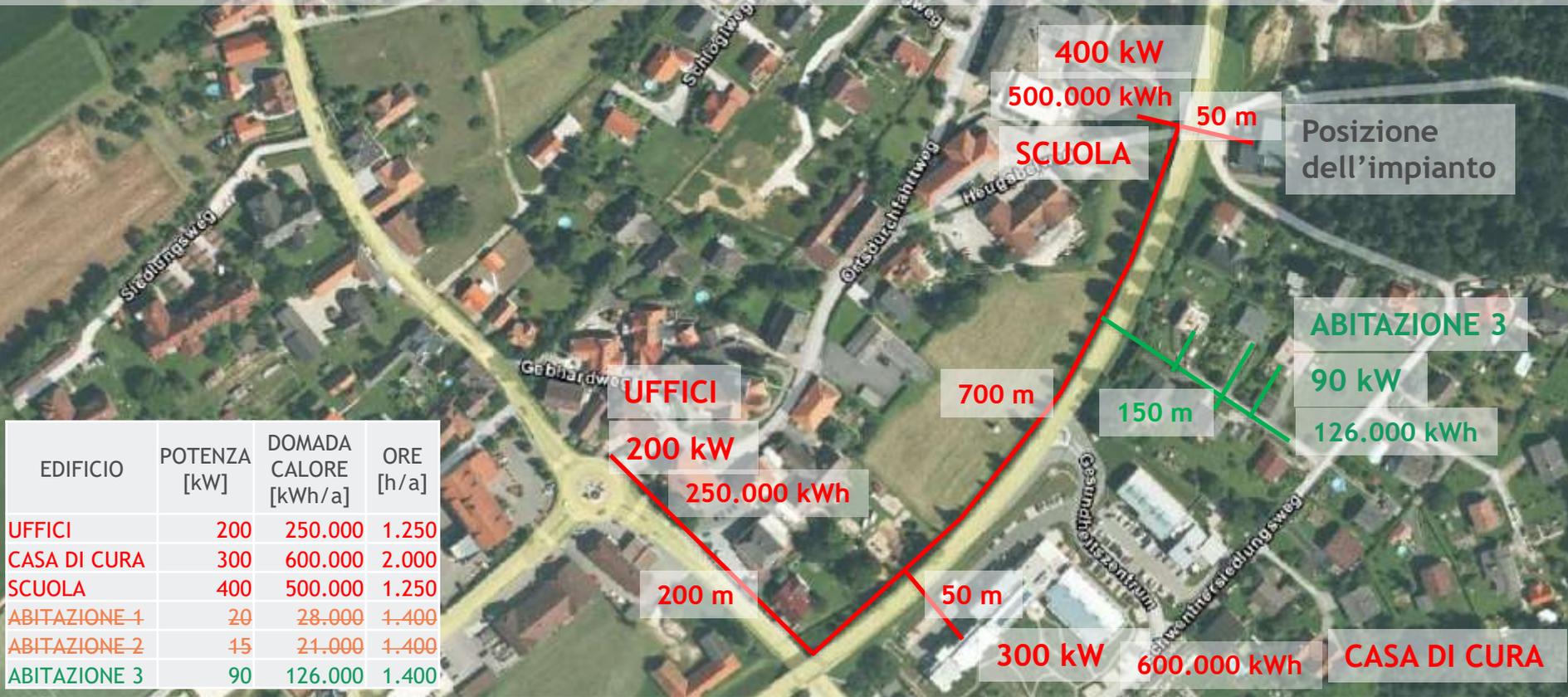


# SCELTA SCENARIO

**Rosso+Verde:** 1.150 m, 1.476 MWh/a → 1.283 kWh/(a\*m) 🍃



**Rosso+Verde:** 400 + 200 + 300 + 90 = 990 kWh



EDIFICIO	POTENZA [kW]	DOMANDA CALORE [kWh/a]	ORE [h/a]
UFFICI	200	250.000	1.250
CASA DI CURA	300	600.000	2.000
SCUOLA	400	500.000	1.250
ABITAZIONE 1	20	28.000	1.400
ABITAZIONE 2	15	21.000	1.400
ABITAZIONE 3	90	126.000	1.400



- $Costo\ del\ calore = \frac{\sum\ costi\ annuali}{\sum\ calore\ consegnato\ ai\ consumatori} \left[ \frac{\text{€}}{MWh} \right]$
- I costi annuali comprendono, i costi relativi...
  - **Ammortamento Investimento**
  - **Manutenzione**
  - **Cippato**
  - **Energia per generatore ausiliario**
  - **Costi del personale (pulizia, funzionamento, manutenzione e ispezione)**
  - **Tasse di concessione**
  - **Margine aziendale**
  - **...**
  - **Incentivi/finanziamenti?**

**ATTENZIONE:  
IL CIPPATO E'  
SOLO UNA  
DELLE VOCI  
DI COSTO...**

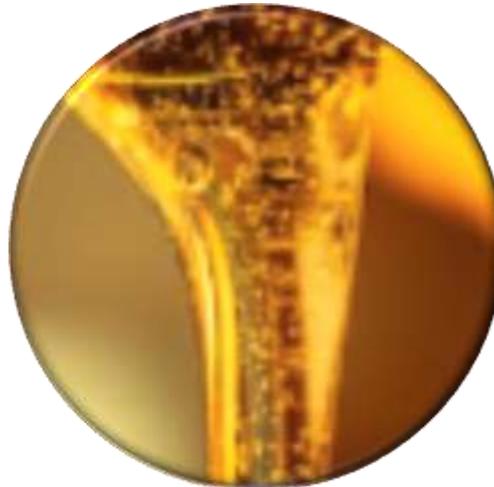


# VETTORI ENERGETICI

## Legno



## Gasolio



## Metano



# VETTORI ENERGETICI - ORIGINE

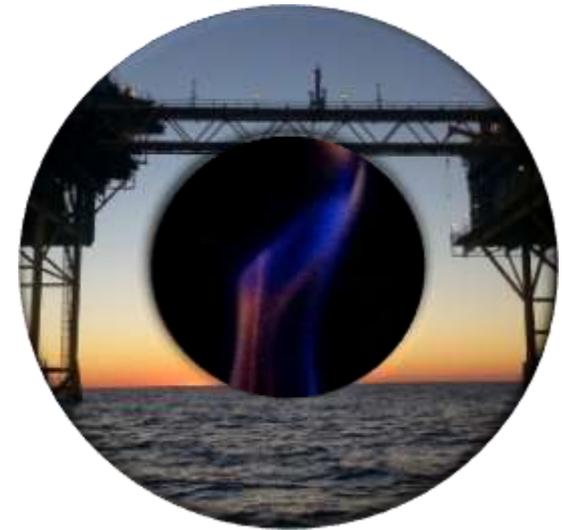
## Legno



## Gasolio



## Metano



*“L’origine della materia, la luce del valore.”*



## COSTO DELL'ENERGIA PRIMARIA (IN EURO/MWH)

dicembre 2019 - al consumatore finale, Iva e tasse incluse, trasporto escluso

EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> (in kg CO<sub>2eq</sub>/MWh)  
DELL'ENERGIA PRIMARIA

Costo (€/MWh)	Fonte	Emissioni (kg CO <sub>2eq</sub> /MWh)
129	Gasolio da riscaldamento	326
88	Gasolio agricolo e per serre	326
74	Gas naturale	250
63	Pellet A1 ENplus® in sacchi da 15kg	29
67	Pellet A1 ENplus® in autobotte	29
47	Legna da ardere sfusa M20-25	25
28	Cippato A2 M35	26
24	Cippato B1 M50	26

© AIEL RIPRODUZIONE RISERVATA

*Gasolio per il riscaldamento:* riscaldamento max zolfo 0,1% Accisa €/lt 0,4032.

*Gasolio agricolo:* calcolato sulla base dell'andamento del gasolio per autotrazione con la riduzione delle accise relativa.

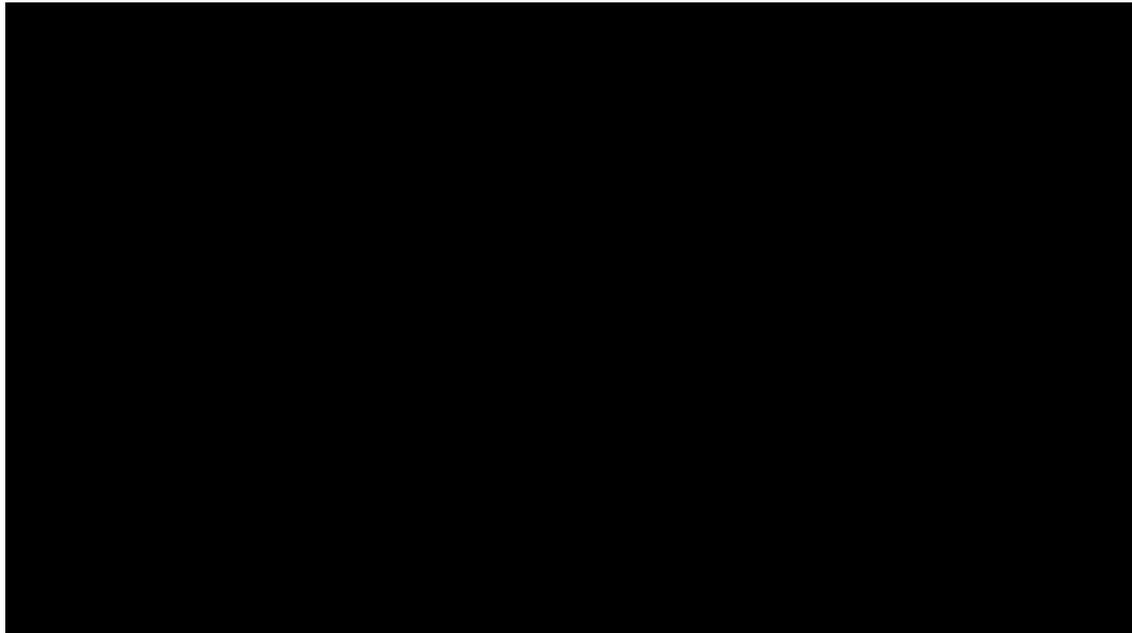
*Metano domestico:* condizioni economiche di fornitura per una famiglia con riscaldamento autonomo e consumo annuale di 1.400 m<sup>3</sup> ridefinito in base ai nuovi ambiti tariffari.

*Emissioni di CO<sub>2eq</sub>:* i fattori di emissione LCA descritti tengono conto del consumo di tutte le risorse lungo l'intero ciclo di vita della rispettiva fonte di energia. I fattori sono espressi in in kg CO<sub>2eq</sub> per MWh di energia finale. I fattori sono stati calcolati dall'Università di Stoccarda (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, IER), utilizzando il database GEMIS (Global Emissions Model for integrated Systems) Versione 4.95.

Fonte: rivista «agriforenergy - febbraio 2020» - AIEL



## Scaldarsi con il legno dà valore al territorio *([guarda il video](#))*



Video: [Scaldarsi con il legno dà valore al territorio](#)  
Fonte: [wärmeausholz.at](#) - AIEL - Progetto Fuoco



# IMPATTO AMBIENTALE PER LA FORNITURA DI CALORE ANNUALE A PARTIRE DAL 2025 UNA VOLTA ATTUATO IL «PIANO DI AZIONI ENTRAIN» IN RAFVG

Numero impianti=30 - Potenza installata=18 MW - Lunghezza Rete=13,5 km - Cippato Classe A= 9.643 t Calore fornito= 27.000 MWh/a

## Emissioni di $tCO_{2eq}$ al variare del vettore energetico utilizzato

### Legno



702  $tCO_{2eq}$

Riduzione  $tCO_{2eq}$  usando legno:

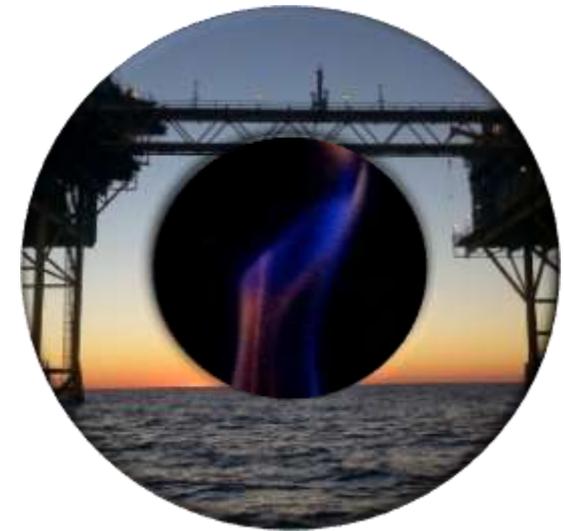
### Gasolio



8.802  $tCO_{2eq}$

-92%

### Metano



6.750  $tCO_{2eq}$

-90%



Calcolo APE FVG basato su

Fonte: rivista «agriforenergy - febbraio 2020» - AIEL

TAKING COOPERATION FORWARD

# IMPATTO ECONOMICO-SOCIALE PER LA FORNITURA DI CALORE ANNUALE DI UNA ABITAZIONE UNIFAMILIARE

Potenza scambiatore=15 kW - 1.500 ore funzionamento - Calore fornito = 22.500 kWh/a

Ore di lavoro generate in loco al variare del vettore energetico:

## Legno



23 h

## Gasolio



3 h

## Metano



1,5 h

Riduzione ore di lavoro locale:

-87%

-93%



Video: [Scaldarsi con il legno dà valore al territorio](#)  
Fonte: wärmeausholz.at - AIEL - Progetto Fuoco

TAKING COOPERATION FORWARD

# IMPATTO ECONOMICO-SOCIALE PER LA FORNITURA DI CALORE ANNUALE DI UNA ABITAZIONE UNIFAMILIARE

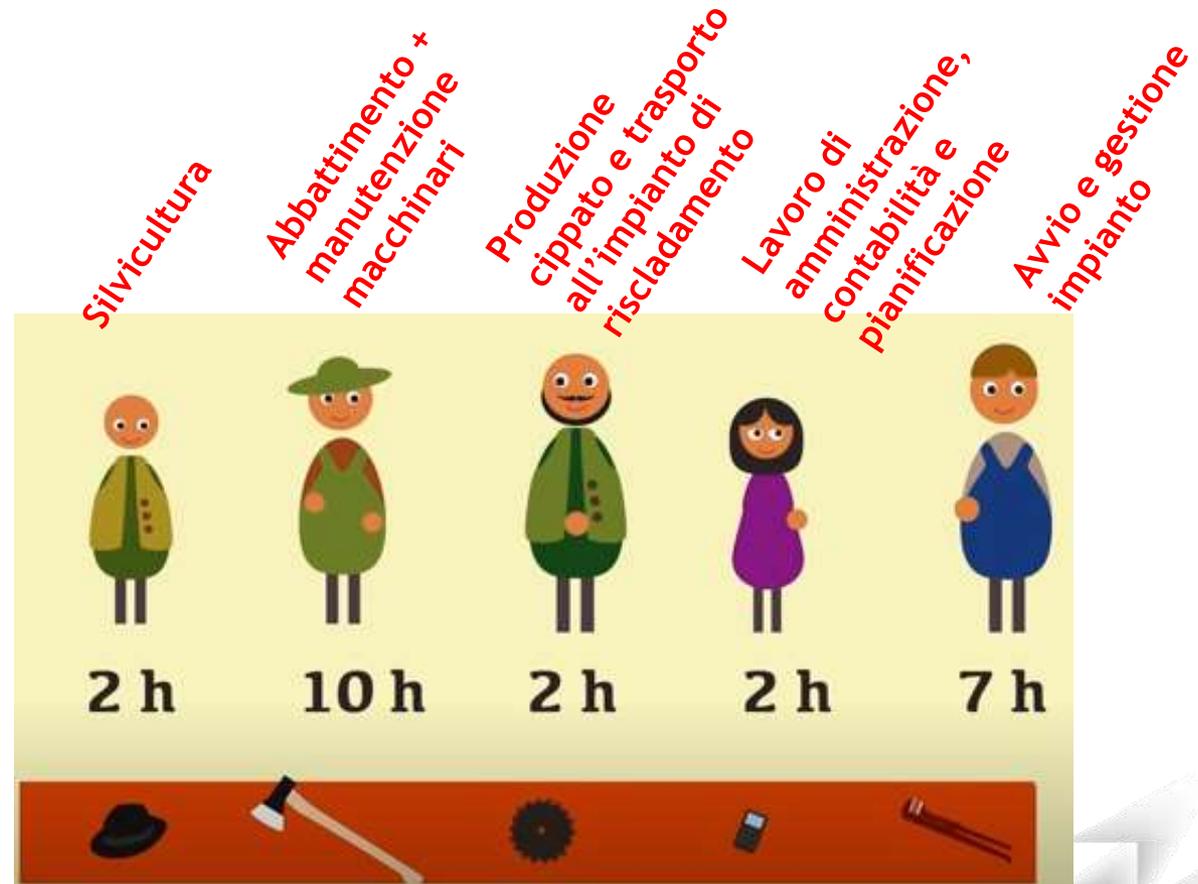
Potenza scambiatore=15 kW - 1.500 ore funzionamento - Calore fornito = 22.500 kWh/a

## Tipo di Ore di lavoro generate in loco usando Legno Locale:

### Legno



23 h



Video: [Scaldarsi con il legno dà valore al territorio](#)

Fonte: [wärmeausholz.at](#) - AIEL - Progetto Fuoco



# IMPATTO ECONOMICO-SOCIALE PER LA FORNITURA DI CALORE ANNUALE A PARTIRE DAL 2025 UNA VOLTA ATTUATO IL «PIANO DI AZIONI ENTRAIN» IN RAFVG

Numero impianti=30 - Totale Potenza installata =18 MW - Totale Lunghezza Rete = 18 km - Totale Calore fornito = 27.000 MWh/a

## Ore di lavoro generate in loco al variare del vettore energetico:

### Legno



28.800 h

(18 Posti lavoro)\*

### Gasolio



3.757 h

(2 Posti lavoro)\*

### Metano



1.875 h

(1 Posti lavoro)\*



\* Calcolo APE partendo dai dati ripresi nel  
Video: [Scaldarsi con il legno dà valore al territorio](#)  
Fonte: [wärmeausholz.at](#) - AIEL - Progetto Fuoco

# IMPATTO ECONOMICO-SOCIALE PER LA FORNITURA DI CALORE ANNUALE A PARTIRE DAL 2025 UNA VOLTA ATTUATO IL «PIANO DI AZIONI ENTRAIN» IN RAFVG

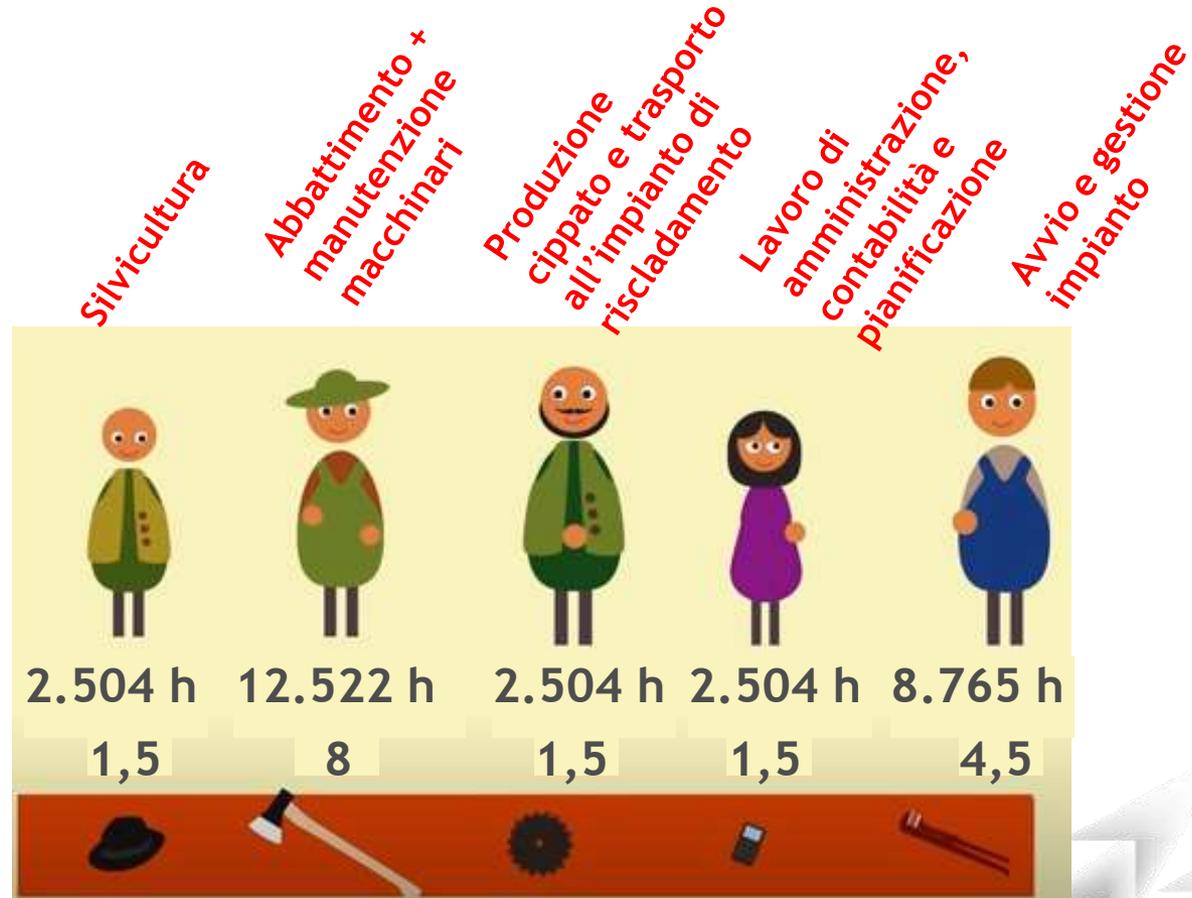
Numero impianti=30 - Totale Potenza installata =18 MW - Totale Lunghezza Rete = 18 km - Totale Calore fornito = 27.000 MWh/a

## Tipo di lavoro generato in loco annualmente usando Legno Locale:

### Legno



28.800 h\*  
(18 Posti lavoro)\*



\* Calcolo APE partendo dai dati ripresi nel Video: [Scaldarsi con il legno dà valore al territorio](#)  
Fonte: wärmeausholz.at - AIEL - Progetto Fuoco



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE!**



La parola passa a Riccardo Battisti di Ambiente Italia

Biomassa legnosa  
&  
Solare Termico



# GRAZIE!



Samuele Giacometti

APE FVG

UD - 33013 - Gemona del Friuli, Via Santa Lucia, 19



matteo.mazzolini@ape.fvg.it

samuele.Giacometti@ape.fvg.it



+39 347 6093050



[www.interreg-central.eu/entrain](http://www.interreg-central.eu/entrain)

<http://www.ape.fvg.it/entrain/>



@ENTRAIN\_project

