



## Distribuzione dei Vettori energetici in Friuli Venezia Giulia per il riscaldamento domestico e loro emissioni

Palmanova 9 ottobre 2013

ARPA FVG – CRMA  
Centro Regionale di Modellistica Ambientale  
[crma@arpa.fvg.it](mailto:crma@arpa.fvg.it)



Lo studio che andiamo a presentare nasce principiante per illustrare i risultati ottenuti dall'indagine demoscopica effettuata da questa Agenzia per stimare il consumo di biomassa legnosa in regione.

Studio commissionato al fine di implementare con dati recenti e di maggior dettaglio in catasto delle emissioni in atmosfera.

Fino ad oggi ci eravamo affidati a dati nazionali stimati da in indagine APAT.

Mentre stavamo elaborando i risultati dell'indagine è sopraggiunta dalla Direzione Ambiente della Regione la necessità di stilare in Piano Energetico Regionale (PER) si è quindi presa l'occasione per ampliare e approfondire l'argomento «Riscaldamento Domestico»

Sono stati quindi analizzati e comparati i principali vettori energetici per il riscaldamento domestico in regione, sia per quanto concerne la loro distribuzione spaziale e penetrazione sociale sia per quanto i loro impatti sulle emissioni in atmosfera.



## Vettori Energetici in FVG



Quindi la presentazione che andiamo a vedere può essere suddivisa virtualmente in tre parti:

La prima presenterà la distribuzione e i consumi energetici presenti in Regione. I dati verranno presentati sia in quantitativi comunali (utili per le stime emissive) sia in Gj per famiglia (utili per stimare il mix energetico).

La seconda metterà a confronto il paniere dei vettori e il loro diverso peso nelle diverse Province.

Nella terza verranno presentate le emissioni imputate ai diversi combustibili che sono:

- Metano
- Gasolio
- GPL
- Olio combustibile
- Biomassa legnosa

**Metano** abbiamo un ottimo dettaglio sia dei quantitativi che la loro distribuzione spaziale e cioè i m<sup>3</sup> fatturati per comune;

Sono stati contattati i seguenti distributori di metano che hanno gentilmente fornito i dati necessari:

- AMGA
- ITALGAS
- ACEGAS
- ASCOPIAVE
- SERENISSIMA
- AUSSA MULTISERVIZZI
- ENEL RETE GAS
- ISOGAS

Tutti hanno fornito il dettaglio di m<sup>3</sup> di gas distribuito per comune suddiviso in:

- industriale
- riscaldamento domestico
- cottura cibi

Tranne ISOGAS che ha fornito il valore complessivo.

Quindi grazie ai quantitativi di metano utilizzato nel 2010 forniti dai distributori a dettaglio comunale e le percentuali delle famiglie utilizzatrici ricavate dall'indagine demoscopica siamo riusciti a risalire ai metri cubi medi per famiglie e quindi hai Gj.

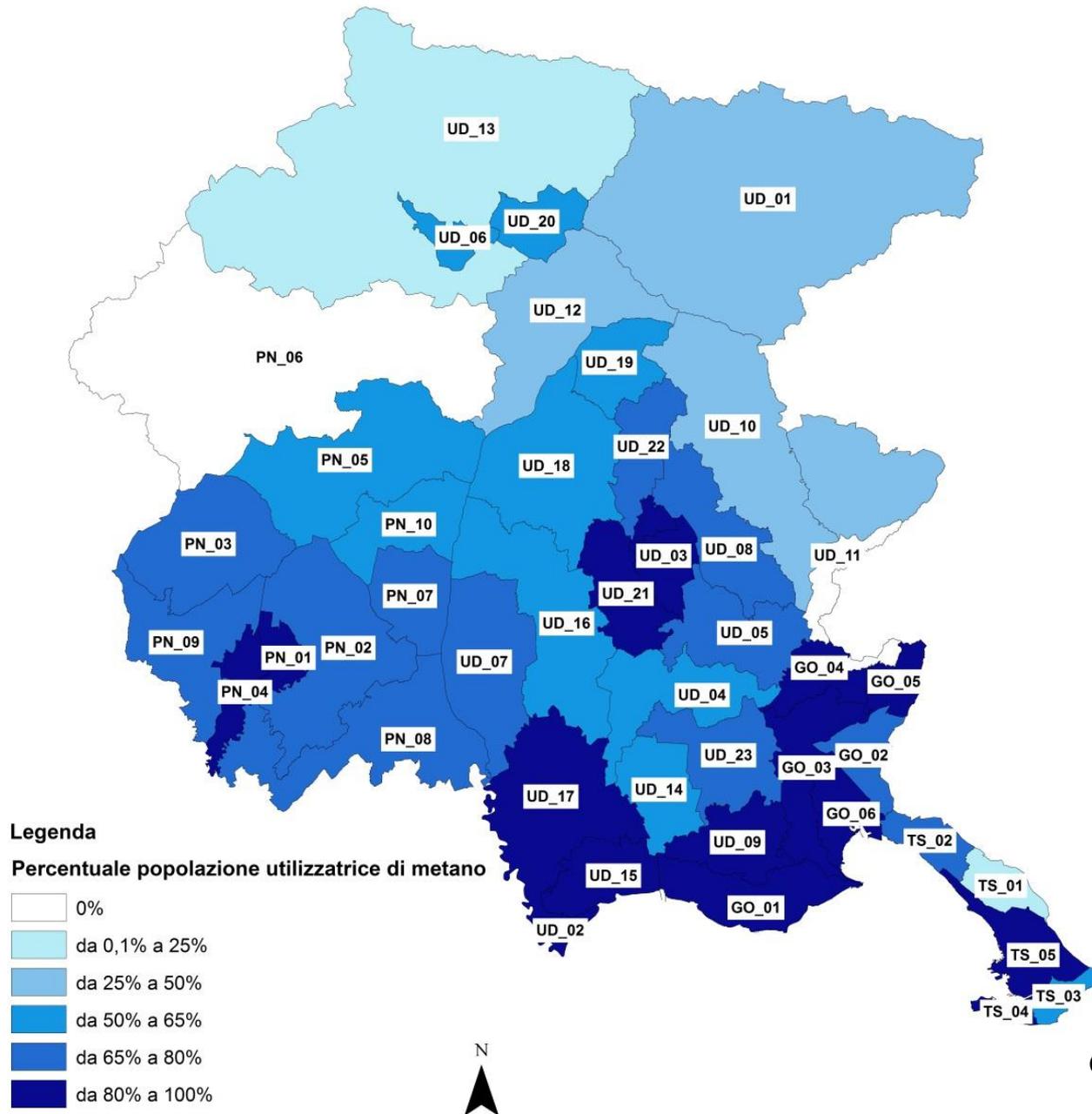
Provincia	Metri cubi metano	Numero famiglie	Numero famiglie utilizzatrici	metri cubi per famiglia	GJ per famiglia
GO		65.966	64.429		55
PN		132.307	101.948		45
TS		121.352	106.247		48
UD		243.062	170.635		57
<b>Totale complessivo</b>	<b>651.736.297</b>	<b>562.687</b>	<b>438.018</b>	<b>1.488</b>	<b>52</b>

Sono state fatte anche delle ricerche di dati presenti in letteratura ed è risultato i consumi si posizionano in linea con quelli nazionali per aree geografiche simili.

# Vettori Energetici in FVG – Metano

Distribuzione impianti da indagine demoscopica.

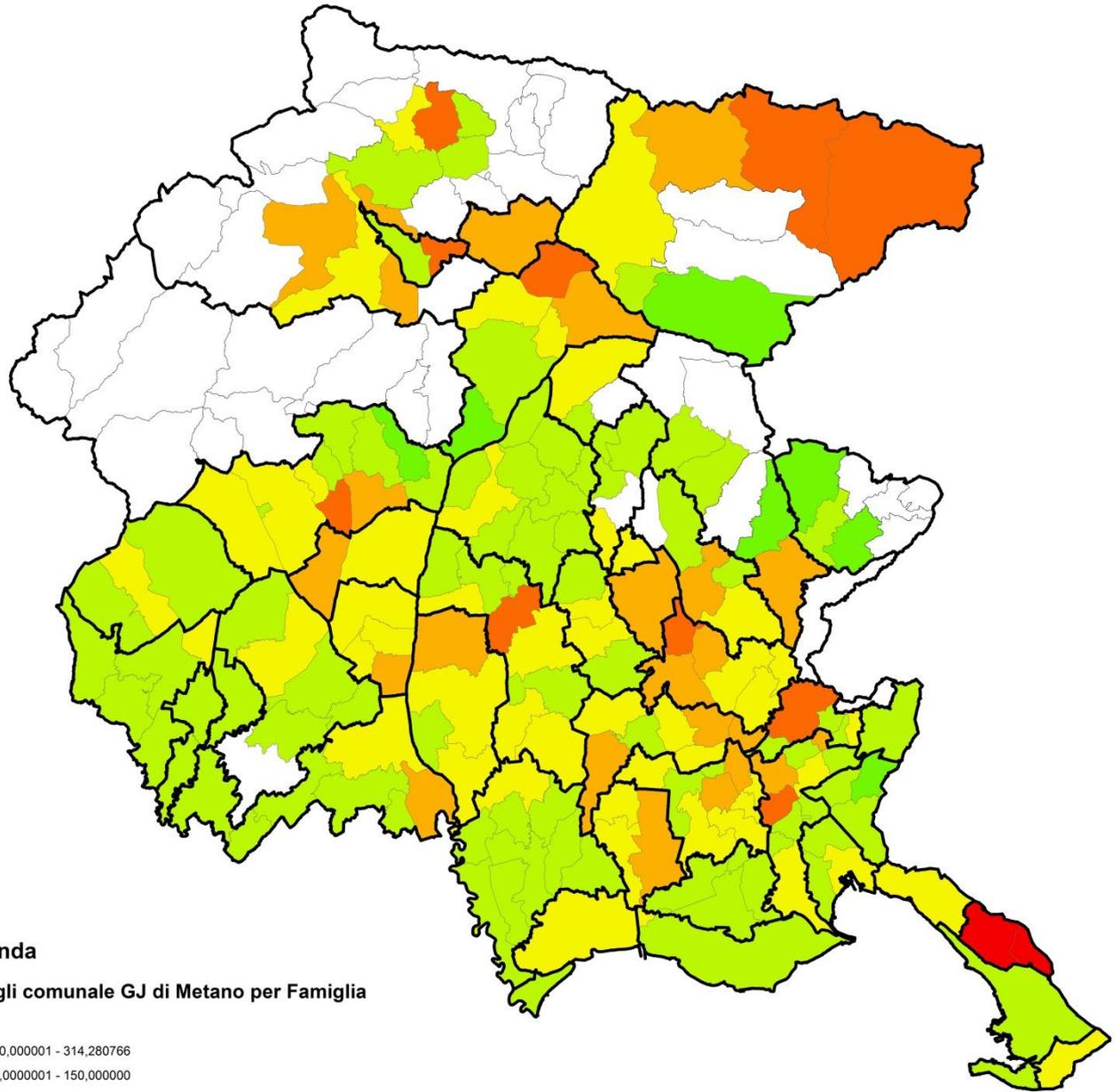
cella	Metano	Gasolio	GPL	Olio
GO_01	95,2%	4,8%	1,8%	0,3%
GO_02	73,7%	21,1%	5,3%	0,0%
GO_03	90,5%	5,4%	1,4%	0,0%
GO_04	90,9%	2,1%	0,8%	0,0%
GO_05	92,1%	5,6%	1,1%	1,1%
GO_06	94,0%	6,0%	0,9%	0,0%
PN_01	93,5%	5,6%	2,4%	0,8%
PN_02	79,8%	8,0%	1,8%	0,0%
PN_03	77,8%	8,3%	8,3%	0,0%
PN_04	86,2%	6,9%	1,7%	0,0%
PN_05	63,2%	10,5%	3,9%	0,1%
PN_06	16,7%	16,7%	5,6%	0,0%
PN_07	68,0%	12,0%	4,0%	0,0%
PN_08	77,6%	4,7%	6,5%	0,0%
PN_09	78,5%	4,6%	8,5%	0,0%
PN_10	60,6%	15,2%	6,1%	0,0%
TS_01	12,5%	37,5%	12,5%	0,0%
TS_02	71,4%	14,3%	4,8%	0,4%
TS_03	53,3%	26,7%	20,0%	0,0%
TS_04	84,4%	9,4%	9,4%	0,0%
TS_05	90,0%	5,0%	3,5%	0,0%
UD_01	48,1%	11,1%	14,8%	0,0%
UD_02	81,3%	6,3%	0,0%	0,0%
UD_03	92,1%	5,0%	1,7%	0,4%
UD_04	57,4%	9,3%	7,4%	0,0%
UD_05	70,8%	6,9%	4,2%	0,0%
UD_06	60,0%	6,7%	4,2%	0,0%
UD_07	70,0%	8,3%	5,0%	0,0%
UD_08	76,4%	5,5%	5,5%	0,2%
UD_09	93,5%	3,3%	3,2%	0,0%
UD_10	50,0%	12,5%	7,1%	0,0%
UD_11	0,0%	30,0%	60,0%	0,0%
UD_12	40,5%	18,9%	5,4%	0,0%
UD_13	21,8%	20,0%	10,9%	1,8%
UD_14	60,6%	18,2%	6,1%	0,0%
UD_15	56,3%	21,9%	4,7%	0,0%
UD_16	81,2%	8,2%	4,7%	0,0%
UD_17	81,2%	8,2%	4,7%	0,0%
UD_18	61,2%	21,4%	9,7%	0,0%
UD_19	55,6%	19,4%	5,6%	0,0%
UD_20	61,5%	23,1%	1,7%	0,0%
UD_21	89,2%	1,8%	1,2%	0,1%
UD_22	65,7%	14,9%	6,0%	0,0%
UD_23	76,0%	2,7%	5,3%	0,0%
<b>Totale complessivo</b>	<b>77,6%</b>	<b>8,3%</b>	<b>4,2%</b>	<b>0,1%</b>



# Vettori Energetici in FVG – Metano

## Consumi in Gj per famiglia

-  Comuni non metanizzati
-  fino a 25Gj per famiglia
-  da 25Gj a 50Gj per famiglia
-  da 50Gj a 70Gj per famiglia
-  da 70Gj a 90Gj per famiglia
-  da 90Gj a 150Gj per famiglia
-  da 150Gj a 314Gj per famiglia



## Legenda

### Dettagli comunale GJ di Metano per Famiglia

-  150,000001 - 314,280766
-  90,0000001 - 150,000000
-  70,0000001 - 90,0000000
-  50,0000001 - 70,0000000
-  25,0000001 - 50,0000000
-  1,00000001 - 25,0000000
-  0,000000001 - 1,000000000



## Vettori Energetici in FVG – Metano

Se ai fini emissivi non ha senso parlare di Gj, in quanto il catasto si basa sui quantitativi utilizzati nei comuni, la necessità di calcolarsi i Gj medi per famiglia nasce per effettuare un ulteriore controllo sulla attendibilità dei risultati.

Un ulteriore confronto è stato effettuato con i risultati ottenuti dall'APE. L'Agenzia per l'Energia ha effettuato anche lei un'indagine demoscopica in alcuni comuni della regione. Essa ha adottato la metodologia del porta a porta.

**Gasolio e GPL** il dettaglio sui quantitativi venduti deriva dal Bollettino Petrolifero Nazionale mentre per quanto concerne la distribuzione spaziale abbiamo due tipologie di dettaglio :

- ottime per la provincia di Udine e il comune di Trieste in quanto sono stati utilizzati i dati della % di impianti certificati e forniti dall'UCIT e dagli uffici comunali di Trieste. Tali dati sono stati richiesti anche alla provincia di Pordenone e Gorizia e ai comuni capoluogo che però non hanno ancora risposto.

- mentre per la restante porzione della regione sono stati utilizzati i risultati dell'indagine demoscopica (che individua 44 macro aree regionali dette celle).

Sappiamo che probabilmente l'ufficio delle Dogane della Finanza ha le informazioni inerenti Gasolio venduto per comune ma non è stato ancora possibile reperirli.

Il quantitativo utilizzato nel 2010 deriva dal bollettino petrolifero nazionale ma presenta un valore anomalo in provincia di Pordenone, presupponiamo che parte della popolazione per comodità si approvvigioni in Veneto.

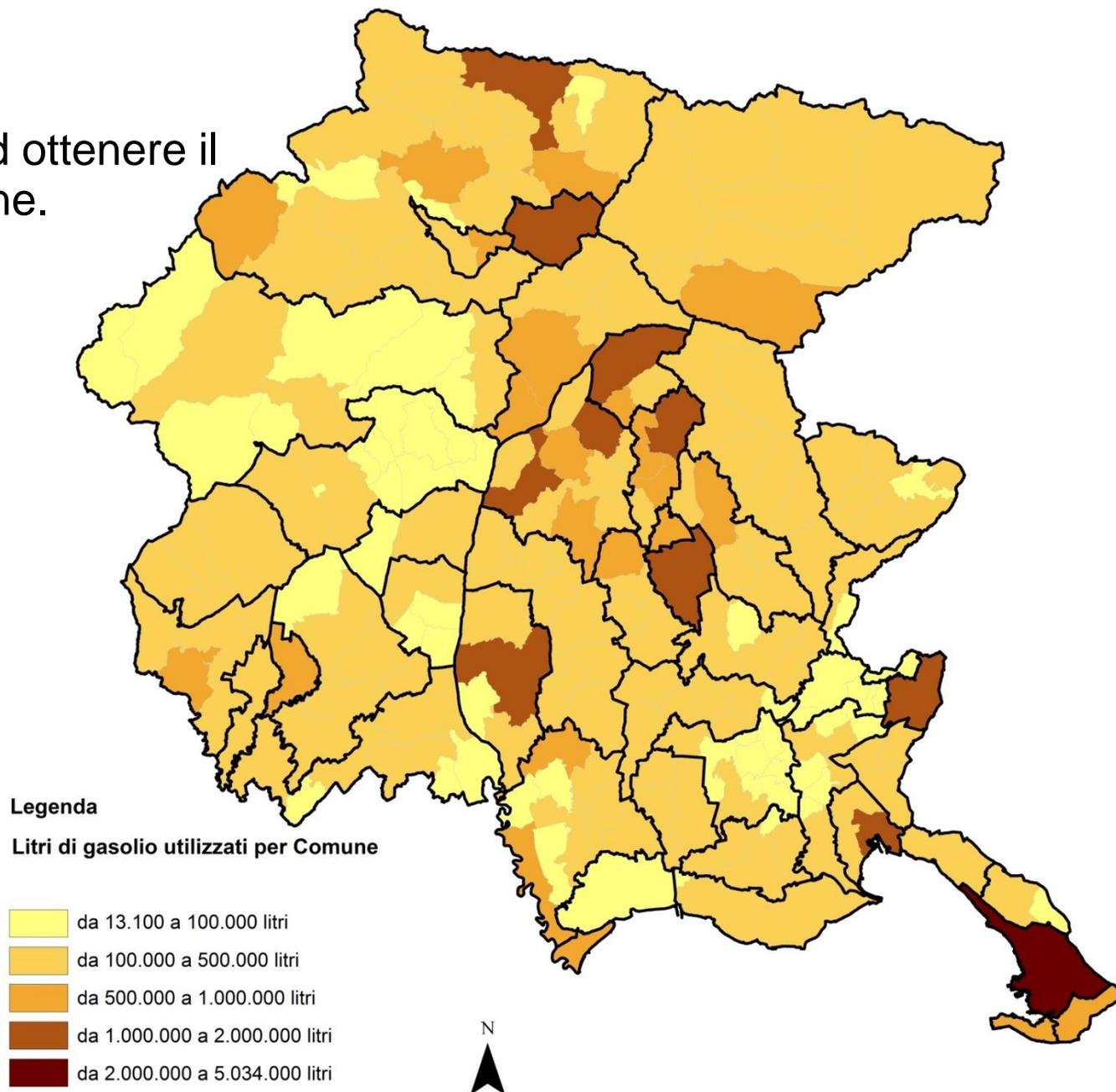
PROVINCIA	GASOLIO RISCALDAMENTO tonn bollettino	LITRI TOT da bollettino	Numero famiglie utilizzatrici	LITRI per famiglia da bollettino	GJ per provincia	GJ medi famiglia
GORIZIA	4.052	4.823.810	5.112	1.057	172.939	35
PORDENONE	297 <b>8.500</b>	<b>353.571</b> <b>11.330.500</b>	10.381	<b>38</b> <b>1.091</b>	362.780	<b>1</b> 35
TRIESTE	5.338	6.354.762	7.646	831	227.826	29
			<b>4.438</b>	<b>1.603</b>		<b>51</b>
UDINE	36.402	43.335.714	25.951	1.870	1.553.637	60
REGIONE		44.123.636		1.165		
<b>REGIONE ricalcolato</b>		<b>72.371.236</b>	<b>45.882</b>			<b>43</b>

Per i quantitativi consumati nella provincia di Pordenone è quindi più plausibile utilizzare i quantitativi stimati che secondo studi per case singole di pianura di 100mq non sono inferiori a 700 litri anno termico. Preso in considerazione che il maggior consumo di gasolio nella provincia di Pn è nelle aree non metanizzate che si trovano nella fascia pedemontana a montana e confrontando questo valore con i consumi medi nelle altre provincie il valore è stato portato a 1.091 litri al fine di raggiungere almeno i 35 GJ utilizzati nella provincia di GO

Per la provincia di Trieste invece di utilizzare la percentuale degli utilizzatori pari al 5% risultato dell'indagine demoscopica è stato utilizzato il 2% risultante dei dati forniti da comune. In questo caso non siamo andati a modificare il quantitativo



Riusciamo quindi ad ottenere il consumo per comune.



Stesso discorso fatto per il Gasolio vale per il GPL.

Valori derivanti da Bollettino e distribuzione da indagine demoscopica.

I risultati non sono proprio perfetti come è risultato per i combustibili presentati prima ma bisogna prendere in considerazione che gli utilizzatori hanno percentuali molto basse sul totale regionale. E quanto l'errore si espanda, nel caso della provincia di TS il primo valore sulla fam. utilizzatrici deriva dall'indagine demoscopica nel secondo caso sono stati utilizzati le percentuali fornite dal comune.

PROVINCIA	GPL RISCALDAMENTO tonn bollettino	LITRI TOT da bollettino	GJ per provincia	Numero famiglie utilizzatrici	GJ medi famiglia
GORIZIA	947	4.823.810	43.581	1.122	39
PORDENONE	10.833	353.571	498.535	5.923	84
TRIESTE	2.714	6.354.762	124.898	5.168	24
				<b>2.302</b>	<b>54</b>
UDINE	43.363	43.335.714	1.995.565	18.018	111
<b>REGIONE</b>	<b>57.857</b>	<b>44.123.636</b>	<b>2.662.579</b>	<b>30.231</b>	<b>64</b>
				<b>27.365</b>	<b>72</b>

Fatto questo che sarà ancora più evidente per l'olio combustibile

Per quanto concerne Olio Combustibile come riportato anche nel bollettino petrolifero l'utilizzo ad uso civile è veramente minimo.

Fatto questo confermato anche dall'indagine demoscopica.

PROVINCIA	Famiglie utilizzatrici	Percentuale sul totale	Tonn da bollettino	GJ a famiglia
GORIZIA	207	0,32%	405	80
PORDENONE	202 (0)	0,15%	0	0
TRIESTE	14	0,01%	287	835
UDINE	430	0,18%	85	8
<b>REGIONE</b>	<b>777</b>	<b>0,16%</b>	<b>651</b>	<b>49</b>

A livello Regionale i Gj medi per famiglia risultano nella norma.

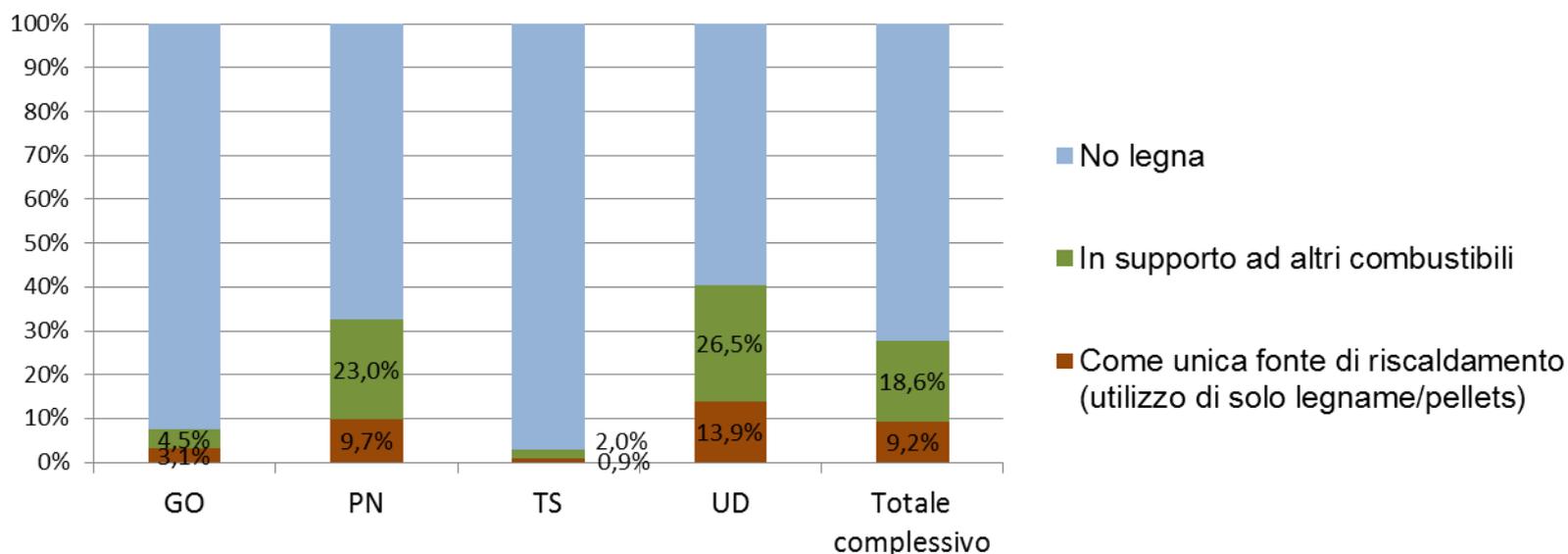
Però abbiamo dei valori estremi a Ts e Ud. Fatto questo probabilmente dovuto alle percentuali molto basse riscontrate degli utilizzatori rispetto al campione della popolazione intervistato.

## Vettori Energetici in FVG – Biomassa legnosa

L'indagine demoscopica effettuata consta in 36.000 (6,4% delle famiglie residenti) telefonate per individuare i utilizzatori frequenti di biomassa. Sono stati quindi compilati in tutto 5.000 questionari sulla biomassa legnosa e i restanti 31.000 sono stati utilizzati per individuare la distribuzione degli altri combustibili.

Il questionario sottoposto è stato fatto molto simile a quelli proposti sia da altre regioni come Emilia Romagna e Lombardia e identico a quello dell'Ape al fine di rendere i risultati il più uniformi e confrontabili possibili. Vista la mole di dati ricavata non tutte le informazioni sono state elaborate e presentate.

Infatti sono state richieste informazioni oltre che dei combustibili anche informazioni sui combustori e la tipologia dell'abitazione, le ore di utilizzo ecc...



Non potendo effettuare un'indagine statistica comune per comune sono state individuate 33 celle contenenti diversi comuni ma omogenei tra loro per posizione geografica, orografia, metanizzazione, densità abitativa e governo del territorio.

4 GO

9 PN

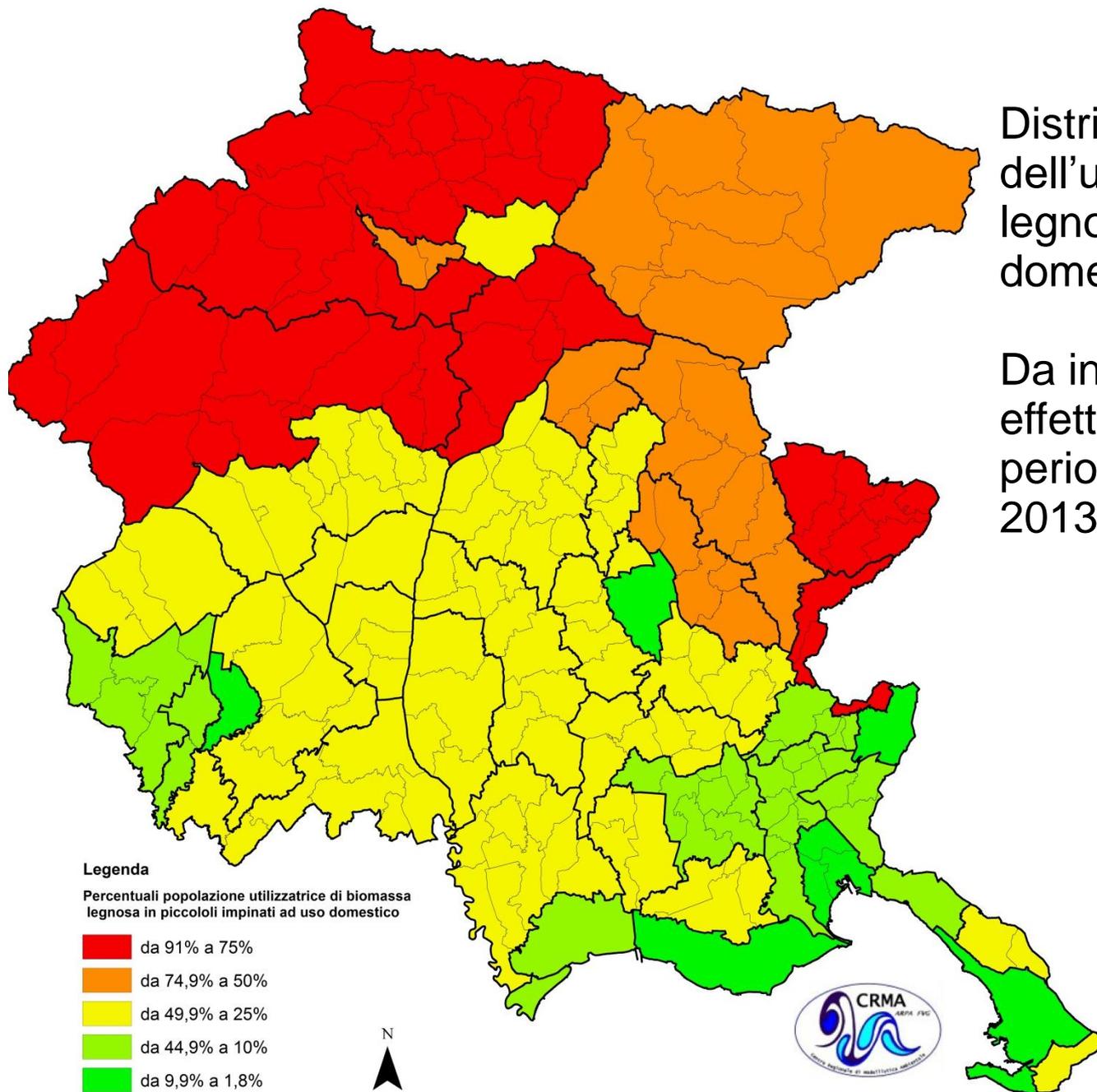
1 TS

21 UD

Mentre 11 celle contengono un unico comune e sono:

- Gorizia e Grado
- Pordenone
- Trieste, Duino-Aurisina, San Dorligo della Valle e Dolina Muggia
- Udine, Tolmezzo, Lignano Sabbiadoro e Marano Lagunare

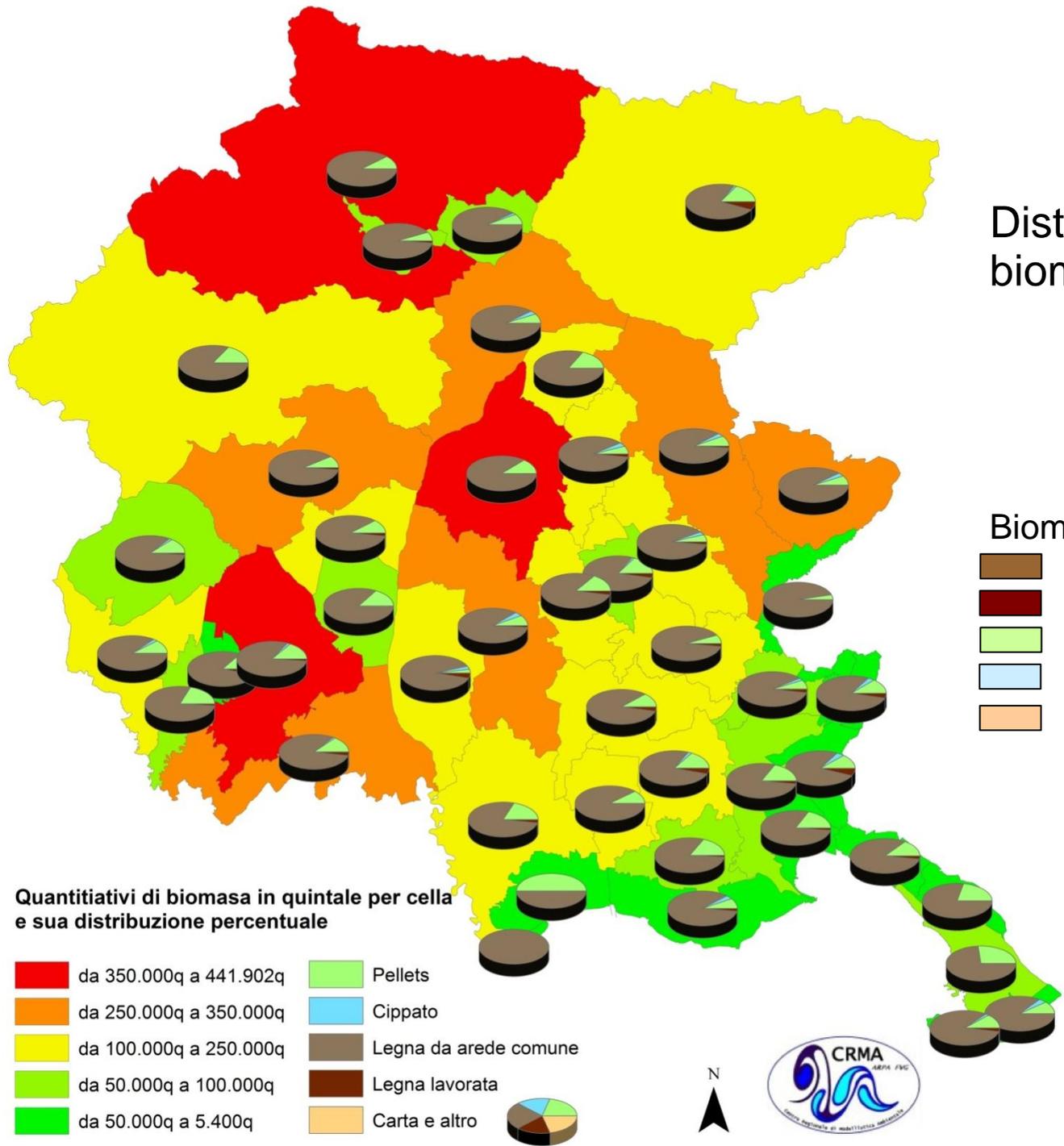
# Vettori Energetici in FVG – Biomassa legnosa



Distribuzione percentuale dell'utilizzo della biomassa legnosa in piccoli impianti domestici.

Da indagine demoscopica effettuata da ARPA nel periodo febbraio – maggio 2013

# Vettori Energetici in FVG – Biomassa legnosa



Distribuzione in quintali di biomassa per cella.

Biomassa legnosa intesa come

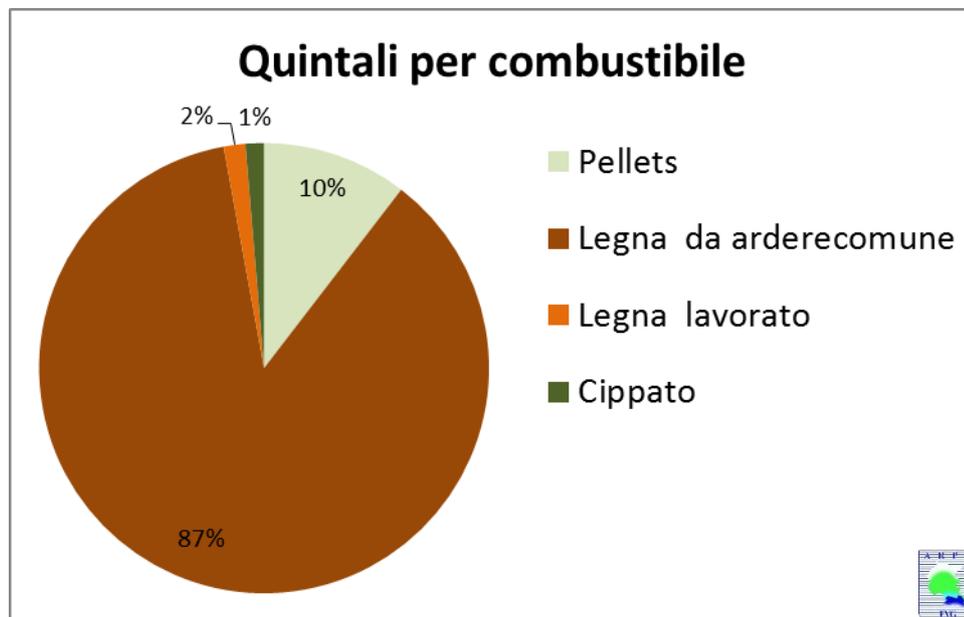
- Legna comune
- Legna lavorata
- Pellet
- Cippato
- carta e altro.

Quantitativi di biomasa in quintale per cella e sua distribuzione percentuale

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> da 350.000q a 441.902q</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> da 250.000q a 350.000q</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> da 100.000q a 250.000q</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> da 50.000q a 100.000q</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> da 50.000q a 5.400q</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pellets</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Cippato</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: brown; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Legna da arede comune</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: darkred; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Legna lavorata</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightorange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Carta e altro</li> </ul>
--	--



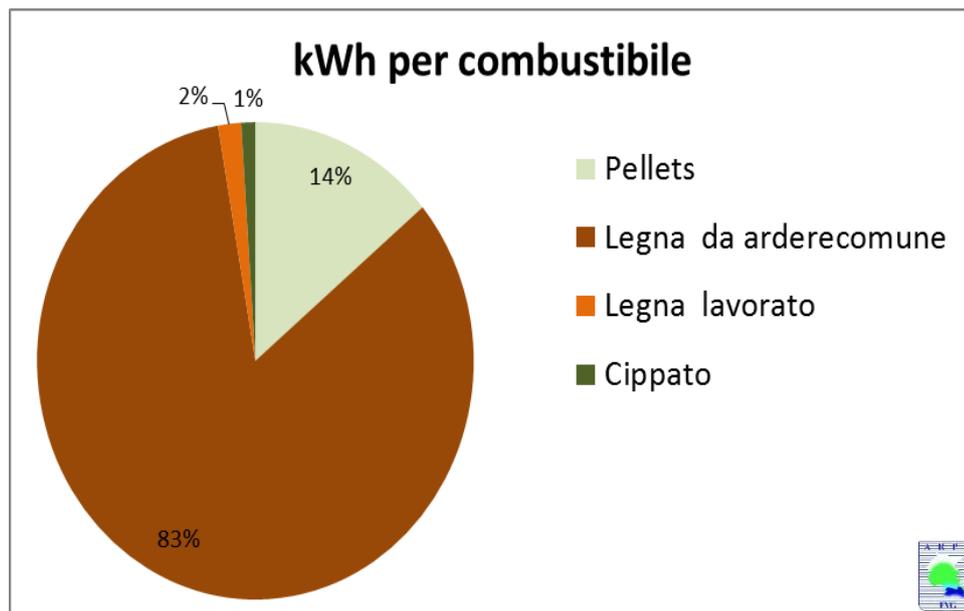
# Vettori Energetici in FVG – Biomassa Legnosa



## Totale biomassa legnosa 6.325.000 quintali

660.500	Pellet
5.481.900	Legna da ardere
99.100	Legno lavorato
83.500	Cippato
8.665	Carta e varie

Anno del sondaggio 2013



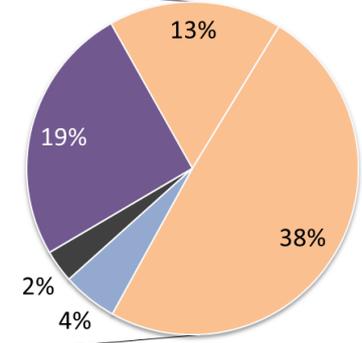
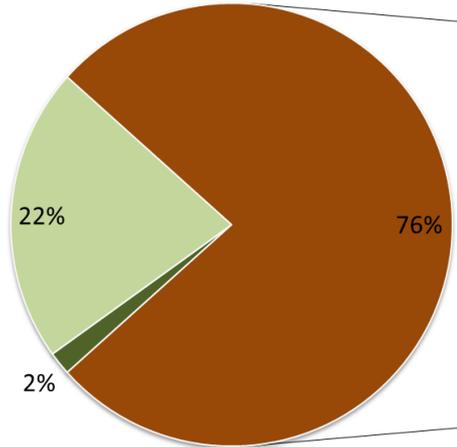
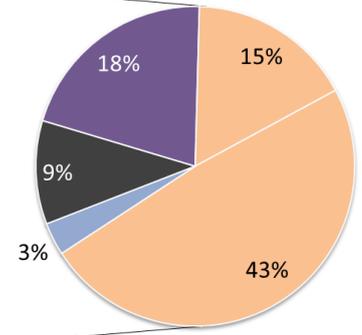
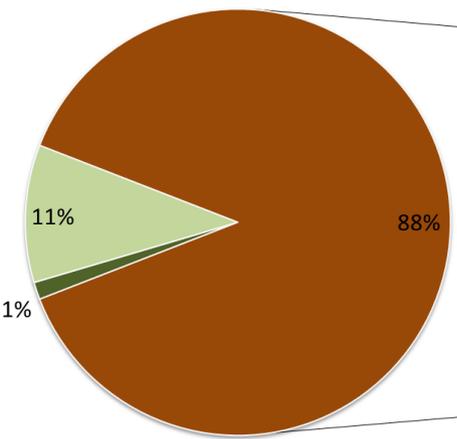
Prendendo in considerazione un potere calorifico potenziale di:

Pellet	4,9 kWh/kg
Legna	4 – 3,4 – 2 kWh/kg
Legna lavorata	4 kWh/kg
Cippato	3,4 – 2,7 – 2 kWh/kg C

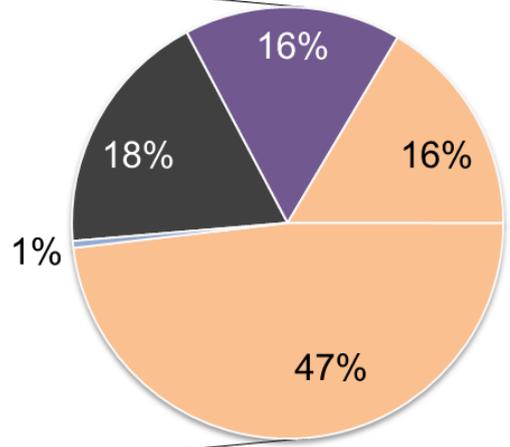
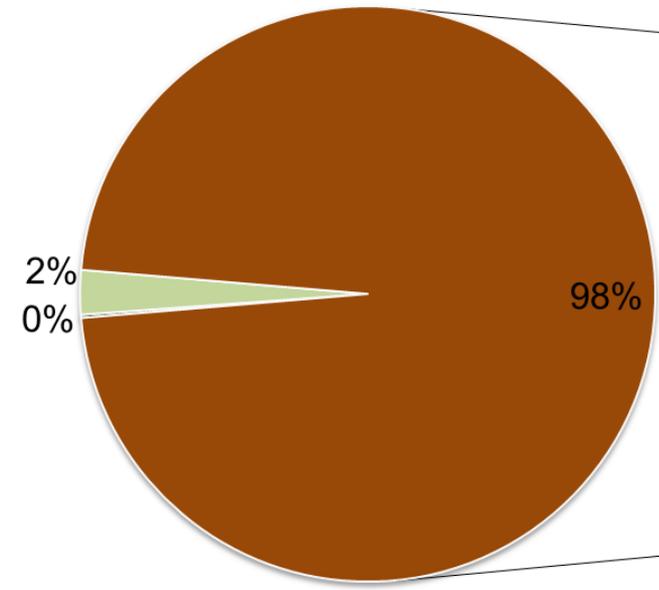
# Vettori Energetici in FVG – Biomassa Legnosa

Quintali biomassa legnosa per impianti

Energia riscaldante utile per impianti



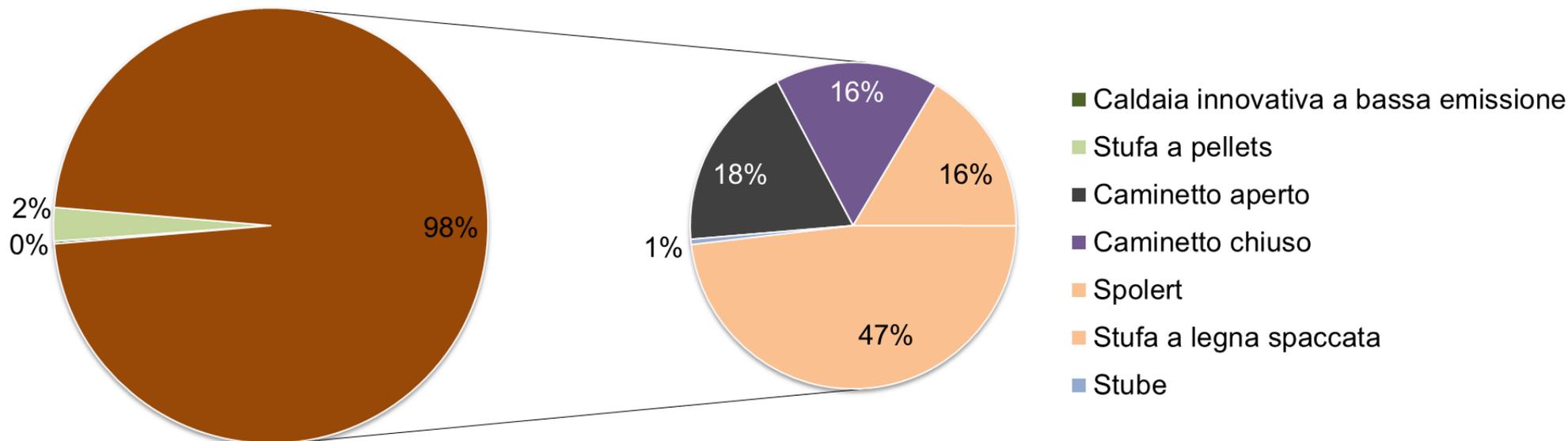
Tonnellate PM10 anno per tipologia di impianto



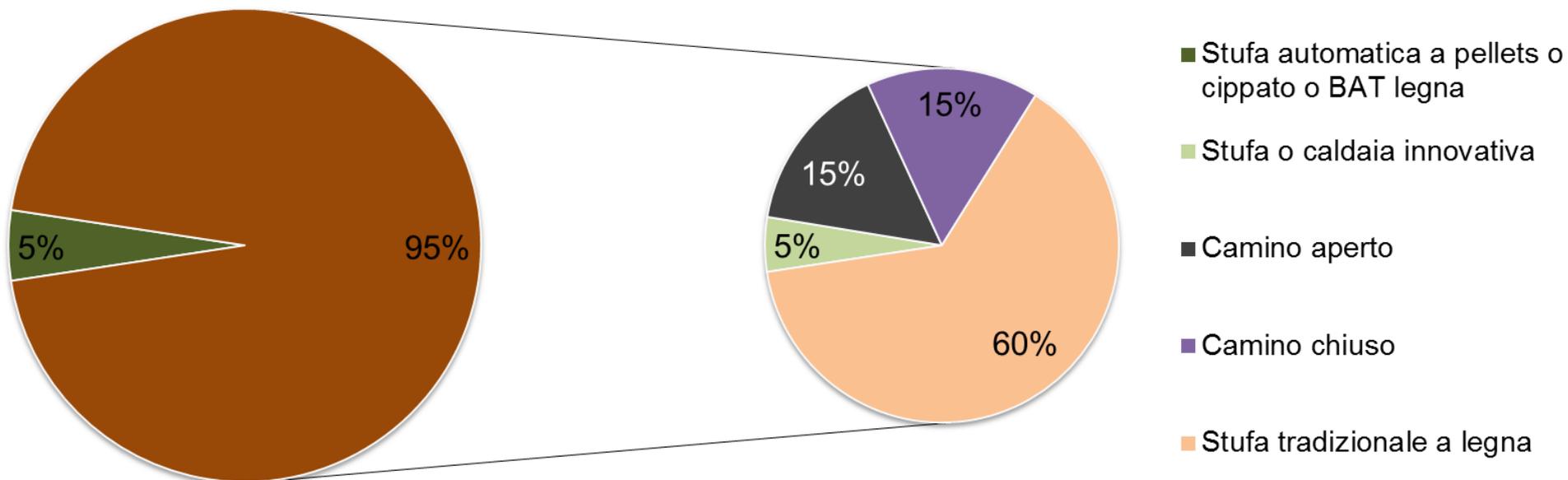
- Caldaia innovativa a bassa emissione
- Stufa a pellets
- Caminetto aperto
- Caminetto chiuso
- Spolert
- Stufa a legna spaccata
- Stube

Guardando i risultati sul camino aperto quello che emerge è che la maggior parte dell'energia che si produce utilizzando se ne va per il camino e pochissima viene utilizzata per scaldare la casa, producendo un altissima percentuale di polveri.

**Tonnellate PM10 anno per tipologia di impianto**

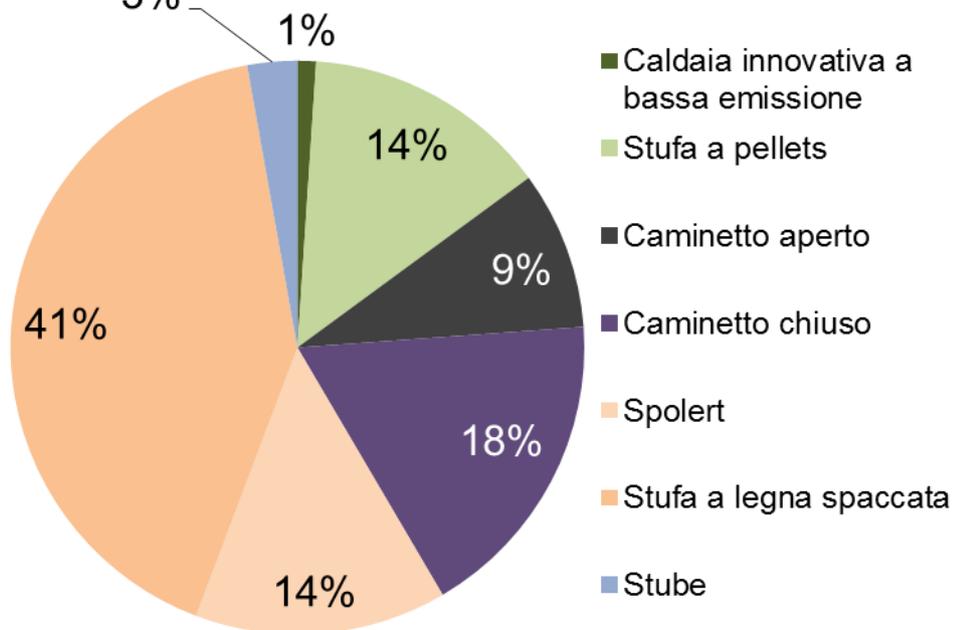


**Tonnellate PM10 anno per tipologia di impianto**

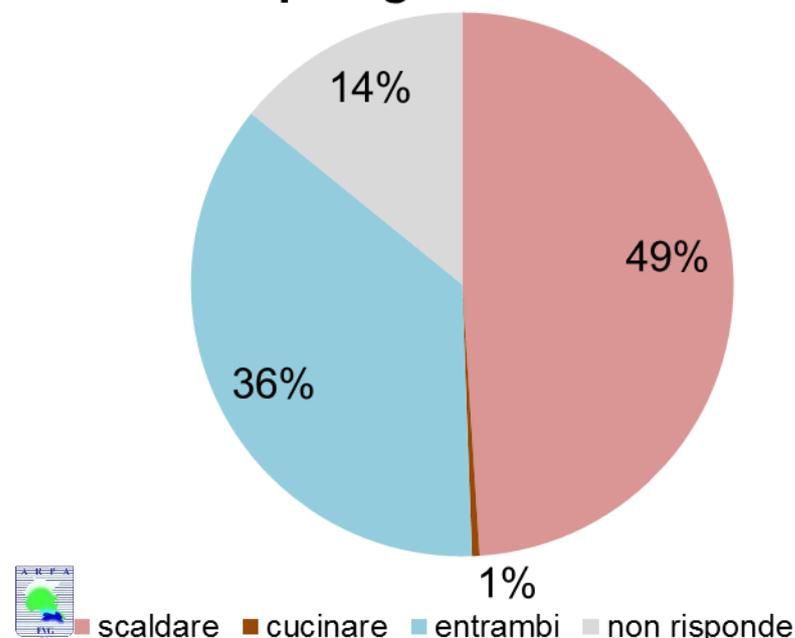


# Vettori Energetici in FVG – Biomassa legnosa

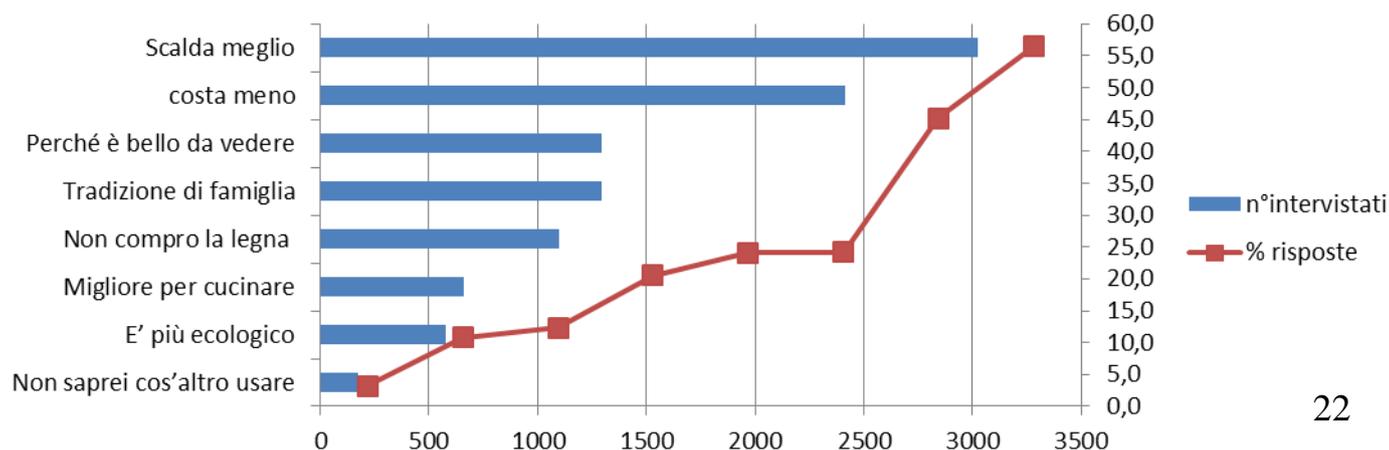
## Tipologia di impianto



## Tipologia di utilizzo



	n° intervistati	% risposte
Non saprei cos'altro usare	172	3,2
E' più ecologico	578	10,8
Migliore per cucinare	661	12,3
Non compro la legna	1097	20,5
Tradizione di famiglia	1292	24,1
Perché è bello da vedere	1294	24,2
Costa meno	2417	45,2
Scalda meglio	3022	56,5
<b>Totale</b>	<b>10533</b>	<b>196,8</b>

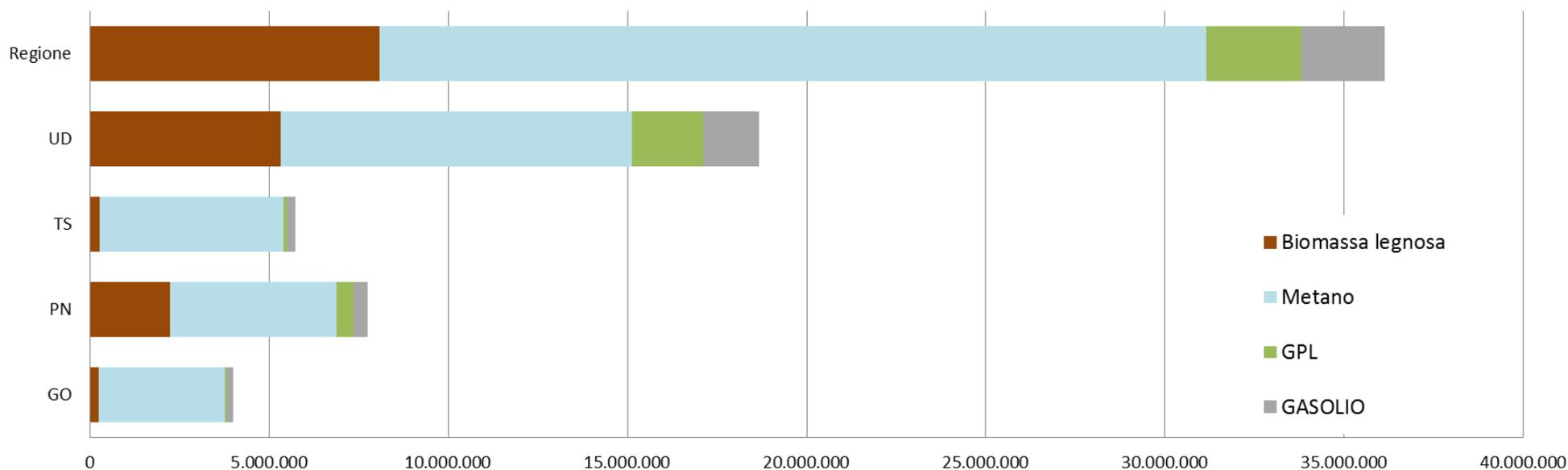


PROVINCIA	Legna (q)	Pellets (q)	Cippato (q)	Carta e Simili (q)	GJ legna	Gj pellet	Gj cippato	tot GJ	famiglie utilizzatrici	GJ per famiglia
GORIZIA	169.600	22.813	2810	273	207.590	40.241	3.035	250.086	5.316	<b>47,19</b>
PORDENONE	1.514.779	211.138	17372	1.068	1.854.089	372.447	18.762	2.245.298	44.740	<b>50,19</b>
TRIESTE	165.283	39.544	2503	242	202.306	69.755	2.707	274.765	4.171	<b>65,88</b>
UDINE	3.731.445	387.037	60.829	2.750	4.567.288	682.734	65.696	5.315.718	98.365	<b>54,04</b>
<b>REGIONE</b>	<b>5.581.106</b>	<b>660.531</b>	<b>83.515</b>	<b>4.333</b>	<b>6.831.274</b>	<b>1.165.177</b>	<b>90.196</b>	<b>8.086.647</b>	<b>152.592</b>	<b>52,99</b>

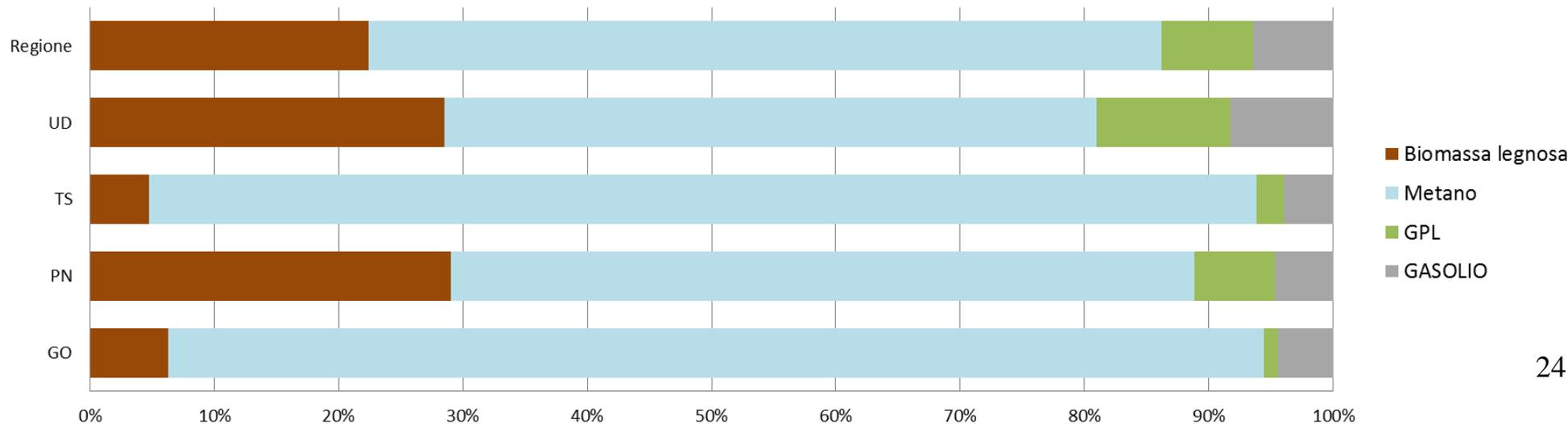
**I dati raccolti dall'indagine sono tanti e di diversa natura molti meritano degli approfondimenti di seguito si riportano alcune idee che potranno essere sviluppate in seguito.**

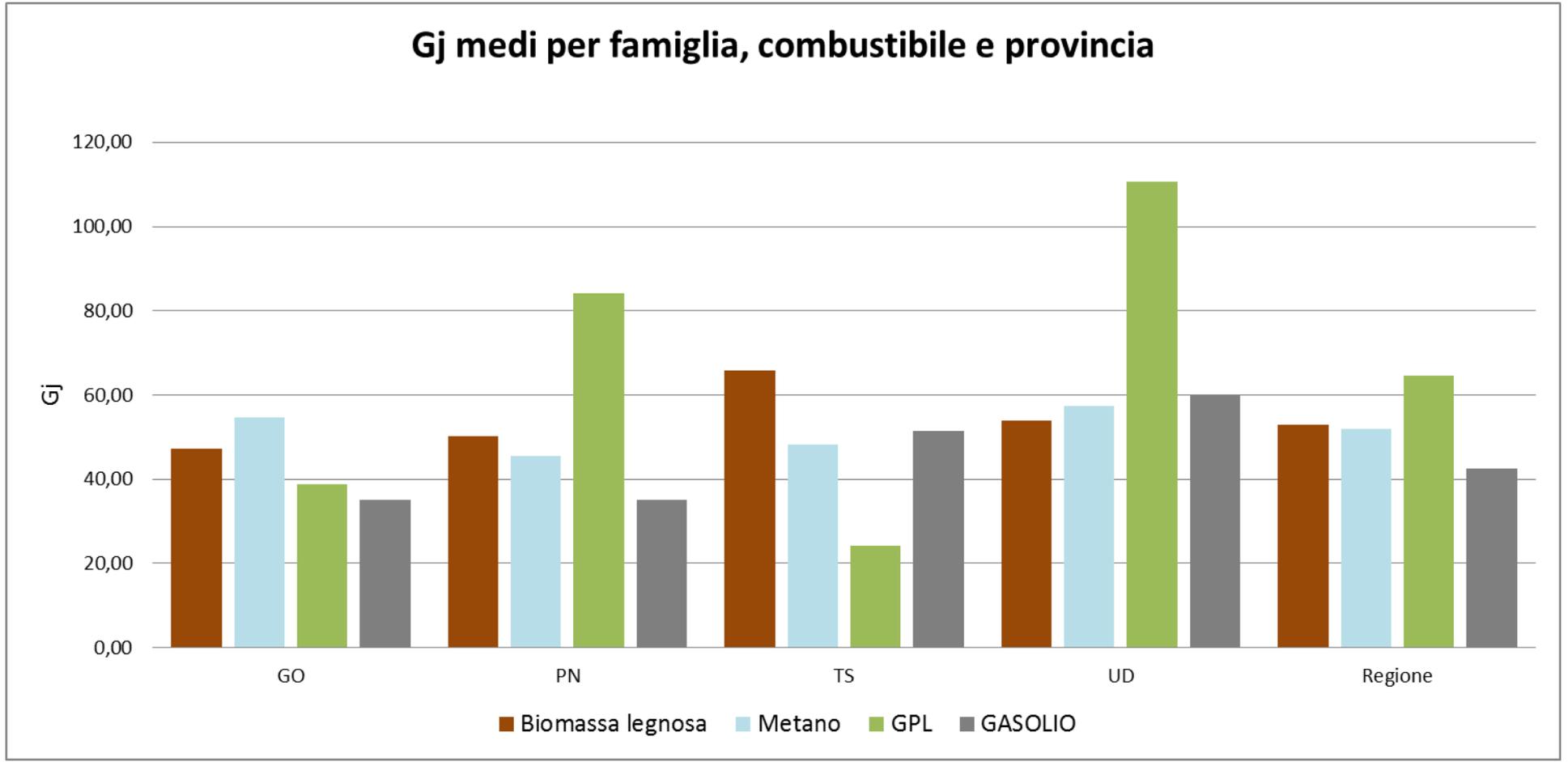
- Un approfondimento che si può pensare di fare è la valutazione dei Gj complessivi quando la legna viene utilizzata a supporto dei combustibili tradizionali.
- Altro studio che si potrebbe fare è il calcolo delle stanze o delle superfici riscaldate.

## Gj totali utilizzati per riscaldamento domestico per provincia e combustibile

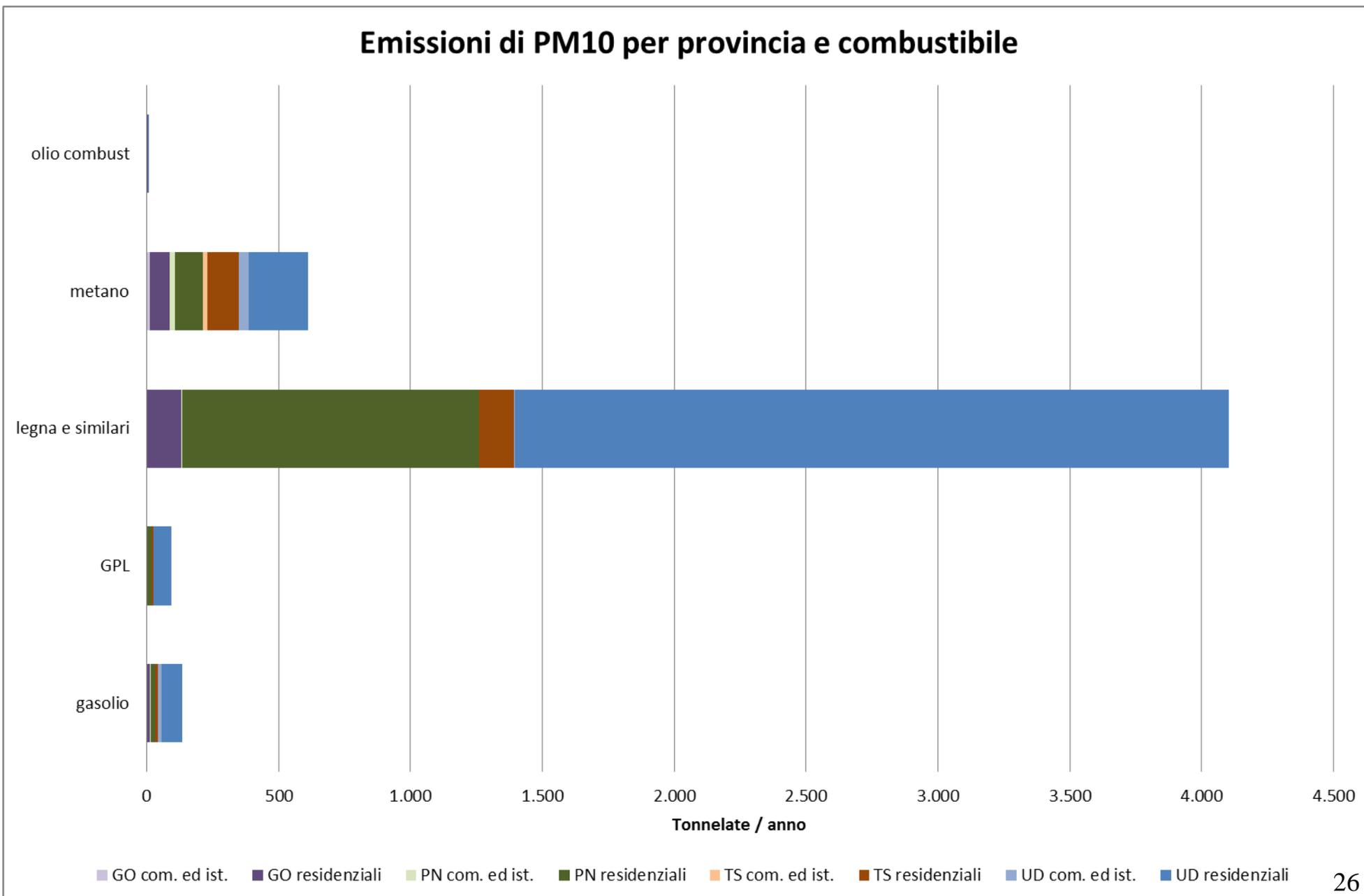


## Perso percentuale dei Gj ali utilizzati per riscaldamento domestico per provincia e combustibile

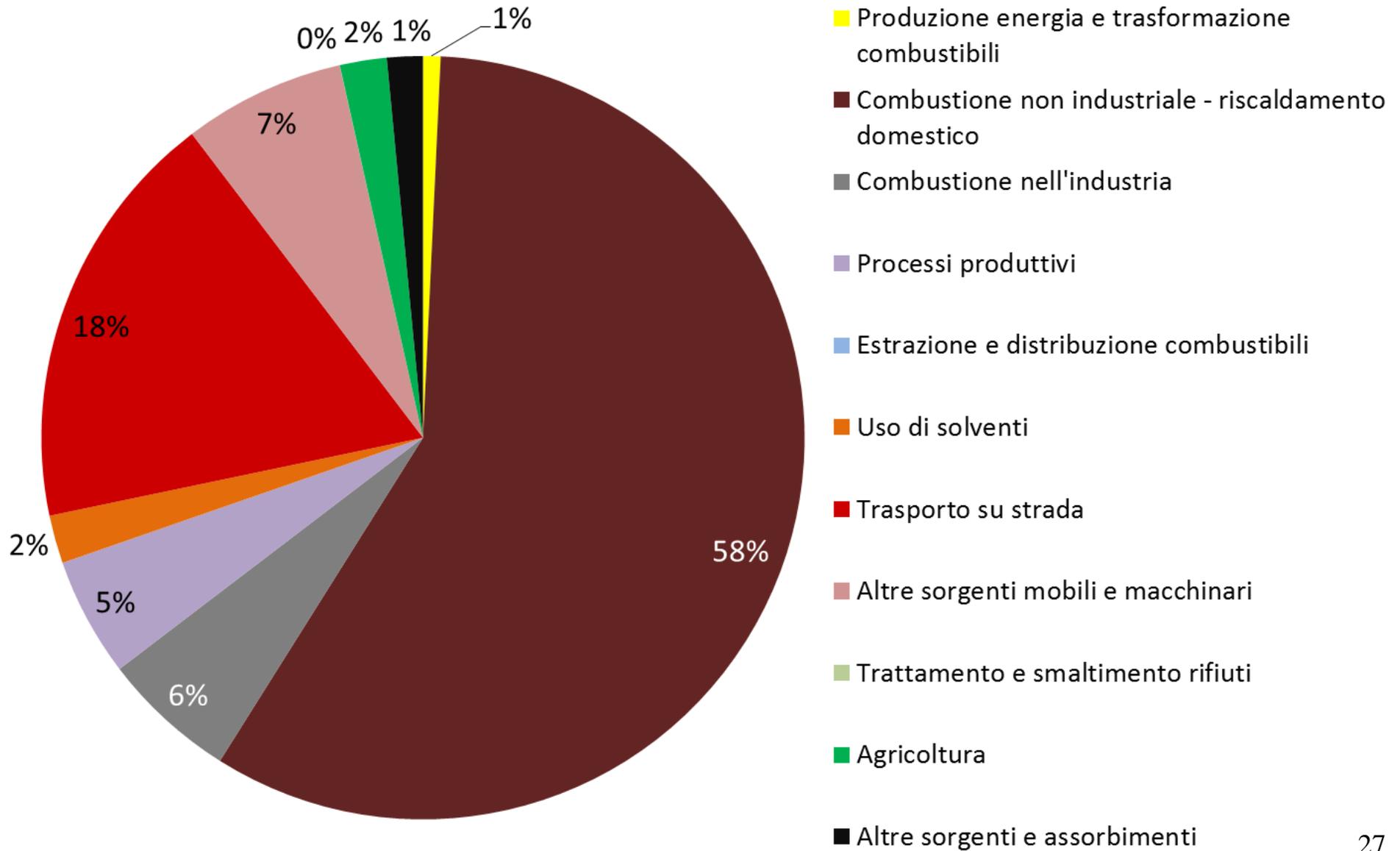


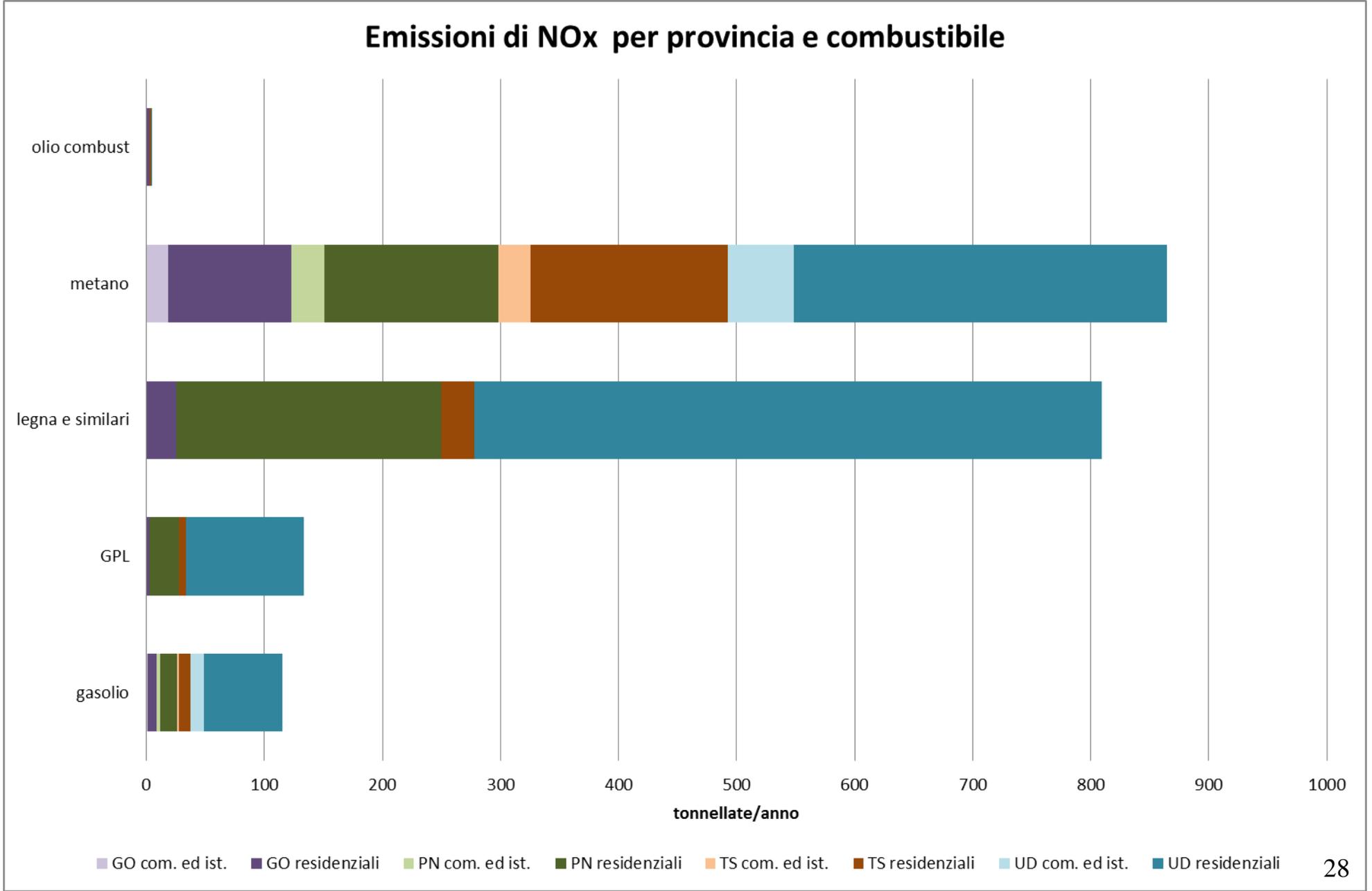


## Emissioni di PM10 per provincia e combustibile

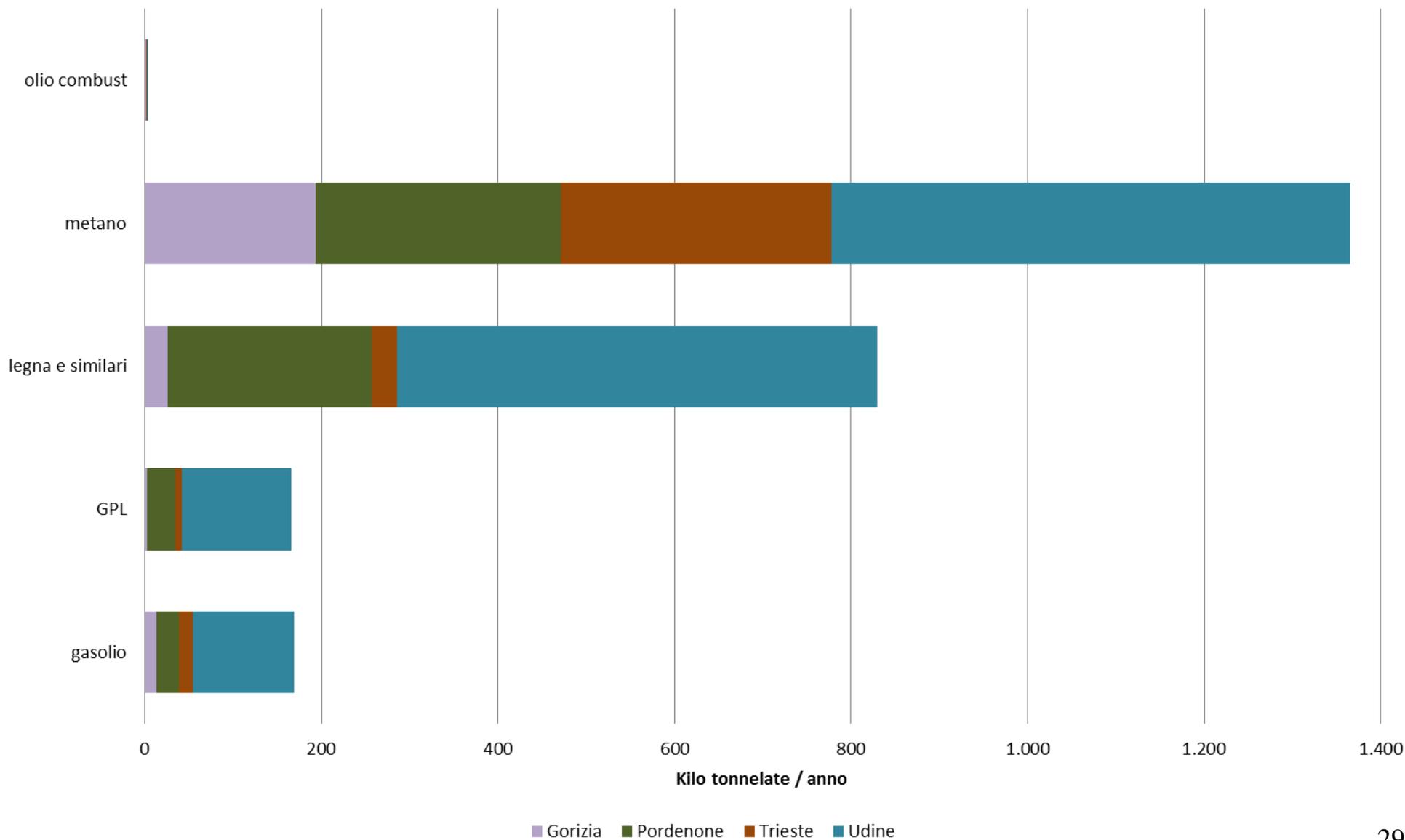


## Emissioni di PM10 primario dalle diverse fonti - dati provvisori

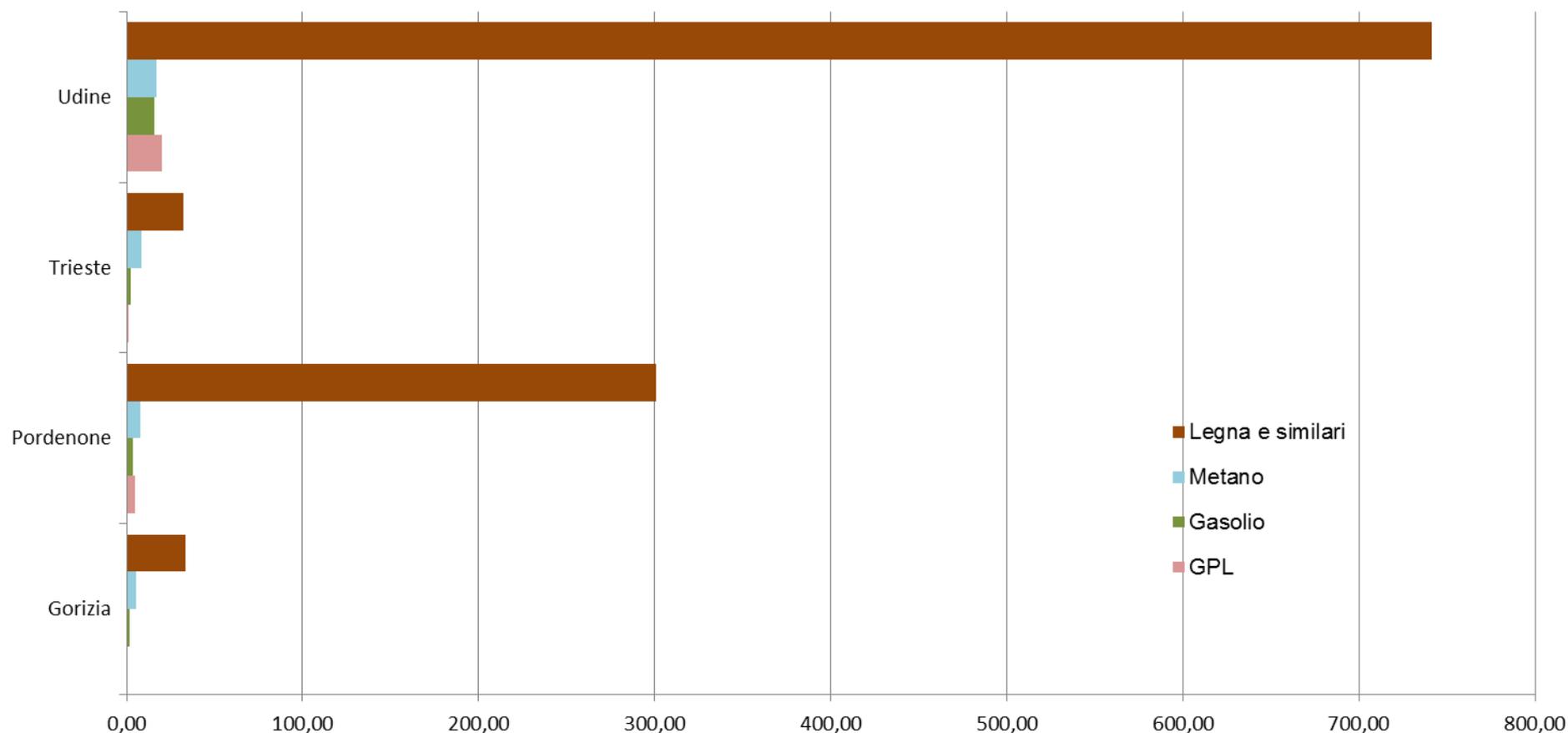




## Emissioni di CO<sub>2</sub> lorda per provincia e combustibile



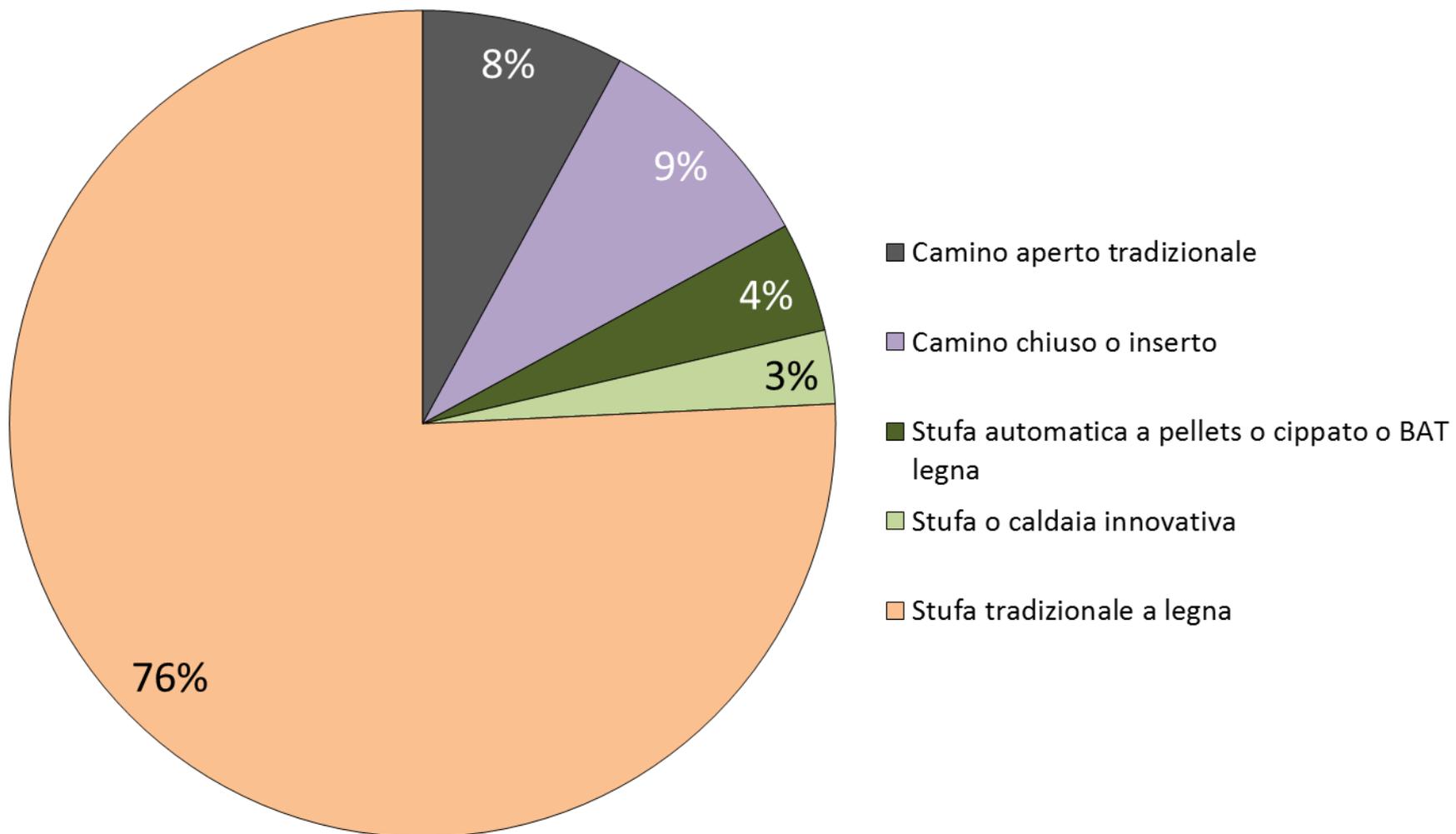
## Emissioni di DIOX (TCDDe) da riscaldamento domestico



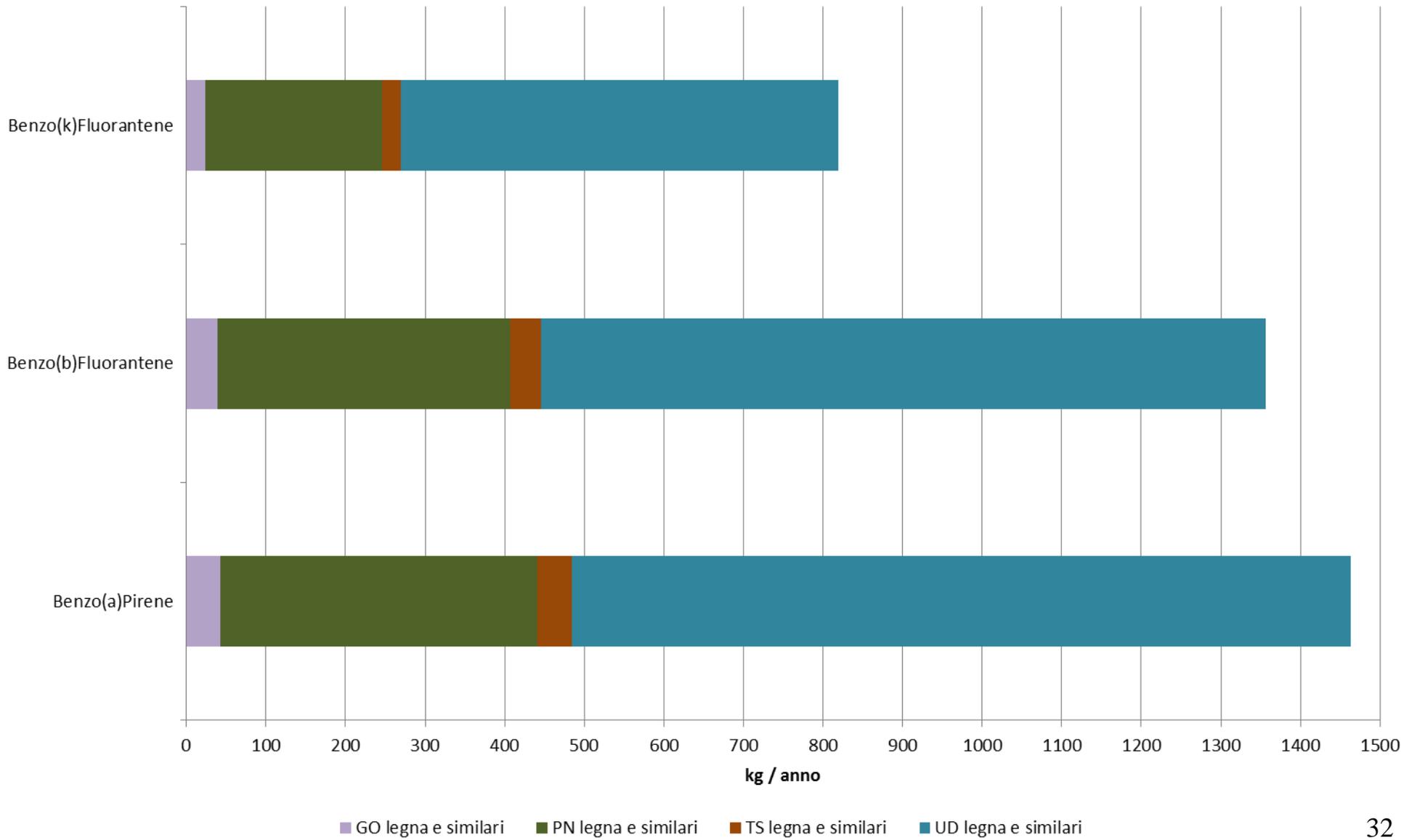
	Gorizia	Pordenone	Trieste	Udine
Legna e similari	33,72	300,94	32,04	741,13
Metano	5,55	7,98	8,75	16,83
Gasolio	1,73	3,47	2,26	15,54
GPL	0,44	4,99	1,25	19,96

mg /anno

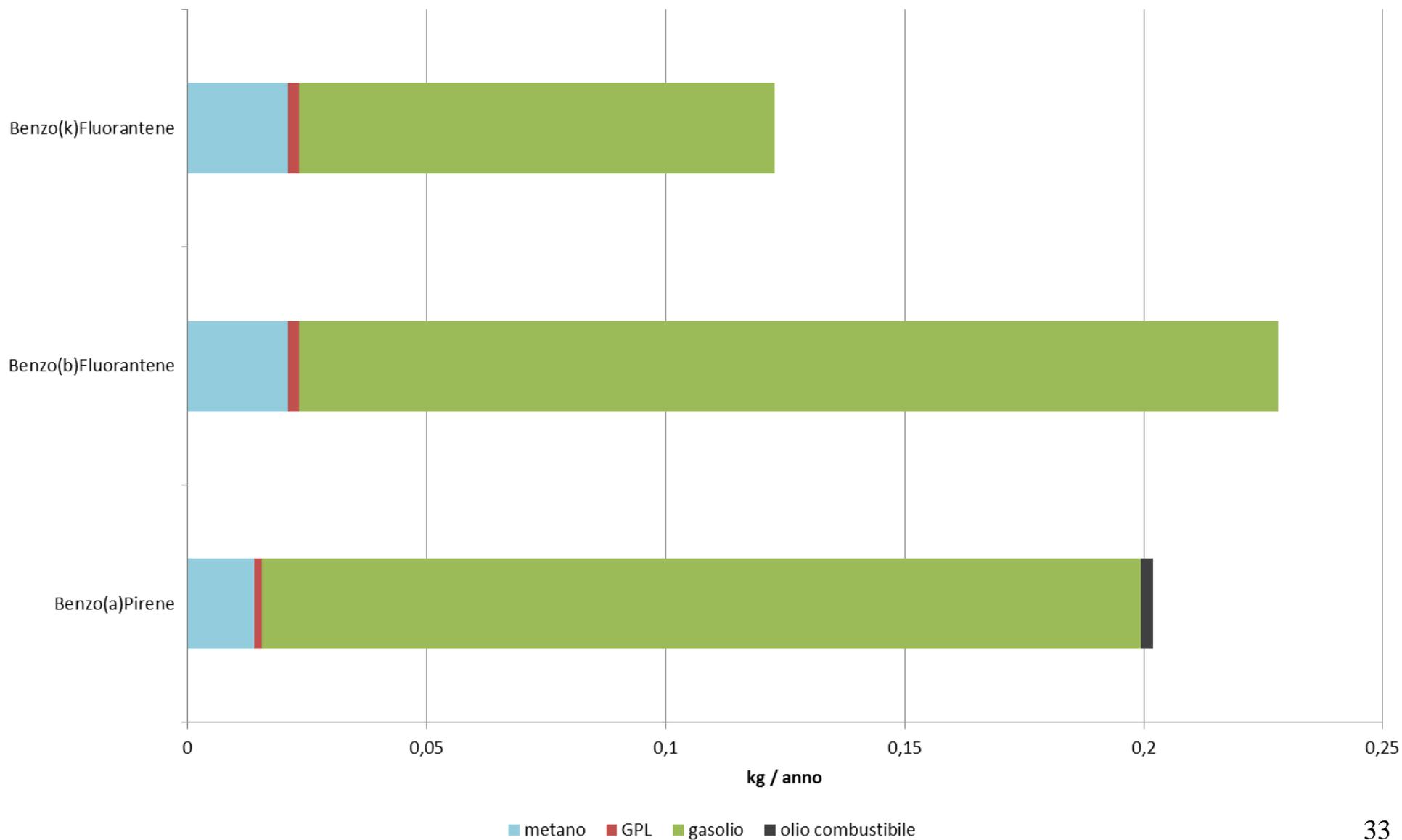
## Emissioni di IPA da impianti a biomassa legnosa



## Emissioni di IPA da Legna e similari



## Emissioni di IPA da tutti gli altri combustibili in Regione





# Vettori energetici in FVG



**FINE**

Palmanova 9 ottobre 2013

ARPA FVG – CRMA  
Centro Regionale di Modellistica Ambientale  
[crma@arpa.fvg.it](mailto:crma@arpa.fvg.it)

