

DELIVERABLE D.T3.2.1

Pilot heat planning at local level

Version n° 07/2020





D.T3.2.1: Pilot heat planning at local level

A.T3.2 Development of pilot heat planning

Issued by: Partner n° 5 - APE FVG
Reviewed by: Partner n° 4 - StT Solites
Version date: 12.07.2021
Version. Revision 1.0
Circulation RE - Restricted to PP

Document History

| Date | Version | Description of Changes |
|------------|---------|------------------------|
| 12.07.2021 | v 1.0 | Document issued by PP5 |

Partners involved



PP5 - APE FVG



PP4 - StT Solites



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 |





Table of contents

| | |
|---|----|
| 1. EXECUTIVE SUMMARY | 4 |
| 2. Introduction | 5 |
| 3. Preparatory activity: Carnia Energy Plan | 6 |
| 3.1. Target area..... | 6 |
| 3.2. Activities and results | 6 |
| 3.3. Conclusions | 8 |
| 4. Local spatial and heat planning: pre-feasibility studies - Gemona del Friuli example | 9 |
| 4.1. Target area..... | 9 |
| 4.2. Activities and results | 9 |
| 4.3. Conclusions | 11 |



1. EXECUTIVE SUMMARY

Within the ENTRAIN project, APE FVG adopted a different strategy than the suggested one for identifying pilot plant opportunities. In fact, with the current Italian regulation for funding of DH projects, it is much simpler and efficient to engage directly with public administrations.

In order to create general acceptance and demonstrate the benefits that an efficient RES-DH plant could bring locally, APE FVG focuses on connecting the allocation of public funds with the adoption of the QM Holzheizwerke planning process and certification. To this aim, the most effective way to implement a pilot plant is to work directly with municipalities and establish small-scale RES-DH plants to supply public buildings like townhalls, schools, gyms and hospitals.

Under this assumption, it was decided not to perform a detailed local heat planning, with high geographical resolution, of the entire heat demand of towns. It was instead very fruitful to contact directly municipalities and offer a free consultancy on the possibility to establish a small biomass DH network at the service of public buildings. With several meetings and thorough data collection, APE FVG developed 12 pre-feasibility studies for new DH plants and assessed them following the QM principles. Moreover, 4 pre-feasibility studies for requalification and repowering of existing plants have been carried out as well and evaluated in the same way. All this material was then shared with the administrators and events (both online and in person) have been organized in order to support the creation of a working group and a common knowledge of quality management in DH plants.

Nevertheless, a more canonical approach to heat planning was adopted for one of the four mountain areas of FVG region, namely Carnia. This work has been carried out in parallel with ENTRAIN activities and its results represent an ideal preparatory activity for an in-depth heat planning over a vast area of the region. The Mountain Community of Carnia is a public entity bundling 28 municipalities located in the north-west mountains of Friuli. Within the development of the Carnia Energy Plan, a proper analysis of the heating consumption has been carried out, with a municipal resolution and by energy vector involved. This work is of great interest for the ENTRAIN project since the Carnia area is one of the most promising for the establishment of new DH plants. In fact, the large availability of local biomass, the lack of a natural gas infrastructure and the current wide utilization of old and inefficient boilers and heating systems make it the perfect environment for developing further feasibility studies.

Data collection from local administrations, the local DH operator (ESCo Montagna), gas and oil product suppliers, as well as from the regional environmental agency (ARPA) was performed and data were unified and cross-checked. With all this data a reliable and detailed status of the heating demand has been portrayed for the entire area. This is a very important step for future development plans and further implementation of measures.

Future steps foresee to keep this picture up to date and, where possible, to improve the level of detail. This is a great starting point to decide on which settlements to focus on for further heat planning, and to decide which solution could fit better for the development of the area.



2. Introduction

The EU Parliament's statutory climate target means that the EU's greenhouse gas emissions must be reduced by 55 % in 2030 compared to 1990 and must be climate neutral by 2050. The energy sector is considered one of the largest greenhouse gas emitters. The heating sector plays a not irrelevant part in this.

In order to achieve the climate targets, the heat transition is an important issue. But since heat, compared to electricity, cannot be transported over long distances without significant losses, it is usually generated locally for each building in a variety of ways. The heat transition can therefore only succeed locally and regionally.

As one example, in the whole state of Baden-Württemberg in Germany urban districts as well as large district towns are required to carry out municipal heat planning. For smaller municipalities, which are exempt from the obligation, financial incentives for municipal heat planning are created through a funding program.

The municipalities are the driving force, as a wide variety of players, such as citizens, companies and energy suppliers, must be involved in the successful implementation of the heat transition. As the municipality represents all interests of the respective actors, they are the perfect strategists to coordinate a municipal heat plan and possibly implement the necessary measures resulting from it.

Municipal heat planning does not only include the creation of one heat plan, it goes far beyond that: This is a long-term process that reacts to changes and guides the changeover to renewable heat supply.

Municipal heat planning essentially consists of 4 steps. First, an inventory analysis is carried out in which the current heat demand/consumption is determined. This is determined, among other things, from the building types and age classes, the supply and heating structure as well as the existing storage tanks and heating centers. In addition, the resulting greenhouse gas emissions of the entire heating sector of the municipality are determined.

In the next step, a potential analysis is carried out. This serves to determine the savings potential of space, hot water and process heat in the household, industry, commercial and public buildings sectors. Furthermore, the available potential of waste heat and renewable energies on the municipal territory is determined.

In the 3rd step, a target scenario is drawn up. Here, a concrete solution is provided as to how a climate-neutral heat supply can look by 2050. This can be achieved, for example, by identifying suitable areas for district heating and self-supply.

The final step is the heat transition strategy: A concrete transformation path is formulated. This contains detailed measures for achieving the energy savings targets and expanding the future energy supply, with additional information on the periods of implementation and a timetable.

Municipal heat planning has a supportive effect on municipalities. This can be used as a guideline for future urban and energy planning and enables a faster and clearer heat transition by proposing solutions!



3. Preparatory activity: Carnia Energy Plan

APE FVG è coinvolta da prima dell'inizio di ENTRAIN nella redazione del Piano Energetico della Carnia. Il Piano non è ancora stato concluso ma è stato possibile capitalizzare su alcuni dei risultati raggiunti come attività preparatoria e ideale a un futuro e dettagliato heat planning.

3.1. Target area

L'area interessata dallo studio è la Carnia, una delle 4 aree montane della regione. L'ente Comunità di Montagna della Carnia è composto da 28 comuni, per una superficie totale di oltre 1285 km² e circa 38mila abitanti.



Figura 1: Comuni della Carnia sulla mappa regionale

Il territorio montano della Carnia risulta molto interessante per la duale tipologia dei suoi insediamenti: pochi centri di dimensioni maggiori a fondovalle e molti paesi di dimensioni minori salendo di quota. Il territorio è inoltre omogeneo dal punto di vista climatico come pure per quanto riguarda le risorse naturali, principalmente boschive e idroelettriche. Alcuni centri abitati hanno anche una valenza come polo turistico, proponendo dei casi studio interessanti per quanto riguarda profili della domanda di calore molto variabili nel corso dell'anno in base alle dimensioni e utilizzazione di hotel e seconde case. Infine, molti dei comuni dell'area selezionata non sono serviti da una infrastruttura per la distribuzione di gas metano, offrendo quindi terreno fertile per una possibile introduzione di reti di teleriscaldamento alimentate a fonti rinnovabili.

I 28 comuni e l'ente sovracomunale della Comunità di Montagna della Carnia sono stati resi partecipi nell'intero processo di stesura del Piano Energetico della Carnia. Molteplici attori sono stati coinvolti soprattutto per la raccolta dati: ESCo Montagna in quanto operatrice degli impianti di teleriscaldamento già esistenti, e i fornitori di gas naturale e di altri idrocarburi. Allo stesso modo ARPA FVG è stata coinvolta utilizzando i risultati di uno studio sulla qualità dell'aria, che include i consumi di idrocarburi sia per uso domestico che per i trasporti, come pure per la legna da ardere nelle sue varie forme.

3.2. Activities and results

L'attenta analisi dati, spesso incrociando e validando fonti e studi differenti, ha portato ad avere un quadro completo e aggiornato della domanda di calore per ogni singolo comune della Carnia.



Il fabbisogno di riscaldamento è stato suddiviso per settore economico di utilizzo (residenziale, terziario, industria ecc.) e successivamente per fonte primaria, calcolando anche le emissioni a esso associate. Inoltre avendo disponibili i dati sulla popolazione locale e il parco immobiliare, è stato anche possibile eseguire analisi pro capite e per abitazione.

Questo studio, inserito nel Piano Energetico della Carnia, è un importante punto di partenza per sviluppare scenari futuri e prendere decisioni oculate per lo sviluppo locale. I risultati sono stati condivisi con tutte le amministrazioni locali in occasione di un incontro che si è tenuto a maggio 2019, a cui hanno partecipato alcuni sindaci e dipendenti comunali interessati.

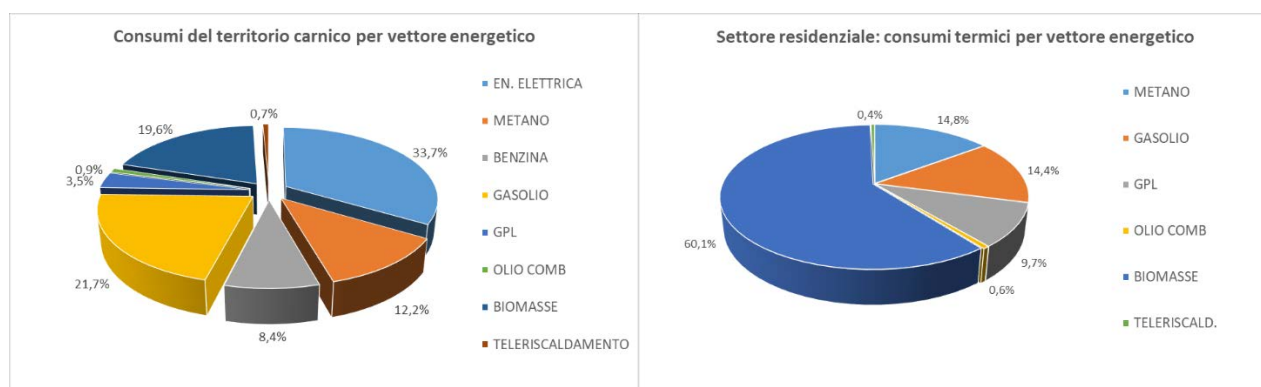


Figura 2: Consumi finali di energia della Carnia per vettore energetico, complessivi (sinistra) e dettaglio del settore residenziale (destra)

Nei grafici sopra riportati si possono vedere i consumi per l'intero territorio della Carnia suddivisi per vettore energetico, con un focus successivo sui consumi termici del solo settore residenziale, possibile oggetto di reti di teleriscaldamento (che attualmente coprono solo lo 0,4%). Nella tabella sottostante si possono vedere i consumi di ogni vettore energetico e il loro sviluppo nel tempo, così da poter analizzare i trend. Questi dati sono disponibili (sia per quanto riguarda lo sviluppo nel tempo che per i consumi settoriali) anche per ognuno dei 28 comuni considerati.

| Vettore energetico | Consumi espressi in TEP | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Anno | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| En. elettrica | | 44.008 | 42.763 | 43.092 | 43.741 | 44.352 | 42.076 | 42.098 | 41.014 | 39.491 | 39.544 |
| Metano | | 12.600 | 12.507 | 12.340 | 12.812 | 12.135 | 12.137 | 12.128 | 11.686 | 11.892 | 11.681 |
| Gasolio | | 27.572 | 27.376 | 26.877 | 25.917 | 24.449 | 22.375 | 21.589 | 21.413 | 21.513 | 22.233 |
| GPL | | 3.410 | 3.990 | 3.920 | 3.929 | 3.607 | 3.402 | 3.482 | 3.511 | 3.360 | 3.443 |
| Benzina | | 10.170 | 10.074 | 10.196 | 9.442 | 8.628 | 8.496 | 8.317 | 8.180 | 8.212 | 8.125 |
| TOTALE | | 97.760 | 96.710 | 96.425 | 95.841 | 93.170 | 88.486 | 87.614 | 85.804 | 84.469 | 85.026 |

Figura 3: Consumi totali della Carnia per vettore energetico, sviluppo 2007-2016

Infine un censimento della disponibilità di biomassa legnosa per ogni comune e degli impianti a biomassa attualmente esistenti permette di avere un quadro completo del potenziale e delle strutture già realizzate. APE FVG ha recuperato e successivamente analizzato i dati strutturali e operativi dei seguenti impianti (vedi tabella), così da individuare eventuali criticità di pianificazione.



| IMPIANTO di: | Potenza termica caldaia biomassa (kW) | Potenza termica caldaia gas/gasolio (kW) | kWh prodotti (2013) | kWh venduti (2013) | kWh (2017) |
|----------------------|---|--|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| AMPEZZO | 540 | 207 | 786.350 | 654.770 | 582.010 |
| ARTA TERME | 4.500 | 5.000 | 19.995.055 | 5.242.751 | 9.620.449 |
| FORNI AVOLTRI | 230 | | 158.315 | 108.972 | 179.792 |
| FORNI DI SOPRA | 1.400 | - | 2.554.000 | 1.355.000 | 2.554.000 |
| LAUCO | 300 | 350 | 294.412 | 199.841 | 182.966 |
| PRATO CARNICO | 557 | | Non attivo | Non attivo | 448.000 |
| SAURIS | 812 | | | | 616.535 |
| SOCCHIEVE | 320 | | | | 270.000 |
| SUTRIO (Comune) | 750 | | | | 812.000 |
| SUTRIO (Serval Mera) | 5.000 | | Non attivo | Non attivo | 20.000.000 |
| TREPO CARNICO | 540 | 630 | 890.370 | 479.711 | 479.094 |
| VERZEGNIS | 400 | 440 | 180.630 | 134.466 | 319.143 |
| TOTALE | 15.349 | 6.627 | 24.859.132 | 8.175.511 | 36.063.989 |

Figura 4: Reti di teleriscaldamento attualmente attive in Carnia, con dati tecnici e vendite di calore annue

3.3. Conclusions

La raccolta dati è stata, come spesso capita, la fase più complicata e laboriosa. Contattare le molteplici fonti per ottenere dati consistenti e successivamente uniformarli secondo la risoluzione spazio-temporale più adeguata richiede tempo e impiego di risorse umane.

Inoltre il coinvolgimento delle amministrazioni pubbliche spesso incide negativamente sui tempi previsti per i lavori, tra questioni burocratiche e capacità limitate del personale impiegato.

In ogni caso, ci si può dire soddisfatti del quadro finale ottenuto e del suo livello di dettaglio. L'attività più importante da attuare negli anni a venire è quella di continuare ad aggiornare ciclicamente il database. Questo, oltre a consentire un utile monitoraggio e una valutazione degli interventi messi in atto, permetterà di studiare i consumi nel tempo e sviluppare previsioni e andamenti futuri per i vari scenari ipotizzabili.

Una buona pratica sarebbe quella di preparare dei fogli di calcolo Excel da distribuire alle PA per raccogliere e monitorare i vari flussi energetici del comune, in modo poi da chiederne la condivisione diretta. Sensibilizzando i comuni sul tema energia si possono poi organizzare eventi pubblici diretti ai cittadini e creare così una situazione favorevole per sistemi termici più efficienti o addirittura reti di teleriscaldamento alimentate a energie rinnovabili.



4. Local spatial and heat planning: pre-feasibility studies - Gemona del Friuli example

In questa sezione la procedura che APE ha seguito per valutare la possibilità di realizzare una rete di teleriscaldamento per un'amministrazione locale verrà presentata mostrando un caso studio reale.

4.1. Target area

Le aree target sono costituite principalmente da città e paesi dove gli edifici comunali, le scuole, palestre e ospedali sono situati vicini tra loro, il che è un'ottima premessa per un'alta densità di calore lineare. In questo caso, il caso studio di Gemona del Friuli verrà presentato.

La prima fase consiste nell'individuare tutti gli edifici pubblici nell'area. Nel caso di Gemona, ci sono tre edifici scolastici, un istituto di istruzione superiore, due palestre e una piscina tutte nella stessa area. Inoltre, è già stata approvata la costruzione di due ulteriori palestre (in azzurro) che andranno a sostituire due strutture datate in altre parti della città. Infine, a poche centinaia di metri si trova l'ospedale della città, che potrebbe rappresentare un'ipotetica espansione futura della rete.

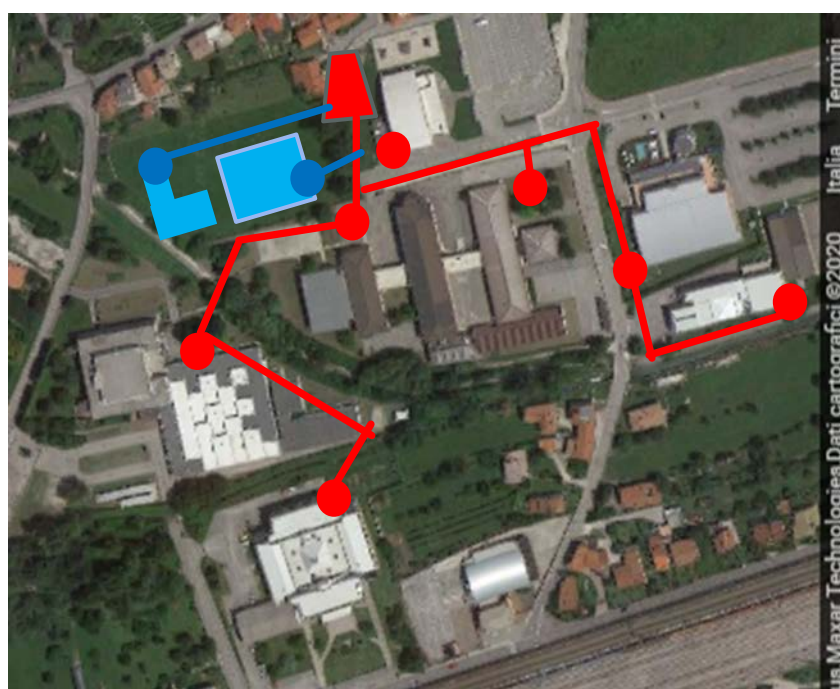


Figura 5: Possibile configurazione della rete di teleriscaldamento di Gemona, con centrale termica ed edifici serviti

4.2. Activities and results

Dopo aver selezionato gli edifici, tutte le informazioni riguardo la potenza installata, i consumi per riscaldamento e produzione di ACS (meglio se per più anni consecutivi), combustibile impiegato, le spese relative al combustibile e alla manutenzione e, infine, se sono presenti piani di efficientamento energetico sugli edifici interessati. Per la progettazione finale sarà ideale



ottenere dei profili dei consumi più dettagliati, ma per uno studio preliminare questi dati possono essere sufficienti.

| ID | EDIFICIO | Contatto | DOMANDA CALORE [kWh/a] | POTENZA [kW] | VETTORE ENERGETICO |
|---|-------------------------------------|--|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 | Palestra 1 | Comune Gemona | 350.000 | 347 = 300 + 47 | METANO |
| A | Nuova palestra A | Comune Gemona (progetto definitivo ultimato) | n.d. | 171 = 44+60+7+60 | 60 kW Produzione ACS |
| B | Nuova palestra B | Comune Gemona (progetto definitivo ultimato) | n.d. | 97 = 55+4+38 | 38 kW Produzione ACS |
| 2 | Plesso scolastico Marchetti | Alessandro Pischiutti EDR Ente Decentramento Udinese | 560.000 | 1.032 = 516+516 | METANO |
| 3 | Plesso scolastico Magrini | Alessandro Pischiutti EDR Ente Decentramento Udinese | 280.000 | 322 = 166+166 | METANO |
| 4 | Plesso scolastico Raimondo d'Aronco | Alessandro Pischiutti EDR Ente Decentramento Udinese | 1.100.000 | 2.624 = 1163+1163+107+120+71 | METANO |
| 5 | Piscina + Centro benessere Atlantis | Luca Pesamosca | 750.000 | 666 = 333+333 | METANO |
| 6 | IAL | Davis Goi Assessore Gemona | 270.000 | 847 = 316+500+31 | GASOLIO |
| 7 | Palestra Gemona Atletica | Paolo Pesamosca | 220.000* | 140 = 35+35+35+35 | METANO |
| Lunghezza rete = 80+20+50+50+50+100+50+100=500m | | | | | |

Figura 6: Edifici serviti dalla rete di teleriscaldamento, con domanda annua di calore a sistema di riscaldamento attuale

Una volta recuperate le informazioni necessarie, si individua con il comune la possibile sede della centrale termica. Nel caso di Gemona, essendo la sede scelta in un'area con alcuni limiti di spazio, a fianco della centrale sarà costruito un deposito di cippato per una copertura del fabbisogno di 1-2 giorni, mentre un deposito di dimensioni maggiori dove far stagionare il legname e cipparlo sarà ubicato appena fuori città, dove è già presente una piattaforma logistica.

Con tutte queste informazioni, si sviluppa un possibile layout della rete e si riesce a stimare la lunghezza totale delle tubazioni. Il principale criterio QM nella fase di pre-fattibilità è la densità di calore lineare, che deve avere un valore di almeno 1000-1200 kWh/m. Utilizzando i dati di consumo degli anni passati e le stime per gli edifici di nuova costruzione, una stima grezza della densità di calore può essere effettuata. Nel caso di Gemona, questo valore supera abbondantemente i 5000 kWh/m, mostrando il gran potenziale e le ottime premesse del progetto.

In questo caso specifico, è stata sviluppato anche uno sviluppo del progetto a tappe. Infatti in Italia per progetti di efficienza energetica e passaggio a fonti rinnovabili si ottengono i cosiddetti certificati bianchi, poi vendibili su un mercato ad hoc e che rappresentano quindi una ulteriore entrata economica. Per ottenerli è però necessario un dettagliato monitoraggio dei consumi prima e dopo l'intervento, e non tutti gli edifici in questione sono dotati di tale strumentazione. Quindi è stato sviluppato un piano di centrale a biomassa modulare, con una prima caldaia di (ipoteticamente 300 kW) a supporto di 3 edifici per la prima stagione di riscaldamento. Nel frattempo negli altri edifici verranno installati contatori adeguati all'acquisizione dei certificati bianchi. Nei due anni successivi si prevede di installare altre due caldaie e allacciare



progressivamente gli altri edifici, in modo da avere una centrale a biomassa altamente modulare che possa ottimizzare l'uso di combustibile rispetto al periodo di riscaldamento.

| SVILUPPO RETE DI TELERISCALDAMENTO GEMONA DEL FRILUI | | | | | Step 1 | | | | Step 2 | | | | Step 3 | | | |
|---|--|------------------------------|-----------------|----------------------------------|---|----------------------------------|----------|---------------------|--|----------------------------------|----------|---------------------|--|----------------------------------|----------|---------------------|
| | | | | | Relaizzazione centrale termica con prima caldaia + rete 1 + monitoraggio impianti esistenti | | | | Aggiunta seconda caldaia + prolungamento rete 2 | | | | Aggiunta terza caldaia + prolungamento rete 3 | | | |
| ID | EDIFICIO | DOMANDA CALORE [kWh/a] | POTENZA [kW] | VETTORE ENERGETICO ATTUALE | Potenza installata [kW] | Caldaia in funzione [h] | Accumolo | Deposito cippato | Potenza installata [kW] | Caldaia in funzione [h] | Accumolo | Deposito cippato | Potenza installata [kW] | Caldaia in funzione [h] | Accumolo | Deposito cippato |
| 1 | Palestra 1 | 350.000 | 347 | METANO | | | | | | | | | | | | |
| A | Nuova palestra A | n.d. | 171 | n.a. | 300 | | | | 300 | | | | 300 | | | |
| B | Nuova palestra B | n.d. | 97 | n.a. | | | | | | | | | | | | |
| | Totale | 350.000 | 615 | | 300 | 1.167 | | | | | | | | | | |
| 3 | Plesso scolastico Magrini | 280.000 | 332 | METANO | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Plesso scolastico Marchetti | 560.000 | 1032 | METANO | | | ? | ? | 500 | | ? | ? | 500 | | ? | ? |
| 4 | Plesso scolastico Raimondo d'Aronco | 1.100.000 | 2624 | METANO | | | | | | | | | | | | |
| 6 | IAL | 270.000 | 847 | GASOLIO | | | | | | | | | | | | |
| | Totale | 2.560.000 | | | | | | | 800 | 3200 | | | | | | |
| 5 | Piscina + Centro benessere Atlantis | 750.000 | 666 | METANO | | | | | | | | | 500 | | | |
| 7 | Palestra Gemona Atletica | 220.000 | 140 | METANO | | | | | | | | | | | | |
| | Totale | 3.530.000 | | | | | | | | | | | 1.300 | 2.715 | | |

Figura 7: Possibile piano di sviluppo della rete di teleriscaldamento di Gemona in tre fasi

Infine, una stima del potenziale di biomassa dai boschi di proprietà comunale del comune di Gemona e di due comuni limitrofi viene eseguita con il supporto dei piani di gestione forestali. Grazie alla stipula di contratti pluriennali di gestione del bosco, si può assicurare una fornitura di cippato locale e una notevole ricaduta economica sul territorio.

| PIANO DI GESTIONE | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|--------------|
| COMUNE | Periodo [anni] | CONIFERE | | | | LATIFOGLIA | | | |
| | | Utilizzazione [m3] | Uso come biomassa | Uso come biomassa [m3] | [m3/a] | Utilizzazione [m3] | Uso come biomassa | Uso come biomassa [m3] | [m3/a] |
| Gemona | 12 | 4.550 | 70% | 3.185 | 265 | 12.450 | 80% | 9.960 | 830 |
| Venezzone | 15 | 640 | | 448 | 30 | 9.860 | | 7.888 | 526 |
| Trasaghis | 15 | 4.950 | | 3.465 | 231 | 9.300 | | 7.440 | 496 |
| | | | | TOTALE | 526 | | | TOTALE | 1.852 |

Figura 8: Piano di approvvigionamento annuo di biomassa locale

4.3. Conclusions

APE FVG è convinta che sviluppando questi studi di prefattibilità e assistendo le amministrazioni pubbliche nelle varie fasi di pianificazione e realizzazione, si possa ottenere degli esempi virtuosi di sostenibilità ambientale ed economica, oltre a un efficace utilizzo dei fondi pubblici. Dopo la realizzazione dei primi impianti e la dimostrazione dei vantaggi a essi correlati, altre



amministrazioni si muoveranno nella stessa direzione e ciò sarà un ottimo biglietto da visita per lo standard QM anche nel resto d'Italia.