

CONVEGNO - 11 GIUGNO 2011 - PALUZZA



Verso  
**l'autosufficienza  
energetica**  
dell'Alta Valle del **Bût**

# VERSO L'AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA DELL'ALTA VALLE DEL BÛT

Realizzazione progetto: Nicole Del Linz  
Coordinatore progetto: Giorgio Cavallo  
Coordinatore tecnico: Cristiano Gillardi  
Progetto grafico: Alessandra Lepore  
Fotografie: Foto Raster - Osoppo  
Editore: Legambiente FVG Onlus

Si ringrazia per il reperimento dei dati: la SECAB-Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, la Comunità Montana della Carnia, Sergio Cortolezzis-Imprenditore, il Servizio Energia della provincia di Udine, la Camera di Commercio di Tolmezzo, l'Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia, l'Ispettorato ripartimentale delle foreste di Tolmezzo.

Si ringrazia per le collaborazioni e le interviste: Diego Carpenedo-SECAB: Comitato organizzativo degli eventi del centenario, Emilio Gottardo-ex Direttore Corpo Forestale Regionale, Vero Solari-Dottore Forestale libero professionista, Gianfranco Macchi-Comunità Montana della Carnia, Giovanni Langillotti-Comunità Montana della Carnia, Michel Zuliani-Comunità Montana della Carnia, Rino Gubiani-Università di Udine, Matteo Mazzolini-Direttore dell'Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia, Enore Casanova-Presidente di Esco Montagna, Andrea Boz-Architetto, Enzo Marsilio-Consigliere del FVG, Renato Garibaldi-Imprenditore, Dario De Alti-Sindaco di Cercivento, Maurizia Plos-Sindaco di Treppo Carnico, Antonino Lazara-Vice Sindaco di Treppo Carnico, Flavio De Stalis-Sindaco di Ravascletto, Giorgio Morocutti-Sindaco di Ligosullo, Elia Vezzi-Sindaco di Paluzza, Sergio Straulino-Sindaco di Sutrio, il Personale degli Uffici tecnici dei comuni di Cercivento, Sutrio, Ravascletto, Paluzza, Ligosullo e Treppo Carnico.

Si ringrazia per l'aiuto nella raccolta dati della frazione di Casteons-Paluzza: Bruno De Franceschi e Futura Selenati.

Un ringraziamento particolare ad Alberto Orsaria-Direttore della SECAB e ad Elena Minut-Segreteria Legambiente FVG.

# INDICE

<b>Verso l'autosufficienza energetica dell'Alta Valle del Bût</b>	4
<b>Autosufficienza energetica:</b>	
<b>elemento centrale dello sviluppo moderno</b>	6
Autosufficienza energetica intesa come autosufficienza alimentare ed autosufficienza energetica	9
<b>Una svolta energetica possibile</b>	10
<b>Consumi energetici attuali</b>	15
Consumi elettrici	15
Consumi termici	19
Consumi di carburante per l'autotrazione	22
Conclusioni	24
<b>Efficienza e risparmio energetico</b>	25
<b>Mobilità</b>	29
<b>Energie rinnovabili per l'autosufficienza energetica</b>	30
Contributo dell'idroelettrico	30
Contributo del solare termico e del fotovoltaico	33
Contributo dell'eolico	35
Contributo della geotermia a bassa entalpia	36
Contributo delle biomasse	37
<b>Scenario possibile per l'autosufficienza energetica</b>	40
<b>Indagine territoriale sull'esistenza di potenzialità e di governance</b>	45
<b>Disponibilità ad accettare il cambiamento ed a svolgervi un ruolo attivo</b>	46

# VERSO L'AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA DELL'ALTA VALLE DEL BÛT

Il progetto "Verso l'autosufficienza energetica dell'Alta Valle del Bût" si rivolge a tutti gli attori che possono avere voce in capitolo sul futuro energetico ed economico di questa area. Si rivolge quindi ai cittadini, alle amministrazioni locali e territoriali, agli imprenditori di tutti i settori, alle scuole, alla comunità montana, e a ogni soggetto interessato. Legambiente, con questo studio, non vuole sostituirsi ai tecnici o alle istituzioni, ma ha lo scopo di diffondere conoscenza attorno a questi temi al fine di far partire progetti concreti, per dare il via ad una rivoluzione energetica ed ambientale incentrata sulle rinnovabili, in cui la popolazione e tutti i gruppi di interesse siano parte delle decisioni e della realizzazione dei progetti stessi. La principale risorsa a favore delle rinnovabili, quella sociale, non deve rimanere inutilizzata.

Le fonti fossili sono destinate a finire e molto prima del loro esaurimento saranno troppo costose per essere utilizzate per le caldaie domestiche, per il motore delle

nostre automobili e per tutti gli usi che ora se ne fanno. L'autosufficienza energetica, allora, realizzazione pratica di una transizione alle rinnovabili, può essere il nuovo punto di partenza per la costruzione di una economia sostenibile.

Lo scenario di "Verso l'autosufficienza energetica dell'Alta Valle del Bût" propone una possibile scelta per il territorio che insiste sui sei comuni serviti dalla SECAB (Società Elettrica Cooperativa Alto Bût): Paluzza, Cercivento, Ligosullo, Treppo Carnico, Ravaschetto e Sutrio. Questo studio valuta la possibilità di soddisfare il fabbisogno energetico di questi 168 kmq di territorio esclusivamente con le fonti energetiche rinnovabili, con una massiccia riduzione dei consumi, un aumento dell'efficienza energetica e una profonda trasformazione dei servizi della mobilità. Di seguito verrà analizzato tale scenario chiedendosi con quali potenziali naturali, tecnologici e di governance, l'Alta Valle del Bût possa oggi raggiungere l'autosufficienza energetica.



# AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA: ELEMENTO CENTRALE DELLO SVILUPPO MODERNO

L'autarchia o autosufficienza energetica, ovvero l'indipendenza rispetto all'importazione di energia, è un obiettivo perseguito da molti tanto che il termine autarchia è diventato quasi di moda. Ma l'autarchia energetica è molto più di un termine, è una strategia a fronte dei cambiamenti climatici, è la conversione di un territorio in nome della sostenibilità, è il risultato di una transizione alle energie rinnovabili e ne è la realizzazione pratica.

L'Unione Europea, con il Pacchetto Clima-Energia, ha fissato per il 2020 l'obiettivo del raggiungimento del 20% di energie rinnovabili sui consumi totali accanto ad una diminuzione del 20% del consumo energetico. Per raggiungere tale obiettivo l'Europa

ha concordato una serie di traguardi vincolanti per tutti gli Stati membri: ciò significa che l'Italia dovrà portare al 17% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. Le potenzialità in termini di produzione di energia rinnovabile non sono equamente distribuite sul territorio e l'obiettivo nazionale comporta che alcune regioni debbano essere in grado di superare di molto questa soglia. Il ricorso alle rinnovabili è quindi un aspetto prioritario per la politica energetica dell'Unione Europea e il 20%, da obiettivo limitante può trasformarsi, in possibilità di riqualificazione e di crescita economica per quei territori che sapranno e vorranno accettare tale sfida.

Tutti si auspicano un passaggio alle rinnovabili, ma forse pochi sono consapevoli dell'enorme cambiamento che le rinnovabili possono portare all'attuale struttura economica. Essendo caratterizzate da una presenza localizzata e periferica, il passaggio alle rinnovabili va di pari passo con un approvvigionamento energetico decentralizzato che richiede una inversione di tendenza, sia per quanto riguarda la fornitura, che per l'approvvigionamento di energia. Se i combustibili fossili hanno favorito delle strutture economiche centralizzate, ad alta intensità di capitale con strutture transnazionali, le rinnovabili possono dare un nuovo impulso alle economie decentrate, con piccoli capitali e basate sulla filiera locale. Lo sviluppo delle rinnovabili è legato a quello della democrazia attraverso l'abbattimento dei monopoli energetici, si ripristina di fatto il diritto all'autodeterminazione delle comunità.

L'energia può e deve essere prodotta là dove viene consumata, la decentralizzazione della produzione energetica può essere il nuovo punto di partenza per la costruzione di una economia sostenibile, il controllo

delle risorse domestiche è la condizione indispensabile per garantire il futuro di ogni società.

È pericoloso pensare che il sistema energetico esistente sarà sostituito "naturalmente" con le rinnovabili, il mercato non è un meccanismo adatto a promuovere questo processo. Le fonti energetiche attualmente utilizzate si sono potute affermare grazie a forti indirizzi politici e a consistenti sostegni finanziari di tipo pubblico. Il rischio è che non vi sia una chiara politica che dia certezza agli investimenti che portano a intraprendere la strada dell'autosufficienza. I fondi pubblici dovrebbero fluire verso quei settori che impattano positivamente sul clima e sull'ambiente, pertanto è necessario capire quali siano gli strumenti economici che possono condurre all'autonomia, prima che tutto finisca in mano alle finanziarie e di fatto si assista ad una privatizzazione di beni comuni. Non si deve e non ci si può accontentare dello spazio minoritario che le grandi società vogliono concedere alle rinnovabili.

## ***Pacchetto clima ed energia:***

*obiettivo 20-20-20*

*Con questo provvedimento l'UE ha fissato per il 2020 l'obiettivo obbligatorio della riduzione di almeno il 20% delle emissioni di gas a effetto serra, una diminuzione del 20% del consumo di energia rispetto ai livelli previsti per il 2020 e il raggiungimento del 20% di energia da fonti rinnovabili sul consumo di energia complessivo.*



## Autosufficienza energetica intesa come autosufficienza alimentare ed autosufficienza energetica

Perché parlare o accennare anche all'auto-sufficienza alimentare?

Innanzitutto abbiamo necessità assoluta di energia sotto forma di cibo: diremmo che questa è realmente l'energia primaria; poi viene l'energia per costruirci un riparo dalle avversità naturali, poi quella per scaldarci e cuocere il cibo, poi . . . poi vengono gli I-pod e l'home-theatre!

Con riferimento all'Alta Valle del Bût e senza entrare nei dettagli e, quindi, senza effettuare ricerche, analisi e bilanci sull'attuale copertura dei fabbisogni di nutrimento con produzioni locali, pare bene sottolineare come un "ritorno alla terra" stile Alto Adige o Austria, con una crescita dell'allevamento e un ripristino di alcune pratiche colturali, porterebbe benefici non da poco anche in riferimento all'autosufficienza energetica, così come intesa e analizzata in questa ricerca.

Innanzitutto se il cibo venisse prodotto localmente non dovrebbe essere trasportato da chissà dove. Una ripresa dell'allevamento comporterebbe un ripristino di alcune zone un tempo prative (senza compromettere la stabilità dei suoli, naturalmente) e

la possibilità di far nascere un piccolo, ma efficiente settore agro-industriale o, meglio, agro-artigianale.

Per sua intrinseca modalità di operare, l'agricoltura (e l'allevamento non intensivo) comportano una serie di "inefficienze" o "scarti", che tali non sono dal punto di vista energetico, perché ogni forma di biomassa (residui delle coltivazioni, fogliame, tutoli, patate, scarti di selezione, avanzzi, deiezioni, siero, ecc.) non è altro che biomassa suscettibile di trattamenti di recupero energetico sotto forma di biogas con produzione pure di ammendante.

Una micro-struttura produttiva legata alla terra avrebbe anche come effetto benefico quello di evitare l'emorragia di abitanti e anche il quotidiano spostamento verso il posto di lavoro situato in fondovalle o oltre.

Nel prosieguo non verranno proposti calcoli e bilanci in tal senso, ma ci pare che non sia tempo sprecato il riprendere questo argomento in un'analisi a tutto tondo sulla sostenibilità.

# UNA SVOLTA ENERGETICA POSSIBILE

Le Alpi presentano un discreto potenziale per quanto riguarda la produzione di energia idroelettrica, eolica, solare e un notevole potenziale per quella derivante dall'utilizzo delle biomasse. La presenza di queste risorse naturali può essere valorizzata attraverso la tecnologia in uno scenario locale capace di creare sviluppo.

In tutta Europa gli esempi in questo senso sono numerosi e molti di questi progetti si stanno sviluppando nell'arco alpino, ed è proprio in questo contesto che si inserisce il progetto "Verso l'autosufficienza energetica dell'Alta Valle del Bût", perchè l'autosufficienza può diventare un nuovo punto di partenza per questa area caratterizzata da un territorio che possiede le risorse per dare il via ad una rivoluzione energetica e ambientale incentrata sulle rinnovabili.

L'area montana della Carnia, di cui l'Alta Valle del Bût fa parte, è caratterizzata da una copertura forestale che rappresenta circa il 67% del territorio, la risorsa naturale rinnovabile per la produzione di energia in questa area è sicuramente il bosco che possiede numerose funzioni, anche se quella economica ha subito negli anni un netto ridimensionamento.

Negli ultimi 30 anni l'industria di prima trasformazione del legno, per far fronte alla carenza di materia prima locale, ricorre al mercato estero e il sistema locale delle utilizzazioni non riesce ad adattarsi a un mercato che è dominato da una meccanizzazione spinta e da un eccesso dello sfruttamento della risorsa.

L'abbandono delle attività silvo-pastorali ha poi notevoli ripercussioni, sia per l'importanza rivestita dalla gestione forestale ai fini della stabilità idrogeologica, sia ai fini della produzione di legnami di qualità.

Nella Valle è presente una realtà molto diversificata che include attività produttive di tipo artigianale e industriale, -molte delle quali legate alla risorsa legno-, attività commerciali e di servizi, cooperative e consorzi che operano nel settore alimentare, nel settore del credito, in quello turistico e sciistico, senza dimenticare il settore forestale.

Una mentalità rivolta al futuro, e la presenza di una risorsa importante come l'acqua, fa sì che dal 1911 esista la SECAB, Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, che fornisce energia in forma cooperativistica, sottolineando lo spirito pionieristico di questa vallata in materia energetica.

Nonostante lo spirito pionieristico, il quadro rimane quello di una terra in cui si vive in uno stato di stasi economica e le rinnovabili possono fare la differenza tra le condizioni di fatto e lo sviluppo. L'autosufficienza combina lo sviluppo regionale, la politica energetica e la tutela del clima e favorisce la trasformazione desiderata. Il potenziale è enorme e va sfruttato, secondo un progetto onnicomprensivo che mette insieme le rinnovabili, il risparmio e l'efficienza energetica, la pianificazione territoriale e la mobilità, la valorizzazione delle risorse locali e il potenziamento dell'economia. Le ragioni per andare decisi nella direzione dell'autarchia energetica sono molte. Lo sfruttamento delle risorse resta in loco, la dipendenza da importazioni politicamente rischiose si riduce, diminuisce la vulnerabilità del sistema territoriale, aumenta la sicurezza degli approvvigionamenti, garantendo quindi maggior stabilità dei prezzi. L'autosufficienza energetica contribuisce inoltre alla creazione di nuovi posti di lavoro e di nuove attività, coinvolgendo anche le aziende che già insistono sul territorio. I cittadini possono impadronirsi dei flussi finanziari poichè si ha un ricircolo interno

delle risorse monetarie legate al mercato dell'energia e all'eventuale commercializzazione delle eccedenze.

La selvicoltura può tornare nuovamente a prosperare grazie all'uso della materia prima locale, lo sviluppo della filiera foresta-legno-energia è una grande occasione per le aree rurali. L'uso sostenibile delle risorse locali significa anche tutela del territorio, tutela dal dissesto idrogeologico e dall'abbandono, significa diminuzione dell'inquinamento e protezione dell'ambiente.

Il settore delle rinnovabili è un settore con ottime prospettive di crescita e ad alto contenuto tecnologico, l'offerta di energia rinnovabile a prezzi convenienti e stabili dà la possibilità che sul territorio possano insediarsi aziende innovative e possono riprendere vigore "antiche" attività in veste più moderna e accettabile da parte delle giovani generazioni. Le attività artigianali e industriali che già insistono sul territorio possono essere legate a un marchio di sostenibilità spendibile sul mercato, così come i provvedimenti energetici possono valorizzare un certo tipo di attività turistica. Pensando, ad esempio, all'autonomia energetica delle singole attività alberghie-



re, sarebbe possibile creare dei pacchetti vacanza a emissioni zero. Con il potenziamento delle rinnovabili aumenta quindi la possibilità che anche le aree rurali possano essere interessate dallo sviluppo tecnologico ed economico. Gli esempi significativi di percorsi verso l'autosufficienza energetica sono molti, uno tra tutti, cresciuto ben oltre i confini della Carinzia, è quello di Kötschach-Mauthen, che oggi è in grado di produrre gran parte dell'energia elettrica e termica necessaria al proprio fabbisogno e che ha deciso di impegnarsi per raggiungere entro il 2020 l'autonomia energetica. Questo è possibile grazie alla presenza di 21 piccole centrali idroelettriche, tre laghi artificiali ecocompatibili in montagna, l'unica centrale eolica della Carinzia, un impianto a biogas, diversi impianti solari e fotovoltaici e tre reti di teleriscaldamento. L'energia pulita che non viene consumata nel territorio comunale viene fornita con il marchio "energia pulita al 100%" a circa 6000 clienti in tutta l'Austria. È stato creato anche un laboratorio sperimentale per le scuole che rappresenta il primo parco didattico austriaco sulle rinnovabili.

Il modello di Kötschach-Mauthen sicuramente non è esportabile tal quale. Nonostante la vicinanza, le differenze sono evidenti, sia dal punto di vista delle caratteristiche territoriali, climatiche e morfologiche, sia per la frammentazione fondiaria non presente sul versante austriaco. Ciò che è importante è che rappresenta un modello interessante dal quale ricavare non solo ispirazione ma anche e soprattutto know-how. La sfida più difficile per la realizzazione pratica dell'autosufficienza energetica rimane di tipo culturale: molti infatti ritengono che sia impossibile far fronte alla domanda energetica con il solo uso delle rinnovabili. Per fare questo, il ruolo degli Enti Pubblici è fondamentale: sarà infatti loro il compito di spingere in questa direzione fornendo "il buon esempio", diventando quindi utenti e promotori di una trasformazione verso le rinnovabili e verso l'efficienza e il risparmio energetico. Di seguito verrà illustrato come, guardando alle risorse presenti sul territorio e considerando le tecnologie più adatte, si possa cercare di soddisfare le esigenze energetiche dell'Alta Valle del Bût ricorrendo alle sole fonti rinnovabili.

## **Sostenibilità**

*significa creare una regione neutrale dal punto di vista dell'impatto climatico e dell'emissione di biossido di carbonio.*



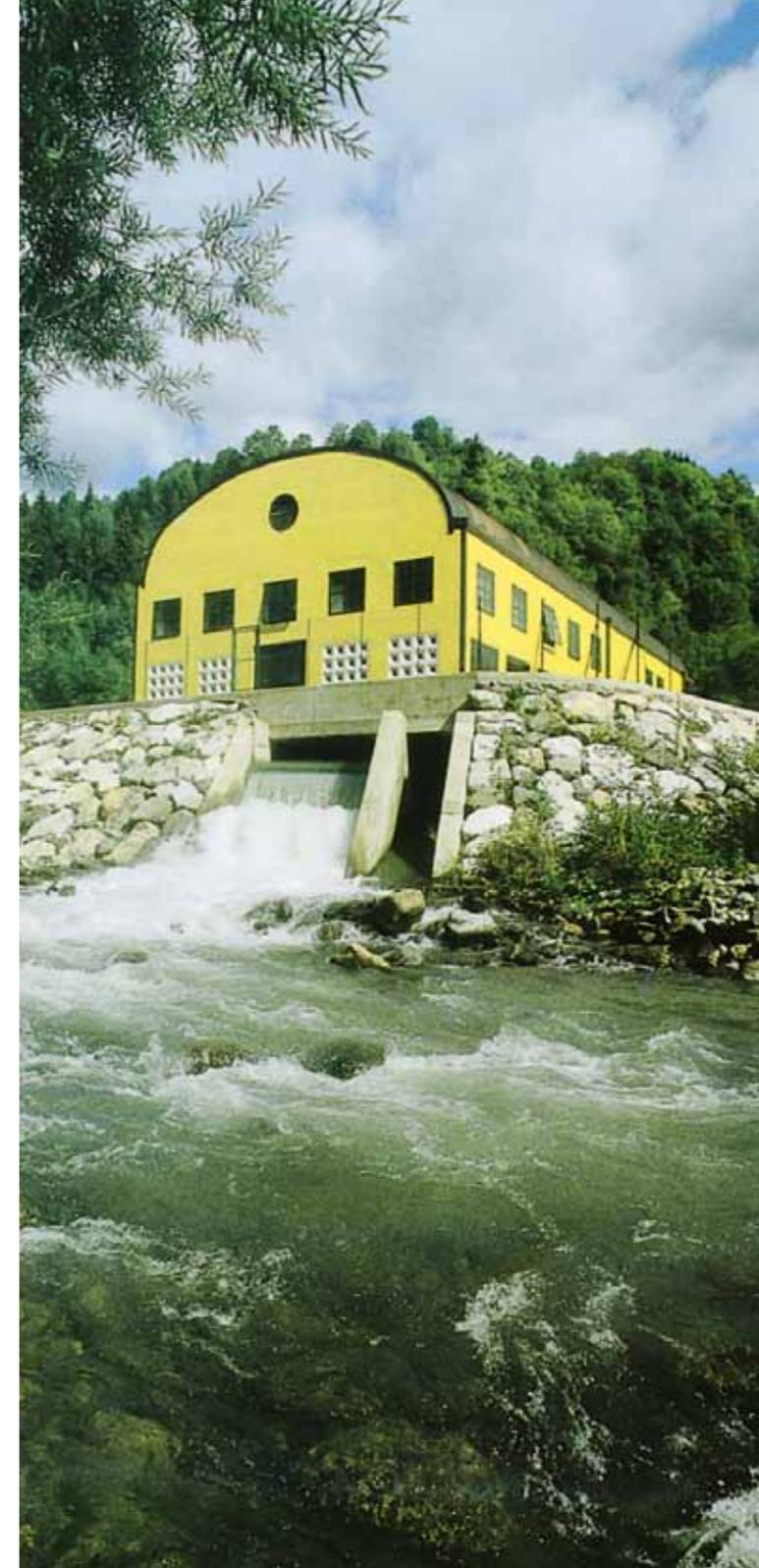
## **CONSUMI ENERGETICI ATTUALI**

Per costruire uno scenario di autonomia energetica il primo passo è quello di conoscere i consumi energetici dell'area in esame. Per descrivere tali consumi sono state analizzate le categorie di uso finali, e sono quindi stati considerati i consumi di energia elettrica, combustibili per usi termici e carburanti per i trasporti.

### **Consumi elettrici**

In Italia nel 2010 la richiesta di energia elettrica è ammontata a circa 326 TWh. Di questa, i consumi effettivi sono di 305, 5 TWh/a con 20,5 TWh consumati per perdite varie. In Friuli Venezia Giulia il consumo, sempre per il 2010, è stato di circa 9406 GWh. Tali consumi -che sono di gran lunga superiori alla media nazionale-, sono dovuti alla presenza di settori industriali particolarmente energivori.

Il consumo dell'Alta Valle del Bût si è attestato a circa 21,4 GWh/a elettrici. Si consuma quindi meno rispetto alla media nazio-



nale e la metà rispetto alla media regionale, trovandosi in presenza di un settore artigianale e industriale non particolarmente sviluppato ed energivoro (Tabella 1).

Nel 2010 la popolazione residente sul territorio di interesse è di 5852 abitanti per un territorio di 168,15 kmq. Nel 2009 i residenti erano 5920 e i nuclei familiari 2659, con in media 2,3 componenti per nucleo. In un solo anno la popolazione residente è diminuita di 68 abitanti. In termini di nuclei familiari significa una diminuzione che si colloca tra le 25 e le 30 famiglie (se si considera il dato medio nazionale di 2,6 componenti per nucleo), che si traduce quindi, ottimisticamente, in 2634 famiglie presenti sul territorio nel 2010. La densità abitativa è di 35 abitanti/kmq, il comune più grande è Paluzza con 2403 abitanti, seguito da Sutrio con 1376 abitanti. Questi due comuni costituiscono il 65% della popolazione e il 70% dei consumi energetici dell'Alta Valle del Bût (Tabella 2).

I dati sui consumi elettrici sono stati forniti dalla Secab che si occupa della distribuzione nei sei comuni che fanno parte del progetto.

Da questi dati emerge che dei 21,4 GWh

	Alta Valle del Bût	Friuli Venezia Giulia	Italia
<b>Consumi complessivi (in GWh)</b>	<b>21,4</b>	<b>9.406</b>	<b>305.500</b>
<b>Consumi per abitante (in kWh)</b>	<b>3.651</b>	<b>7.306</b>	<b>4.983</b>
<b>Densità di popolazione (ab./kmq)</b>	<b>35</b>	<b>157</b>	<b>200</b>

Fonte Terna-Secab-Istat

Tab. 1: Raffronto consumi complessivi e per abitante

Comune	Residenti	Totale (in kWh)
<b>Paluzza</b>	<b>2403</b>	<b>7.123.700</b>
<b>Treppo C.co</b>	<b>659</b>	<b>1.254.790</b>
<b>Ligosullo</b>	<b>140</b>	<b>293.553</b>
<b>Cercivento</b>	<b>705</b>	<b>1.602.028</b>
<b>Ravaschetto</b>	<b>569</b>	<b>3.304.608</b>
<b>Sutrio</b>	<b>1376</b>	<b>7.787.657</b>
<b>Totale</b>	<b>5852</b>	<b>21.366.336</b>

Fonte Secab

Tab. 2: Residenti e consumi generali del territorio

elettrici consumati, il 39% dei consumi è impiegato nel settore terziario (servizi e commercio), il 26% nel settore industriale e nell'artigianato, il 33% nel settore residenziale e il 2% in quello agricolo (Tabella 3, Grafico 1).

Con un dettaglio maggiore di analisi, si vede che degli 8,4 GWh consumati nel settore terziario, il 60%, circa 5,1 GWh, si può attribuire al settore pubblico; di questi il 72% serve per le scuole, gli asili, le palestre e i campi sportivi, l'1% per la gestione degli edifici della pubblica amministrazione, il 6% per i servizi sanitari e il 21% viene consumato per l'illuminazione pubblica. Anche al fine di evidenziare i potenziali settori di risparmio energetico, si sottolinea che la fetta di consumi elettrici per l'illuminazione pubblica, che incide per il 5% sui consumi totali, costituisce uno dei principali campi d'azione per eventuali politiche di

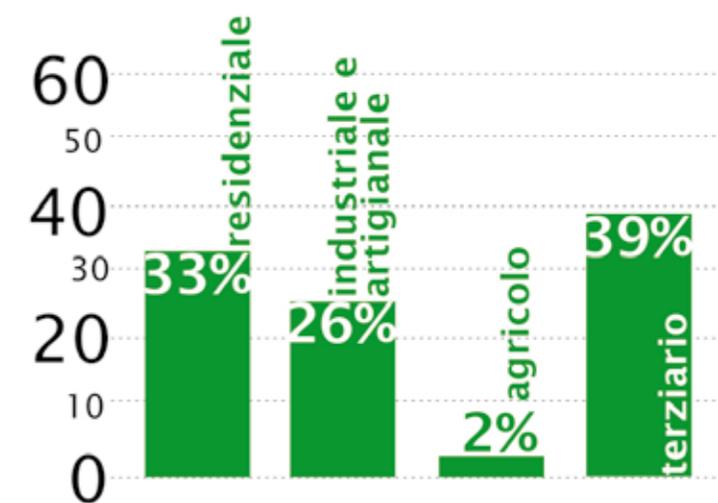


Grafico 1: Ripartizione consumi elettrici

Tab. 3: Consumi per categoria di utilizzo

Elaborazione su base dati Secab

Settore di consumo	Residenziale	Industriale e Artigianale	Agricolo	Terziario	Totale
<b>Energia elettrica in GWh/a</b>	<b>7,1</b>	<b>5,5</b>	<b>0,4</b>	<b>8,4</b>	<b>21,4</b>

riduzione dei consumi nel settore pubblico (Grafico 2, Tabella 4).

Nel settore residenziale il consumo totale è 7,1 GWh, i consumi medi di una famiglia sono di circa 2800 kWh/anno (poco sotto la media regionale).

Il settore dell'industria e dell'artigianato presenta un consumo annuale di circa 5,5 GWh elettrici. C'è da evidenziare che la metà di questo consumo è legato alla lavorazione del legno e alla realizzazioni di mobili e arredamento.

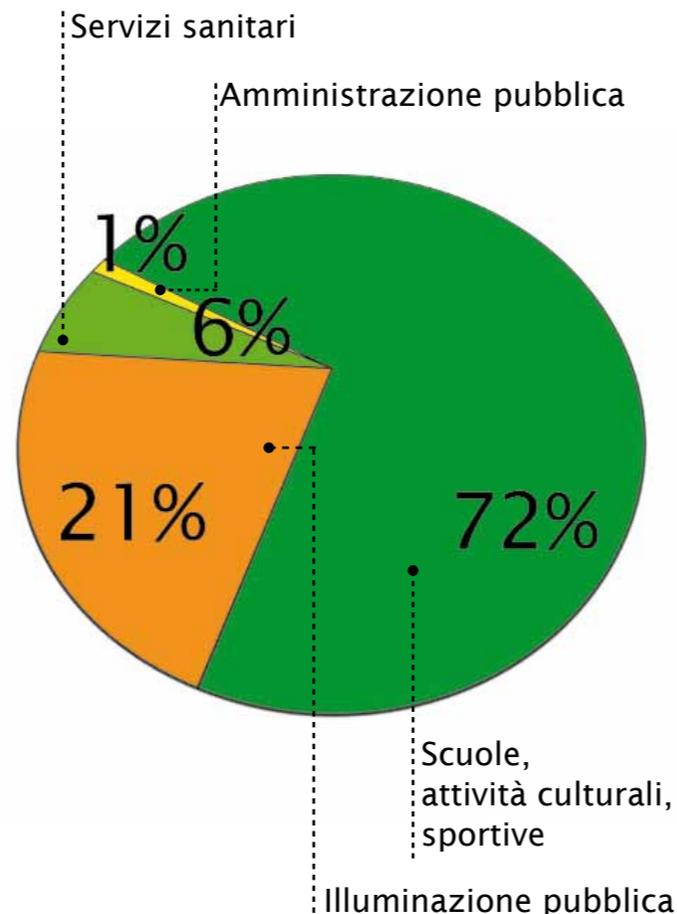


Grafico 2: Consumi elettrici nel settore pubblico

Tab. 4: Consumi elettrici nel settore pubblico

Elaborazione su base dati Secab

Settore di consumo	Scuole, attività culturali e sportive	Sanità	Illuminazione	Pubblica amministrazione
Consumi elettrici in MWh/a	3.700	320	1.095	53

## Consumi termici

Nella zona presa in esame le fonti primarie utilizzate per la produzione di calore sono principalmente legno e gasolio, affiancate dal gpl e dalla recente introduzione del metano.

Per calcolare i consumi termici si è ricorsi a stime sui consumi energetici attribuibili alla generazione di calore nei vari usi (residenziale, terziario e settore artigianale/industriale). Per determinare i fabbisogni del settore residenziale si è presa in esame la frazione di Casteons del comune di Paluzza e con una raccolta dati porta a porta è stato stimato un consumo medio a famiglia. Tale consumo è stato esteso agli altri comuni secondo il parametro famiglie.

Il fabbisogno medio considerato è di 16.500 kWh/a a famiglia, in media 200 kWh/mq. Considerando che non tutte le famiglie riscaldano l'intera abitazione, poiché alcuni riscaldano solo la zona giorno con lo "spolert" o con altre tipologie di impianto, e che anche le ore di funzionamento dell'impianto di riscaldamento sono variabili, si è ritenuto che questo consumo fosse rappresentativo. Il consumo del settore residenziale tiene conto anche di chi nel territorio possiede una seconda casa e la utilizza per

periodi limitati durante l'anno.

Per quanto riguarda i dati delle utenze pubbliche sono stati utilizzati i dati di consumo forniti dagli Uffici Tecnici dei Comuni di appartenenza delle utenze stesse. Per i consumi del settore artigianale e terziario sono state fatte delle stime sulla base dei consumi medi stimati per tipologia di utilizzazione finale. Tali consumi sono stati estesi poi all'intera area, sulla base del numero di attività che insistono sul territorio.

Tali stime sono state integrate e confrontate con i dati disponibili di vendita dei fornitori di gasolio e di legname dell'area. Per stimare il consumo di metano, sono state utilizzate le informazioni fornite dagli Uffici Tecnici, dove disponibili, valutando il numero di utenze allacciate alla rete.

Sulla base dei dati raccolti, si è stimato un consumo termico globale pari a circa 67,5 GWh/anno. La parte più consistente dei consumi di calore è da attribuirsi al settore residenziale, legato al riscaldamento degli ambienti e dell'acqua calda sanitaria degli edifici, che con circa 45 GWh annui, incide per il 67% sui consumi globali.

Per i restanti settori di consumo è stato ipotizzato che circa 16,1 GWh vengano

consumati dal settore artigianale e industriale, 4,3 GWh per il commercio e i servizi e 2,1 GWh per la Pubblica Amministrazione (Grafico 3 e 4). Per quanto riguarda la tipologia di fonti primarie utilizzate, sulla base dei dati raccolti e delle stime effettuate, dei 67,5 GWh termici consumati, si stima che circa 27 GWh siano ottenuti da gasolio, 11,1 GWh da metano, 3,4 GWh da gpl e 27

GWh da legno. Ovvero sono stati consumati circa 2.750.000 litri di gasolio, 1.100.000 mc di metano, 500.000 litri di gpl e 80.000 quintali di legna. Per la stima della legna i consumi sono stati tradotti in biomassa al 35% di umidità media, con un potere calorifico di 3,4 kWh/kg; all'interno di questi consumi si colloca anche la quota di pellet e cippato (Grafico 5).

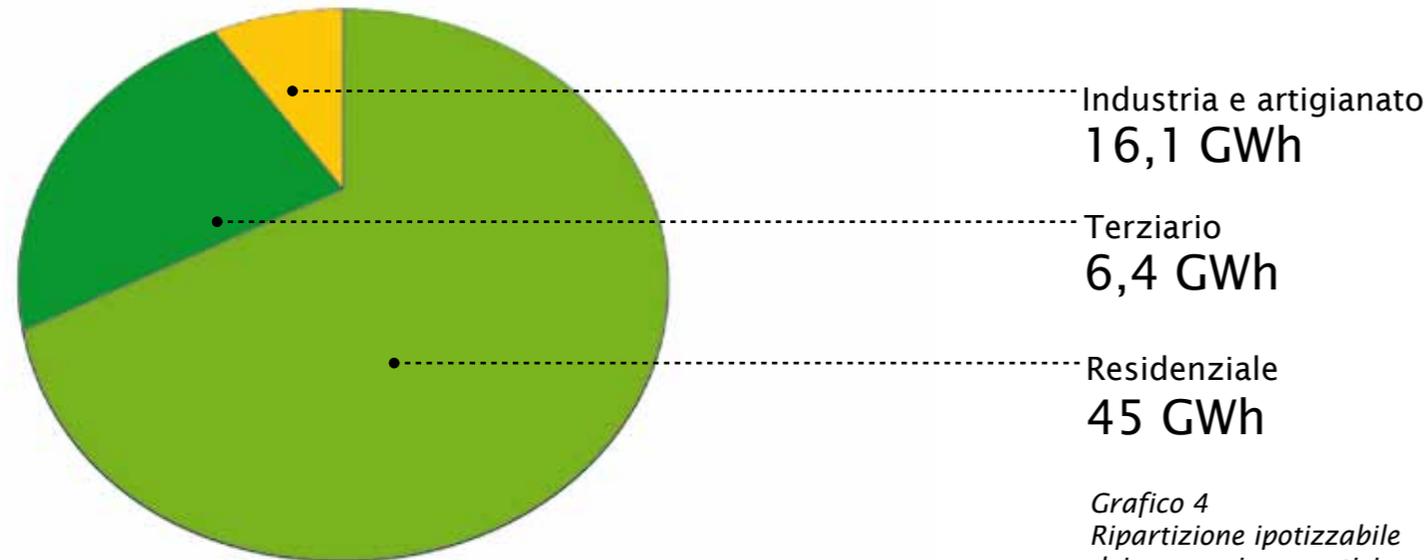


Grafico 4  
Ripartizione ipotizzabile dei consumi energetici per la produzione di calore in GWh termici

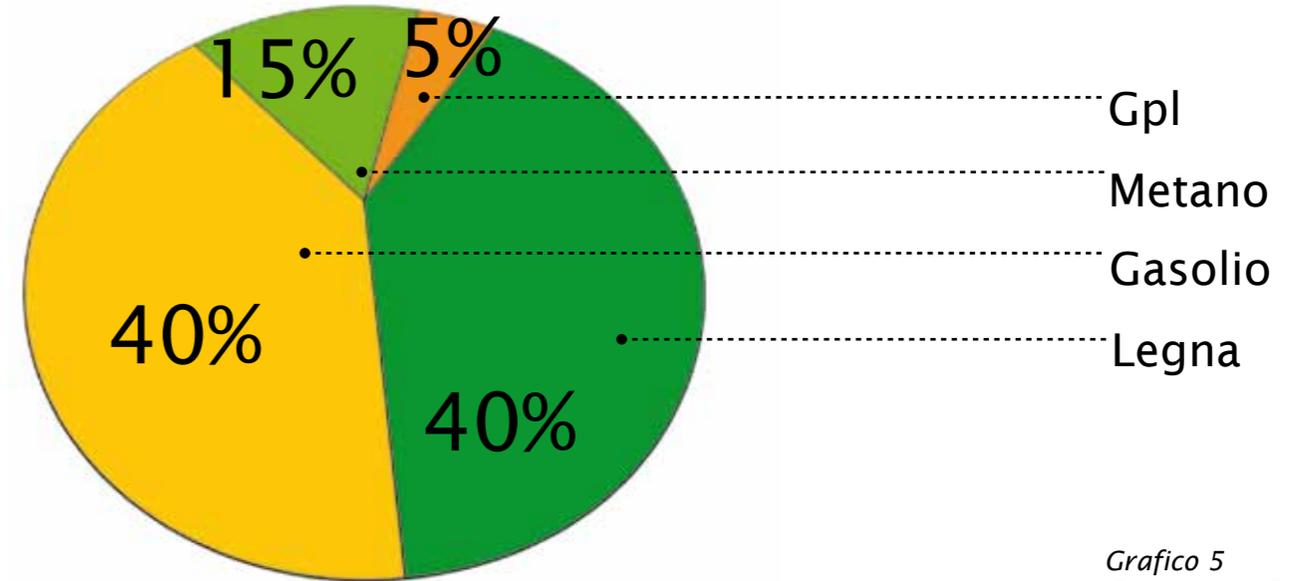


Grafico 5  
Consumo di fonti primarie

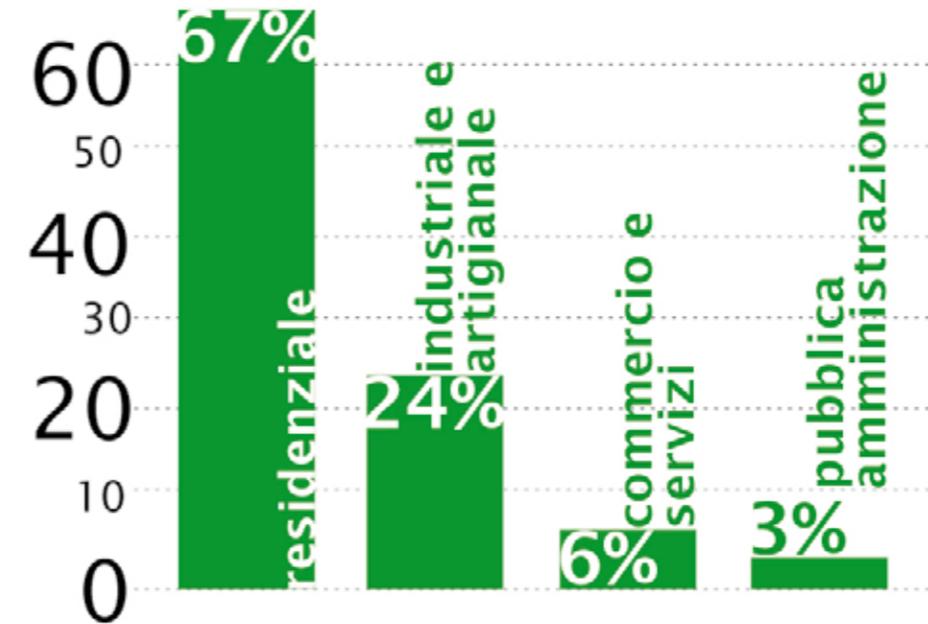


Grafico 3  
Ripartizione ipotizzabile dei consumi energetici per la produzione di calore

# Consumi di carburante per l'autotrazione

In Italia, in termini di uso finale dell'energia, il settore dei trasporti prende circa il 30% del fabbisogno totale di energia. La valutazione dei consumi di carburante necessari per l'autotrazione dei veicoli è stata determinata valutando il parco veicolare presente nella zona e sulla base dei dati di percorrenza media e di consumo di tali veicoli (Tabella 5). Per i dati di percorrenza media e di consumo sono stati considerati i dati medi italiani messi a disposizione dall'ACI. Secondo tali dati il 62% dei veicoli utilizza benzina e il 38% gasolio. La percorrenza media degli autoveicoli a benzina è di 11.500 km/anno per 15,3 km/l, quella degli autoveicoli diesel è di 25.000 km per 17,7 km/l. Per i bus e gli autocarri per il

trasporto delle merci, si è mantenuta la percorrenza media degli autoveicoli diesel di 25.000 km, è considerato una resa media di 8 km/l.

Si è così ipotizzato un consumo globale annuo di circa 1.800.000 litri di benzina e di circa 3.350.000 litri di gasolio, mentre l'uso di gpl e di metano non sono stati considerati poichè, per la zona di interesse, non esistono stime sul numero di veicoli che fanno uso di questi carburanti. Volendo quantificare il dato in termini energetici si ricava che il consumo di carburante per l'Alta Valle del Bût così stimato è pari a 49 GWh (Tabella 6).

COMUNE	Autobus	Autocarri trasporto merci	Autoveicoli speciali/specifici	Autovetture	Motocarri e quadricicli trasporto merci	Motocicli	Motoveicoli e quadricicli speciali/specifici	Rimorchi e semirimorchi speciali/specifici	Rimorchi e semirimorchi trasporto merci	Trattori stradali o motrici	TOTALE VEICOLI
Cercivento		57	2	369	20	52			4	2	502
Ligosullo		6	1	79	3	20					109
Paluzza	2	194	14	1.239	50	190			1		1.689
Ravascletto	1	67	3	302	6	42	2	3			423
Sutrio	3	99	4	690	36	123	1	1	1		956
Treppo Carnico	1	59	3	318	7	56					444
TOT.	7	482	27	2.997	122	483	3	4	6	2	4.123

Tab.5  
Parco veicolare (Fonte ACI)

Tipo di carburante	Consumo
Gasolio	3.350.000
Benzina	1.800.000

Tab.6  
Consumo carburanti (in litri)

## Conclusioni

I dati raccolti, calcolati o stimati, mostrano un totale di circa 137,9 GWh di energia consumata: il settore dei trasporti ne impiega circa il 35% con 49 GWh, la produzione di calore il 49% con 67,5 GWh, e il consumo di energia elettrica fornita dalla rete occupa il restante 16% con quasi 21,4 GWh (Tabella 7 e Grafico 6).

Si rammenta che l'energia elettrica è stata considerata come prodotta esclusivamente da idroelettrico e fotovoltaico, quindi una conversione 1/1 tra kWh elettrici e kWh termici.

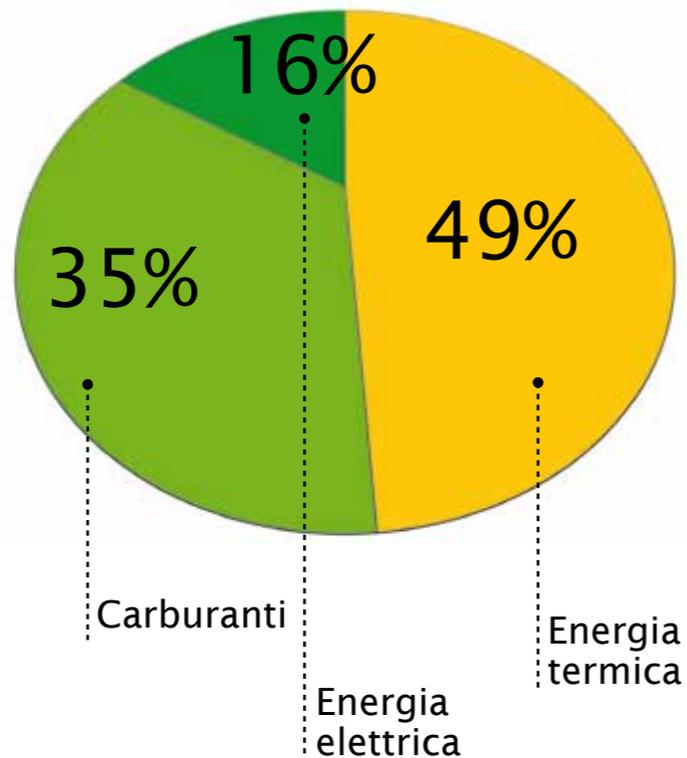


Grafico 6: Ripartizione percentuale consumi energetici

Consumi in GWh	
Energia elettrica	21,4
Energia termica	67,5
Carburanti	49,0
<b>Totale</b>	<b>137,9</b>

Tab. 7: Consumi energetici totali

## EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO

Dopo aver stimato il fabbisogno energetico, non possiamo pensare di sostituire le fonti energetiche non rinnovabili con quelle rinnovabili mantenendo l'attuale sistema di consumi, legato per il 65% all'importazione di fonti fossili.

Prima di tutto si deve consumare meno, eliminare gli sprechi, gli usi impropri e le inefficienze. Il risparmio può, anche se non nel senso stretto del termine, essere definito "una fonte rinnovabile".

Le rinnovabili hanno una possibilità solo se sul lato della domanda si realizza un consistente risparmio e un aumento dell'efficienza energetica. Come si possono quantificare i potenziali di risparmio per l'Alta Valle del Bût al 2020?

Le proiezioni che verranno di seguito elaborate considerano che i dati di popolazione rimangano invariati, anche se annualmente si verifica una progressiva diminuzione dei residenti dell'ordine dello 0,5-1% annuo. Il consumo di energia elettrica per il 2010 è stato di circa 21,8 GWh. Si è visto che il settore residenziale presenta un consumo di 7,1 GWh. Applicando degli standard di aumento dell'efficienza e di risparmio

energetico complessivamente moderati (illuminazione ed elettrodomestici ad alta efficienza e cambiamenti comportamentali) si può ridurre il fabbisogno energetico del 10%. Questo valore è cautelativo, la riduzione potrebbe essere maggiore ma tiene conto di eventuali aumenti nei residenti. Applicando una riduzione del 10%, il consumo complessivo del settore residenziale si attesterebbe a 6,5 GWh. La stessa riduzione può essere applicata anche al settore del commercio, dei servizi e della pubblica amministrazione, che consuma circa 7,3 GWh, ai quali si sommano 1,1 GWh destinati all'illuminazione pubblica. Applicando una riduzione del 10% al terziario, si otterrebbe un consumo di circa 6,6 GWh, mentre si può ottenere un risparmio superiore sul versante dell'illuminazione pubblica. Utilizzando i led di ultima generazione si potrebbe raggiungere un risparmio del 50%, ma considerando una riduzione cautelativa del 30-35%, si ridurrebbe il consumo destinato all'illuminazione pubblica a 0,7 GWh. Rispetto al settore dell'industria e dell'artigianato, che consumano circa 5,5 GWh/a, sono ipotizzabili degli interventi sull'illuminazione e un miglioramento dell'efficienza



*Dal punto di vista economico l'efficienza energetica e il risparmio energetico costano meno che comperare l'energia non risparmiata. Con un intervento strutturale si può raggiungere il 50% e oltre del risparmio.*

*La direttiva 2010/31/CE sull'efficienza energetica in edilizia, stabilisce che entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano "edifici a energia quasi zero", in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo, sia coperto da fonti rinnovabili.*

dei motori elettrici, secondo gli ultimi standard europei e della gestione degli stessi (controllo a velocità variabile), generando un potenziale di risparmio di circa il 5% con un consumo quindi di 5,2 GWh. Applicando quindi degli standard di aumento dell'efficienza energetica e di risparmio energetico complessivamente moderati, che tengono conto di un potenziale incremento dei servizi energetici, si ottiene un consumo complessivo di energia elettrica che scende da 21,4 a 19 GWh/anno.

Per quanto riguarda il consumo di calore, la fonte principale di riduzione dei consumi è il miglioramento dell'isolamento termico degli edifici nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni dell'esistente.

Dai consumi energetici stimati, il consumo annuo a mq risulta essere in media di 200 kW/mq con una media nazionale di 140 kW/mq. Questo valore se confrontato con i 50 kW/mq delle case a basso consumo, e i 15 kW/mq delle case passive evidenziano come il settore residenziale sia quello con il margine di miglioramento maggiore. Degli 67,5 GWh/a di consumo complessivo di calore, 45 GWh/a servono per riscaldare l'ambiente e l'acqua nel settore residenziale. Migliorando gli standard di coibentazione dove possibile, installando finestre con doppi e tripli vetri, migliorando l'isolamento del tetto e introducendo sistemi di generazione mediamente più efficienti del 15% si può ipotizzare un risparmio del 30%. Con gli interventi strutturali si può andare

## MOBILITÀ

ben oltre il 50% di risparmio, ma la stima effettuata è chiaramente cautelativa e tiene conto del fatto che non per tutti gli edifici si possono applicare interventi strutturali. Fatte queste considerazioni, per il settore residenziale si arriverebbe quindi ad un consumo annuo di 31,5 GWh, rispetto agli attuali 45 GWh.

Per il settore dei servizi si possono applicare gli stessi parametri e sono valide le stesse considerazioni: si scende quindi da

6,4 GWh/a a 4,5 GWh/a. Nel settore artigianale e industriale si può pensare ragionevolmente ad un risparmio del 10%, puntando soprattutto sui sistemi di generazione di calore più efficienti, abbassando quindi il fabbisogno da 16,1 GWh/a a 14,5 GWh/a, arrivando in questo modo a una riduzione complessiva dei consumi di calore nei tre settori pari 17 GWh/a.

Si dovranno quindi produrre 19 GWh/a di energia elettrica e 50,5 GWh/a di energia termica con fonti rinnovabili.

La svolta alle energie rinnovabili richiederà una profonda trasformazione dei servizi della mobilità. Certamente non è pensabile puntare all'autosufficienza in questo ambito entro il 2020, ma si può pensare a un piano di mobilità elettrica che porti in questa direzione. Per il 2020, oltre ai già citati obiettivi del pacchetto clima-energia, tutti gli Stati membri della Comunità Europea devono raggiungere l'obiettivo del 10% per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

I consumi medi di un'auto elettrica sono di circa 0,20 kWh/km, pari a circa un terzo rispetto ai motori convenzionali, con una autonomia giornaliera di 100 km che è attualmente la percorrenza media del 90% della auto circolanti in Italia.

Pertanto, a parte un'auspicabile riduzione della domanda di trasporto legata ad un decollo delle attività agro-forestali, artigianali e del terziario in loco (anche corsi scolastici via internet riconosciuti), una decisa riduzione della domanda di energia primaria si ha passando dalla trazione con motori a combustione interna (efficienza media 30%) a motori elettrici (efficienza media 90%).

Se pensassimo di sostituire tutto il parco macchine ad uso privato con auto elettriche sarebbero necessari 11 GWh/a di energia elettrica.

Per quanto riguarda la trazione di autobus e autocarri per il trasporto delle merci, trattori, ecc., si ipotizza un utilizzo diffuso dell'idrogeno, ricavato per elettrolisi, come vettore energetico. Per produrre l'idrogeno che alimenta questi veicoli, tenendo conto dei vari rendimenti, sarebbero necessari 18 GWh elettrici, ciò significa che per avere una mobilità libera dai combustibili fossili sarebbero necessari 29 GWh elettrici.

Pensando al 2020 si può ipotizzare, per quanto riguarda la mobilità, di sostituire il 20% del parco macchine ad uso privato alimentato a benzina che, rispetto alle auto alimentate a gasolio, presenta rendimenti inferiori. Questa sostituzione, che coinvolgerebbe poco più di 700 vetture, significherebbe in termini di consumi, un risparmio di oltre 500.000 l di benzina e di 800.000 euro. In termini energetici per il consumo di queste vetture sarebbero necessari 1,6 GWh elettrici, mentre i consumi energetici globali per la trazione scenderebbero a circa 44 GWh/a.

*Da alcuni anni per la progettazione degli interventi di risparmio/efficienza energetica si propongono le Esco, Energy Service Company, sono delle società che offrono servizi di efficienza energetica: analisi del potenziale risparmio, una proposta d'intervento con una stima dei costi risparmiati e una offerta di esecuzione dei lavori in questione, con possibilmente finanziamento incluso. Si tratta di una nuova forma di relazione contrattuale che si chiama EPC, Energy Performance Contract. Dal momento in cui la Esco fa l'investimento per ridurre i consumi, il cliente inizia a realizzare il risparmio per un certo numero di anni (generalmente tra 8 e 20) mentre i nuovi impianti rimangono della Esco che ne cura anche la manutenzione di normale sostituzione.*

# ENERGIE RINNOVABILI PER L'AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA

Dopo aver valutato i consumi energetici e stimato la riduzione dei consumi mediante politiche di efficienza e di risparmio energetico e tramite l'introduzione di un piano di mobilità elettrica, è chiaro quale sia la quota di energia che deve essere prodotta con le risorse rinnovabili (Tabella 8).

	Fabbisogno attuale	Fabbisogno al 2020
Energia elettrica	21,4	20,6
Energia termica	67,5	50,5
Carburanti	49	44
<b>Totale</b>	<b>137,9</b>	<b>115,1</b>

Tab. 8  
Fabbisogni energetici attuali e al 2020 (in GWh)

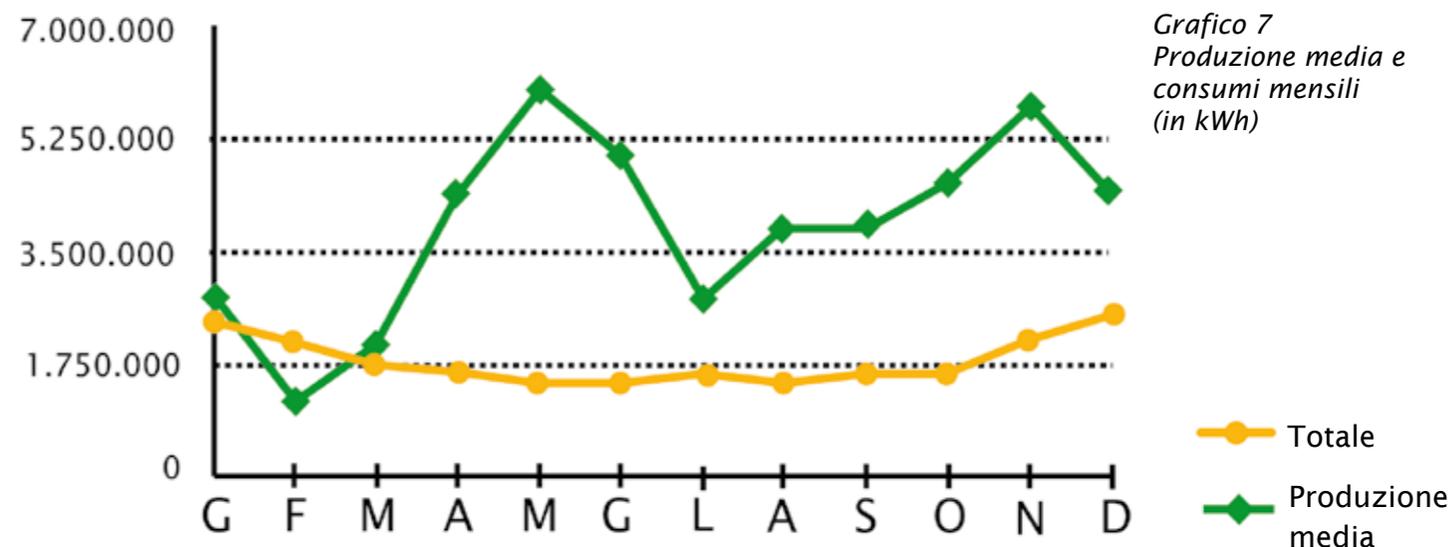
## Contributo dell'idroelettrico

L'idroelettrico rappresenta, insieme alle biomasse, la fonte rinnovabile per eccellenza del territorio dell'Alta Valle del Bût. Nel 2010 la produzione totale di energia idroelettrica, considerando la produzione delle centrali di proprietà della Secab, della centrale Mauran di proprietà del comune

di Treppo Carnico e della centrale Chiaula (nel comune di Paluzza) di proprietà della Comunità Montana della Carnia, è stata di 52,5 GWh. Considerando i consumi, 21,4 GWh/a, e la produzione totale annuale, la Valle dal punto di vista elettrico è ben oltre l'autosufficienza,

anche se si rapportano i dati di consumo alla produzione media annuale pari a 47 GWh. Per valutare se vi siano dei periodi dell'anno "critici" è stata considerata la produzione media mensile rapportata ai consumi. Quello che emerge è che febbraio è il mese critico, in cui la produzione non è in grado di sopperire ai consumi del territorio (Grafico 7). In realtà il confronto tra produzione e domanda andrebbe fatto almeno a scala oraria, ma qui si vuole semplicemente "sollevare il problema" evidenziando che

– nel rispetto più assoluto della sicurezza del territorio e della compatibilità con tutti gli usi ed i vincoli preesistenti – sarebbe interessante poter realizzare piccoli bacini di accumulo idrico corredati di impianti di pompaggio per valorizzare la risorsa idrica. Si tratta quindi di capire quale sia il modo per compensare questo deficit con altre risorse rinnovabili. Una possibile fonte integrativa di energia elettrica potrebbe essere rappresentata dal fotovoltaico. Nonostante il periodo invernale non sia quello di mas-





sima produttività di un impianto, si deve considerare che in Carnia tali mesi sono quelli con un maggior numero di giorni con cielo sereno, per cui la producibilità teorica annuale non è da sottovalutare.

Il potenziale contributo del fotovoltaico verrà analizzato in seguito.

Un altro apporto potrebbe essere rappresentato dallo sfruttamento degli impianti acquedottistici, a tale proposito esistono dei progetti sia per lo sfruttamento dell'acquedotto Alto Bût sia per quello del comune di Cercivento. I dati di progetto non sono stati resi disponibili quindi attualmente non se ne conoscono le potenzialità in termini di produzione.

## Contributo del solare termico e del fotovoltaico

L'energia solare radiante viene comunemente sfruttata attraverso gli impianti fotovoltaici e gli impianti a collettori per la produzione di acqua calda. I primi, utilizzati per la produzione di energia elettrica, sono particolarmente costosi e attualmente, senza gli incentivi alla produzione, difficilmente sono vantaggiosi dal punto di vista economico. I secondi, utilizzati per la produzione di acqua calda sanitaria e in alcune applicazioni anche degli ambienti, sono molto meno costosi e sono vantaggiosi dal punto di vista economico anche senza incentivi per il loro acquisto. Questo dato rende i collettori solari adatti alla loro massiccia applicazione nel settore residenziale, ma anche nel settore turistico e alberghiero e dei servizi pubblici che necessitano di acqua calda.

Considerando il solo settore residenziale, dei 45 GWh stimati usati annualmente per il riscaldamento circa 1/6, quindi indicativamente 7,5 GWh vengono utilizzati per l'acqua calda sanitaria. L'utilizzo dei collettori solari permetterebbe di produrre almeno il 50% di questa quota di energia, che significherebbe un contributo di circa 3,75

GWh termici. Oltre al settore residenziale i collettori solari potrebbero essere impiegati anche nelle strutture alberghiere e nei servizi pubblici, contribuendo sulla base dello stesso ragionamento fatto per il settore residenziale, con circa 0,5 GWh. Attualmente il solare termico contribuisce secondo i dati forniti dagli Uffici Tecnici comunali per circa 100 MWh annui.

Il fotovoltaico produce direttamente una fonte di energia preziosissima, quella elettrica, con rendimenti nell'ordine del 14% su base annuale. Il fotovoltaico è da anni usato in maniera significativa in molti paesi molto meno soleggiati dell'Italia, con piccoli impianti domestici, ma anche con medi e grandi impianti.

A dicembre 2010 risultavano installati impianti per 259 kWp, molti dei quali di recentissima realizzazione per i quali i dati di produzione sono ancora parziali, ma considerando i dati di produzione medi ricavati dalla carta del soleggiamento realizzata dalla Comunità Montana della Carnia e i dati di produzione di impianti più vecchi, si ottiene una produzione media annua di 270 MWh.

A questi si devono aggiungere i 330 MWh che verranno prodotti dall'impianto da 300 kWp che verrà realizzato dalla Secab. Per quanto riguarda il potenziale contributo del fotovoltaico è stata considerata la superficie utile di tetti stimata sulla base del numero di edifici, risultati essere 3120 (Fonte SIM CM Carnia). Sulla base della carta del soleggiamento questo numero è

stato ridotto del 20% in considerazione del fatto che alcune aree non presentano una ubicazione ottimale per la realizzazione di impianti fotovoltaici. Valutata la superficie utile, al netto della superficie destinata ai collettori solari, è stata stimata una potenza installabile di 9000 kWp con una produzione annua dell'ordine di 9,45 GWh elettrici.



## Contributo dell'eolico

Tra tutte le fonti rinnovabili è quella con la maggiore maturità tecnologica ed economica. In regione l'intensità del vento è molto irregolare, per questo motivo non si può pensare alla realizzazione di impianti di grandi dimensioni.

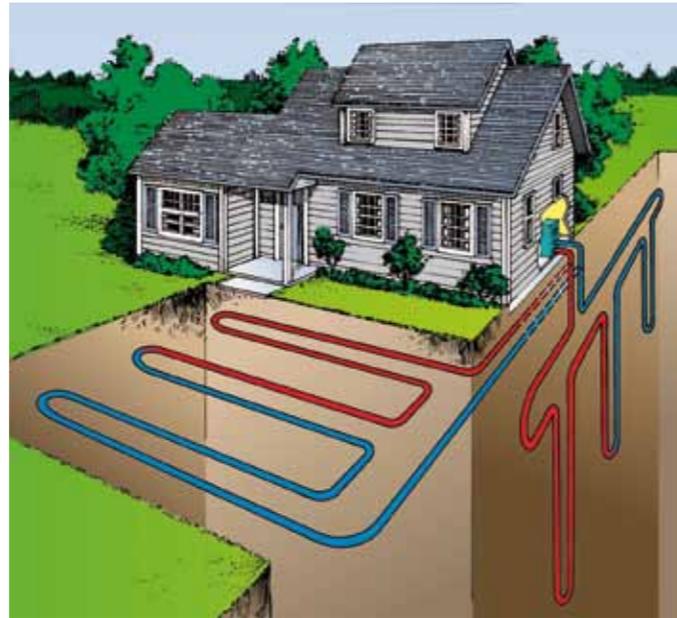
Nella zona di interesse non vi è alcun impianto, l'esempio a noi più vicino è quello della turbina eolica di Mauthen, da 500 kWp, che si ritiene potrebbe essere installata anche sul versante italiano nella frazione di Timau sul passo di Monte Croce Carnico. Inoltre in corso ci sono degli studi condotti dall'Università di Udine per l'installazione di un prototipo sperimentale di aerogeneratore a vele e il monte Zoncolan potrebbe prestarsi per l'installazione di tale tipologia di impianto.

Si può considerare quindi un possibile apporto dell'eolico dell'ordine di 1 GWh/a.



## Contributo della geotermia a bassa entalpia

La geotermia a bassa entalpia è una tecnologia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti che sfrutta il calore dello strato più esterno della crosta terrestre. Questa tecnologia sfrutta la temperatura dello strato superficiale della terra, che pur non essendo elevato rimane costante nel corso dell'anno, attraverso una pompa di calore. Questo permette di estrarre calore d'inverno per il riscaldamento e cedere calore d'estate per climatizzare gli edifici. L'apporto del geotermico all'autosufficienza energetica è stato considerato nullo, poichè ci troviamo in terreni in cui si possono ottenere 25-30 W/m. A queste condizioni, allo stato attuale, gli impianti sono molto costosi e servirebbero, viste le condizioni climatiche della zona, solo per il riscaldamento invernale con un ammortamento distribuito su sei/otto mesi anzichè dieci o dodici. Ciò non esclude che in alcuni casi questa tecnologia possa essere utilizzata.



## Contributo delle biomasse

Il tipo di biomasse che possono essere impiegate ai fini energetici nell'Alta Valle del Bût sono la biomassa forestale sotto forma di legna da ardere, residui quali corteccia, rami e cimoli, e altri prodotti ligneo-cellulosici derivati, quali pellet e cippato. I residui agricoli, visto il limitato sviluppo di questa attività sono esigui e non significativi ai fini energetici; è nostra convinzione/speranza, come detto all'inizio, che il settore primario abbia una ripresa significativa e, quindi, positiva anche per gli aspetti energetici.

Per quanto riguarda i reflui zootecnici, da un precedente studio del CETA -Centro Ecologia Teorica e Applicata- commissionato dalla Comunità Montana della Carnia, sul territorio di interesse risultano essere disponibili circa 600 ton/anno di sostanza secca, non sufficienti per pensare a un impianto di produzione di biogas.

Se ai residui zootecnici si associano i fanghi di depurazione e la frazione organica dei rifiuti urbani, si può pensare di raggiungere una massa critica di 2 mila tonnellate l'anno di sostanza secca che giustificherebbero la realizzazione di un piccolo impianto, con una produzione di 300.000 mc di

biometano all'anno utilizzabili per la trazione e il riscaldamento.

Il contributo delle biomasse forestali per la produzione di energia non solo rappresenta un potenziale enorme per l'autosufficienza, ma rappresenta una possibilità di creare ricchezza e sviluppo economico sul territorio. La valenza della biomassa non si limita alla produzione di legname da opera e per fini energetici, ma è legata al mantenimento del presidio antropico sul territorio. Utilizzare il legno permette di creare più posti di lavoro sul territorio perché implica un processo di trasformazione con più unità lavorative coinvolte localmente. Le biomasse legnose si integrano facilmente ad altri sistemi di produzione del calore. Nel campo delle rinnovabili è molto interessante, infatti, il connubio biomasse-solare termico, che permette di ottimizzare le esigenze di calore.

Nel 2008 l'ARPA della Lombardia ha effettuato uno studio sul consumo domestico di legna da ardere in Italia. Tale studio ha evidenziato un consumo di quasi 22 milioni di tonnellate di biomassa a livello nazionale e di quasi 600.000 tonnellate per la regione FVG. Nell'Alta Valle del Bût, come già

evidenziato, è stato stimato un consumo annuo di 8.000 tonnellate.

Oltre all'utilizzo domestico della biomassa legnosa, nel comune di Treppo Carnico c'è un piccolo impianto di teleriscaldamento che fornisce calore alle strutture del comune e a 12 utenze private. Inoltre alcune aziende di Sutrio hanno sostituito il gasolio con caldaie a biomassa e utilizzano gli scarti di produzione interni.

Per quanto riguarda la disponibilità di biomassa, sulla base dei dati forniti dall'Ispettorato ripartimentale delle foreste di Tolmezzo, nel 2010, sul territorio di interesse, sono stati prelevati dai boschi di proprietà pubblica 2000 mc di legname, sui 19.250 mc assegnati. In base ai piani di assestamento, nell'area potrebbero essere prelevati dai boschi di proprietà pubblica mediamente 10.000 mc l'anno. Questo dato cautelativo può essere aumentato del 50% rendendo disponibili annualmente 15.000 mc di biomassa potenziale.

Per quanto riguarda l'utilizzazione dei soprassuoli privati, nel 2009 sono stati prelevati 1.500 mc, e si può ipotizzare che per il 2010 il dato sia simile, ma non si dispone di tale informazione.

Per stimare la disponibilità di biomassa retraibile annualmente, ai 15.000 mc di proprietà pubblica si possono sommare 2.000 mc che potrebbero derivare dall'utilizzazione dei soprassuoli privati. Traducendo tutto in biomassa, al 35% di umidità media, si possono ottenere indicativamente 11.900 tonnellate di biomassa retraibile. Di queste 11.900 tonnellate al fine di ridurre l'incidenza dei combustibili fossili si considera di utilizzarne il 60% per usi energetici e il 40% come legname da opera. Il 40% del legname da opera si traduce in "scarto" che può essere a sua volta utilizzato a fini energetici. Globalmente si renderebbero disponibili circa 9.000 tonnellate di biomassa, ovvero 30,5 GWh/a in termini energetici. Attualmente, delle 8000 tonnellate che si consumano sul territorio, la quota che proviene dai boschi locali è probabilmente molto bassa visti i dati di utilizzazione, nell'ordine del 30%, e si può comunque supporre che la biomassa utilizzata provenga dalla Carnia, dal resto della regione e in parte dall'Austria e dalla Slovenia (Tabella 9).

Dal punto di vista della tipologia di impianti si ritiene che si debba puntare su piccoli

impianti a servizio di gruppi di abitazioni o borgate, con potenza al focolare intorno ai 400-500 kW. L'aspetto tecnologico è poi fondamentale, si deve puntare su caldaie che brucino tutto e che siano gestibili in modo completamente automatico, altrimenti si rischia un rifiuto da parte degli utenti abituati alla comodità del gasolio o del GPL o del metano. Gli impianti piccoli possono essere realizzati direttamente dai privati che si occupano anche della fornitura della biomassa legnosa, oppure potrebbero essere realizzati dalle ditte boschive che costruiscono l'impianto, servizio per il quale l'utente paga una determinata cifra a kWh, similmente a quanto accade in Austria con il Contracting.

<b>Biomassa locale attualmente utilizzata (2010)</b>	<b>2.450</b>
<b>Biomassa retraibile</b>	<b>11.900</b>
<b>Biomassa utilizzabile ad usi energetici</b>	<b>9.000</b>

Tabella 9  
Riepilogo sul contributo delle biomasse (in tonnellate/anno)

### **Il Contracting**

*è un modello Austriaco in cui gli agricoltori, in forma associata, non si limitano ad operare come fornitori di materia prima ma colgono l'opportunità di ottenere un maggiore valore aggiunto attraverso la vendita del calore a terzi, nella logica della filiera dal bosco all'energia. Gli operatori primari diventano fornitori di calore.*

# SCENARIO POSSIBILE PER L'AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA

Sulla base dei dati di consumo stimati, è emerso che annualmente per il riscaldamento le fonti fossili contribuiscono con circa 2.750.000 litri di gasolio, 1.100.000 mc di metano e 500.000 litri di gpl. Traducendo il tutto in termini monetari sulla base dei prezzi medi di mercato, si ottiene una somma di 5.100.000 euro.

Per il carburante destinato all'autotrazione, sulla base dei consumi che sono stati stimati, si spendono circa 7.500.000 euro. Ciò significa che giornalmente vengono spesi poco meno di 35.000 euro in combustibili fossili. Questo denaro non viene reinvestito sul territorio, ed è proprio la base economica sulla quale si può e si deve costruire un futuro rinnovabile.

Attualmente il grado di autonomia energetica dell'Alta Valle del Bût, equivalente al rapporto tra il consumo e la produzione locale di energia rinnovabile è pari al 40%. Per consumo energetico si intendono i settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e dei carburanti per la trazione. Globalmente si consumano 137,9 GWh/a e se ne producono localmente 55,5 GWh/a. Se si considerano i diversi settori singolarmente, sul territorio di interesse viene prodotto da

fonti rinnovabili il 221% del fabbisogno di energia elettrica: vengono consumati 21,4 GWh/a e si producono 47,3 GWh/a, ottenendo un surplus energetico pari a 25,9 GWh/a. Nel settore dell'energia termica, il fabbisogno locale è di 67,5 GWh/a, di cui al momento localmente si stima che 8,2 GWh/a vengano ricavati sul posto da fonti energetiche rinnovabili, con una copertura del 12%. Questo ultimo dato va considerato in termini di produzione a livello locale e non considera quindi la parte di biomassa legnosa non reperita sul territorio di interesse. Ipotizzando che tutto il legname utilizzato per la produzione di energia sia locale il grado di autosufficienza sale al 55%. Per il settore dei carburanti l'area è interamente dipendente da forniture esterne (Grafico 8).

La riduzione dei consumi mediante politiche di efficienza e di risparmio energetico, fa sì che la quota di energia che deve essere utilizzata scenda da 137,9 GWh/a a 118,5 GWh/a. L'incidenza maggiore del risparmio si ha sui consumi termici che possono essere ridotti di 17 GWh/a, con un consumo quindi di 50,5 GWh/a, mentre sui consumi elettrici la riduzione può essere di

2,4 GWh/a, con un consumo di 19 GWh/a. Se si riconsidera il grado di autosufficienza applicando il potenziale del risparmio energetico il grado di autonomia globale sale al 47% (Grafico 9).

Lo scenario al 2020 considera l'apporto del potenziale di produzione delle energie rinnovabili e l'introduzione della mobilità elettrica al bilancio energetico.

Nel settore dell'energia elettrica la produzione potrebbe essere aumentata di 10,78 GWh/a, derivanti in larga parte dalla espansione del fotovoltaico; in quello dell'energia termica l'aumento potrebbe addirittura

ammontare a 28,4 GWh/a, grazie all'utilizzo del potenziale di biomassa disponibile. Nel settore dei carburanti, la sostituzione del 20% del parco macchine ad uso privato con vetture elettriche comporta una riduzione del consumo energetico per la trazione a 44 GWh/a.

Il consumo energetico globale, secondo tale scenario, sarebbe quindi di 115,1 GWh/a e la produzione locale di energia da fonti rinnovabili salirebbe a 94,5 GWh/a. Da tale bilancio al 2020 il grado di autosufficienza energetica potrebbe diventare del 82%, investendo soprattutto sull'efficienza

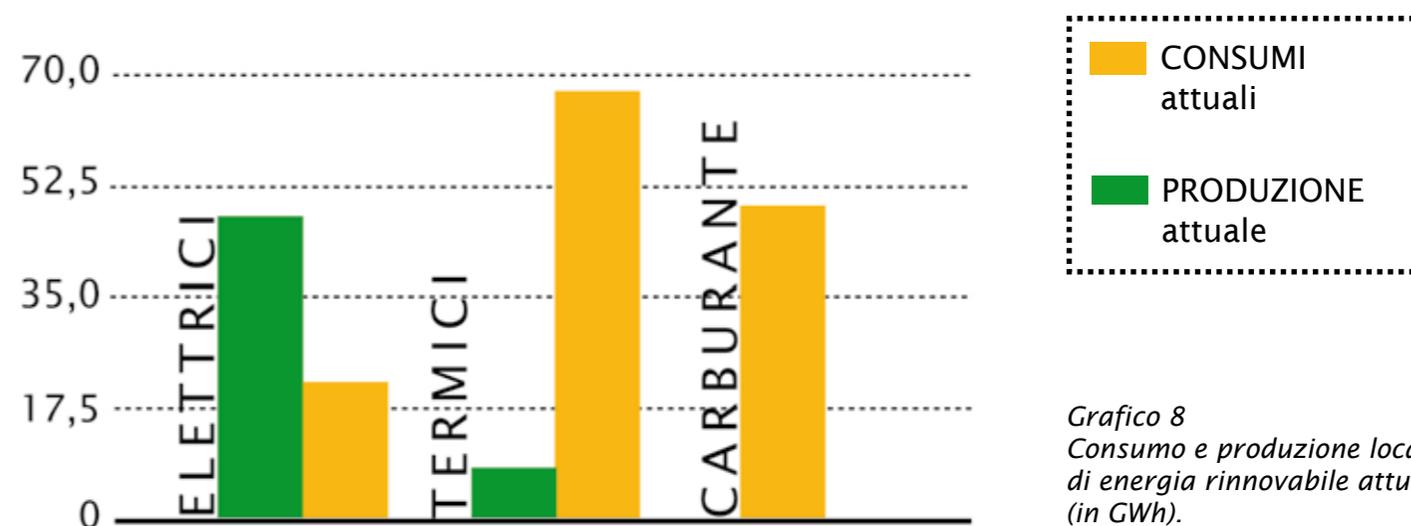


Grafico 8  
Consumo e produzione locale di energia rinnovabile attuale (in GWh).

e il risparmio energetico, sullo sviluppo del settore del fotovoltaico e del solare termico, mediante l'utilizzo della biomassa disponibile a livello locale e l'introduzione della mobilità elettrica (Grafico 10 e Tabella 9). Lo scenario presentato si basa sulle tecnologie di trasformazione e utilizzo dell'energia attualmente disponibili. Sicuramente nei prossimi anni assisteremo ad un aumento dell'efficienza delle energie rinnovabili mentre i prezzi continueranno a scendere. Si stima infatti che entro i prossimi 5-10 anni, vivremo in uno scenario cosiddetto di "grid parity", ovvero di coincidenza del costo tra 1 kW di energia prodotta

da fotovoltaico e quella prodotta da fonti convenzionali. Nel bilancio non si è tenuto conto a livello di produzione di energia, dell'impianto di cogenerazione di Paluzza alimentato a metano, non essendo appunto quest'ultima una fonte rinnovabile. Nel 2010 l'impianto ha prodotto 622 MWh/a elettrici e 692 MWh/a termici. Tale impianto tuttavia potrebbe in futuro essere alimentato a biometano e contribuire a coprire eventuali picchi di consumo. Come si evince dal Grafico 8, è presente un surplus di energia elettrica, che potrebbe essere impiegata in uno scenario di sviluppo oltre il 2020 per alimentare l'intero

	Consumi	Produzione
Elettrici	20,6	58
Termici	50,5	36,5
Carburante	44	0
<b>Totale</b>	<b>115,1</b>	<b>94,5</b>

Tabella 9  
Consumi e produzione di energia rinnovabile al 2020 (in GWh)

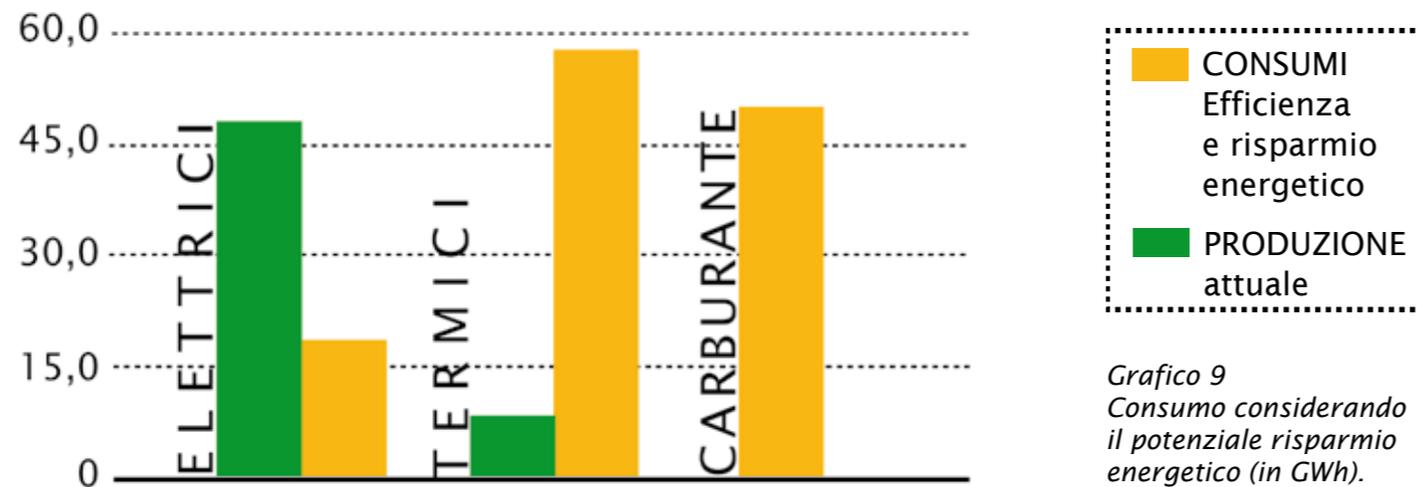


Grafico 9  
Consumo considerando il potenziale risparmio energetico (in GWh).

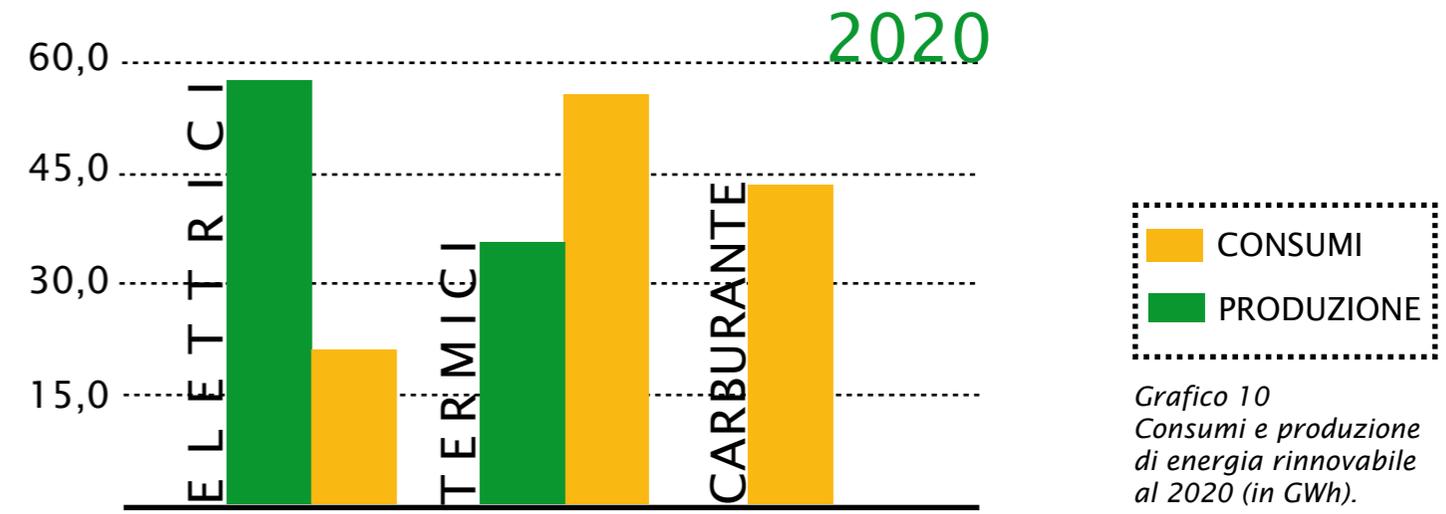


Grafico 10  
Consumi e produzione di energia rinnovabile al 2020 (in GWh).

# INDAGINE TERRITORIALE SULL'ESISTENZA DI POTENZIALITÀ E DI GOVERNANCE

parco veicolare, e per esempio, per sostituire in tutte le cucine, i piani di cottura a gas con piani di cottura a induzione.

Il passaggio alla mobilità elettrica significherebbe raggiungere un grado di autosufficienza del 100%.

La difficoltà con le rinnovabili risiede nel garantire una produzione per lo più contemporanea alla domanda, e questo si può ottenere grazie all'interscambio e puntando a un mix di fonti energetiche. Inoltre, il problema maggiore è presentato dallo stoccaggio dell'energia prodotta, superabi-

le con la promozione di un uso intelligente dell'energia e con lo sviluppo di sistemi di accumulo che vanno dalle batterie stazionarie domestiche per ricaricare le auto-vetture, agli accumulatori termici, ai mini-impianti di produzione di idrogeno tramite elettrolisi (già disponibili sul mercato anche se costosi) o idrogenogenesi da biogas. Inoltre, si ritiene che andando oltre un ragionamento di vallata, si possa sopperire ad eventuali mancanze di risorse, restando nell'ambito della sostenibilità e ragionando in termini di filiera corta.

Attraverso una serie di interviste mirate è stata svolta una indagine a livello territoriale. Queste interviste hanno coinvolto i sindaci dei comuni interessati, gli attori coinvolti nel settore energetico, tecnici, liberi professionisti e imprenditori del territorio. L'indagine, in primo luogo, è servita a verificare e a interpretare le informazioni ufficiali sui consumi energetici e a valutare le potenzialità naturali territoriali della Valle del Bût ai fini della realizzazione pratica del progetto. Ad oggi, i dati disponibili sui consumi energetici sono pochi, tanto che anche l'APE - Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia e l'ARPA sono alla ricerca di dati e si stanno impegnando in tal senso. Quello che è emerso è che i dati oggettivi sono discordanti, spesso a seconda della persona con cui si parla, una risorsa da disponibile e di buona qualità, diventa non disponibile e di pessima qualità. Si oscilla dal "si può essere autosufficienti" al "impossibile pensare all'autosufficienza energetica per l'Alta Valle del Bût".

Il secondo obiettivo delle interviste era volto a capire la disponibilità degli Enti Pubblici a partecipare al cambiamento e a questo proposito tutti i Sindaci si sono dimostrati, ognuno con le sue valutazioni a riguardo, favorevoli ad un percorso che punti all'autosufficienza energetica attraverso l'uso delle risorse energetiche rinnovabili. Inoltre si è cercato di capire se sul territorio esistono settori qualificati, e attori in grado di partecipare al processo di cambiamento e di governance, per capire se, e come, sia possibile muoversi verso il cambiamento.



## DISPONIBILITÀ AD ACCETTARE IL CAMBIAMENTO ED A SVOLGERVI UN RUOLO ATTIVO



Gli ostacoli che si interpongono alla realizzazione pratica dell'autosufficienza non sono pochi: è indubbio.

Innanzitutto il ruolo della politica deve essere chiaro, le normative nazionali di incentivazione e disincentivazione devono essere coerenti con la pianificazione. A livello regionale si deve capire quali siano i bisogni energetici costruendo un piano che tenga conto del fatto che l'autonomia energetica non deve essere intesa come un dogma, ma come un processo costante verso un continuo aumento dell'autosufficienza a livello di disponibilità energetica locale.

Per quanto concerne la pianificazione ad esempio, dalle interviste è emerso che dal 2009 al 2010 si è passati, a livello di consumi di gasolio per riscaldamento in Carnia, da 30.000 t a 23.000 t circa. Questo trend, indubbiamente positivo, da un lato è spiegabile con l'aumento dell'uso di legna da ardere e pellet e dal funzionamento degli impianti a biomassa, ma evidenzia anche il passaggio dall'uso di gasolio al metano, che è stato recentemente introdotto in alcuni comuni. Certamente questo tipo di introduzione, per l'Alta Valle del

Bût e per il territorio carnico in generale, si pone come elemento ostativo al treno delle rinnovabili.

L'autonomia energetica richiede una grande diffusione di impianti e quindi un nuovo approccio alla pianificazione territoriale e urbanistica, rendendo necessaria una pianificazione delle rinnovabili nell'ambito dell'autogoverno comunale. Un piano energetico regionale inoltre evita la concorrenza tra l'uso della biomassa forestale a fini energetici e l'uso a fini industriali.

Chi investe sulle rinnovabili deve essere agevolato da un punto di vista autorizzativo, i comuni dovrebbero poter avere delle indicazioni su quali siano i tipi di impianto che possono insistere sul territorio e sulla base di questo costruire tutto il procedimento autorizzativo.

Per quanto concerne l'uso della biomassa forestale, in Carnia c'è una crisi delle imprese boschive, le industrie di trasformazione, quelle che ancora insistono sul territorio, non riescono a far fronte alla richiesta di materia prima, sia per la mancata modernizzazione delle imprese stesse, sia per la carenza di manodopera. Inoltre

per poter utilizzare la biomassa forestale si deve ripensare alla gestione del bosco, migliorando le strade forestali esistenti e creandone di nuove, investendo nell'innovazione e nella meccanizzazione. Il problema legato all'uso delle biomasse non è di tipo impiantistico-tecnologico ma è legato all'approvvigionamento e alla gestione infrastrutturale: va creata una filiera di produzione che sia coerente con la filiera di consumo.

Per quanto riguarda l'uso a fini energetici della biomassa forestale, si ritiene che questa debba essere utilizzata solo per la produzione di calore e non per la produzione di energia elettrica. L'uso della biomassa per la produzione di energia elettrica è un assurdo dal punto di vista energetico, si hanno rese bassissime e uno spreco energetico enorme. Lo sviluppo di questi ultimi anni di impianti a biomasse per la produzione di energia elettrica è dovuto certamente alla speculazione che si è creata attorno ai certificati verdi.

Il processo che porta verso l'autosufficienza energetica non è una occasione di sicuro guadagno, anche se indubbiamente si tratta di un processo che dovrebbe auto-

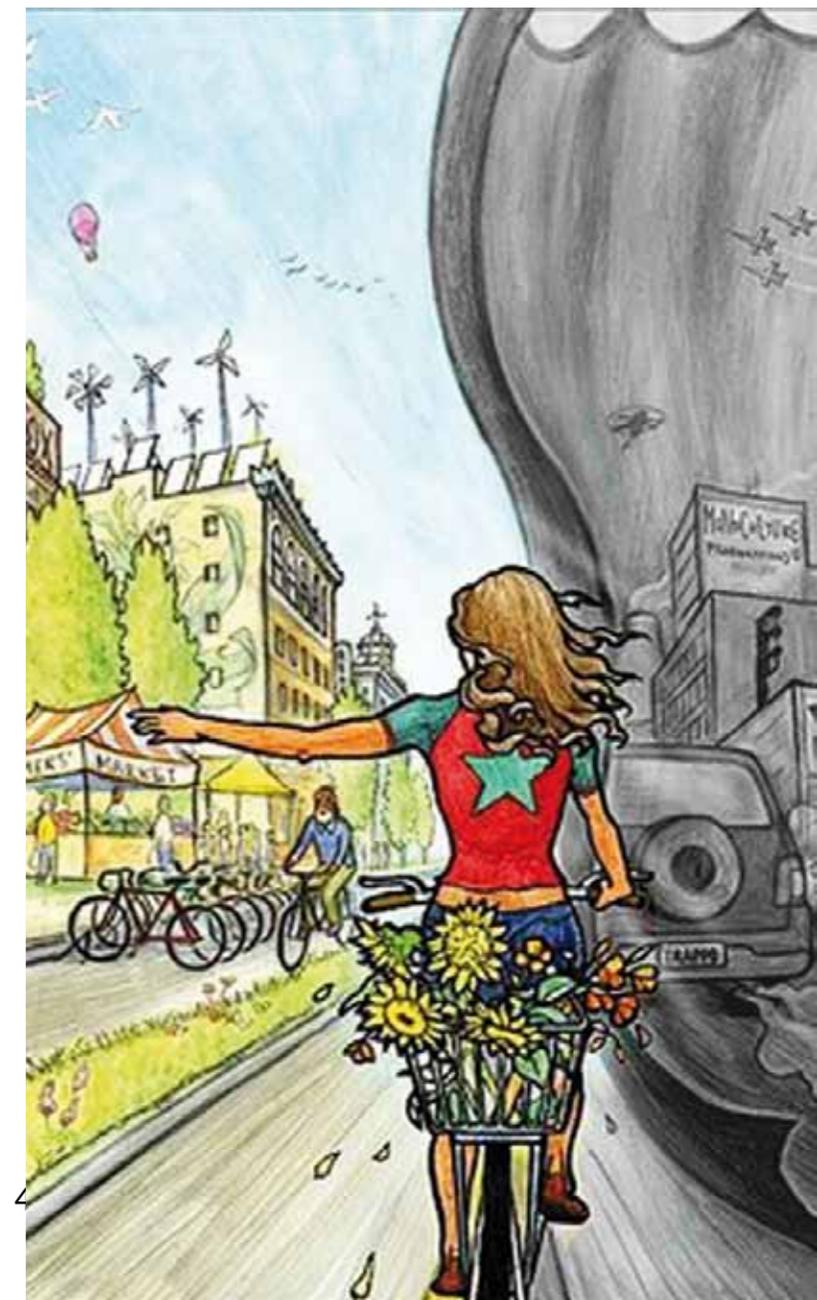
pagarsi, ma dovrebbe essere interpretato come una occasione di trasformazione di un territorio.

Risulta chiaro che il fattore economico legato agli investimenti è il fattore limitante, si tratta quindi di capire chi possa investire nello sviluppo dell'area. Gli Enti Pubblici, le aziende, gli istituti bancari, chi? Chiaramente gli investimenti devono avere un ritorno economico, ma i crediti cooperativi potrebbero insieme agli Enti Pubblici fare da base economica per lo sviluppo energetico, coinvolgendo gli abitanti nei progetti che si intendono realizzare. Un ruolo leader spetta agli Enti Pubblici agendo in modo esemplare sul patrimonio edilizio, diventando essi stessi i primi utenti delle rinnovabili e promuovendo la sensibilizzazione in questo senso dei cittadini e la formazione degli addetti ai lavori.

Il problema principale risiede nell'avviare le imprese in un quadro che le favorisca, inoltre si devono trovare dei finanziamenti che motivino gli abitanti a investire sulla riconversione energetica delle proprie abitazioni, e per fare questo si devono trovare dei canali di incentivazione che lo rendano possibile.

Ad oggi, secondo le stime effettuate, nella Alta valle del Bût vengono spesi giornalmente 35.000 euro per l'acquisto di combustibili fossili per l'autotrazione e il riscaldamento. Significa che annualmente quasi 13 milioni di euro escono dalla Valle: denaro non viene reinvestito in loco, che non crea nessun tipo di ricchezza, ma che viene semplicemente "bruciato". L'autosufficienza energetica permette di trasformare i costi di importazione di materia prima in autonomia locale, in sviluppo del territorio.

L'autosufficienza energetica non solo è pensabile, ma rappresenta l'unica strada percorribile: l'investimento verso un continuo aumento del grado di autonomia a livello di disponibilità energetica. Tenendo ben presente, come ebbe modo di dire Hermann Scheer, padre della legge tedesca sulle rinnovabili, che "la priorità per la base energetica rinnovabile e sostenibile del futuro è una conditio humana; essa richiede come conditio politica una energia rinnovabile spirituale: il coraggio di agire".



# Bibliografia essenziale

ACI, 2009. Parco veicolare; Disponibile online: [www.aci.it](http://www.aci.it)

AIEL, 2007. Legno Energia Contracting, AIEL Editore.

AIEL, 2007. Progetto per la realizzazione di Piattaforme Biomasse Logistico-Commerciale nella regione Friuli Venezia Giulia; Regione FVG.

AIEL, 2007. Progetto di organizzazione delle filiere di approvvigionamento per i nuovi impianti della CM della Carnia; Comunità Montana della Carnia.

AIEL- C.R.P.A., 2008. Energia dal biogas - Manuale Pratico, AIEL Editore.

AIEL, 2009. Legna e cippato - Manuale pratico, AIEL Editore.

AIEL, 2010. Piattaforme Biomasse - Linee guida, AIEL Editore.

APAT-ARPA, 2008. Stima dei consumi di legna da ardere per riscaldamento e uso domestico in Italia; Regione Lombardia.

CCIAA di Udine - Comuni in cifre 2009. Reperibile presso la Camera di Commercio della Provincia di Udine.

CETA, 2007. Le fonti energetiche in Carnia: disponibilità e applicazioni tecnologiche; Studio per la Comunità Montana della Carnia.

CIPRA, 2008. Le Alpi: verso una regione modello per la protezione del clima; Cibra editore.

CIPRA, 2009. Costruire e risanare nel cambiamento climatico, Compact n.02.

CIPRA, 2010. I trasporti nel cambiamento climatico, Compact n.01.

CIPRA, 2010. Pianificazione territoriale nel cambiamento climatico. Compact n.02.

CIPRA, 2010. Territori ad autosufficienza energetica, Compact n.06.

Comunità Montana della Carnia; Dati di progetto e produzione centrale Chiaula.

Comunità Montana della Carnia; Dati di progetto impianto di teleriscaldamento di Treppo.

Comunità Montana della Carnia, Piano di azione locale 2009.

D'Orlando M.C., Gottardo E., Stefanelli S., Vanone G. Politiche della Regione Friuli Venezia Giulia per il settore forestale; Regione FVG.

GSE, 2009. Bilancio rinnovabili; Disponibile online

GSE, 2009. Impianti a fonti rinnovabili.

Guerrieri, Schibel e Zara, 2006. Verso l'autonomia energetica. Il caso dell'Alto Tevere Umbro. Agenzia Fiera delle utopie concrete; ([www.utopieconcrete.it](http://www.utopieconcrete.it)).

Istat, 2010. Il sistema energetico Italiano e gli obiettivi al 2020.

Kotschach Mauthen. Comune modello di autarchia energetica.

Legambiente, 2011. Rapporto comuni rinnovabili.

Regione Piemonte, 1998. Biomasse lignocellulosiche per fini energetici.

Scheer H., 1999. Autonomia energetica-Ecologia, tecnologia e sociologia delle risorse rinnovabili, Edizioni Ambiente.27

Secab, dati di utilizzo e produzione di energia elettrica.

Tegon L., 2010. L'impatto della mobilità elettrica sul consumo di carburanti. Tesi di Laurea, Università degli studi di Padova.



1911

2011

**Cent'anni  
di Società cooperativa**