

TELERISCALDAMENTO A BIOMASSA: UN INVESTIMENTO PER IL TERRITORIO

Analisi delle ricadute economiche, energetiche e ambientali su scala locale e nazionale





TELERISCALDAMENTO A BIOMASSA: UN INVESTIMENTO PER IL TERRITORIO

Analisi delle ricadute economiche, energetiche e ambientali su scala locale e nazionale

Fiper ringrazia vivamente le Imprese, gli Autori e coloro che hanno collaborato e reso possibile la stesura della presente pubblicazione.

© Copyright 2018

FIPER Via Scarlatti, 29 - 20124 Milano www.fiper.it

Tutti i diritti sono riservati. È vietata ogni riproduzione totale o parziale

Curatori Dott.ssa Vanessa Gallo Prof. Ing. Giovanni Riva

Foto di copertina Consorzio Turistico Alta Pusteria

Editore Ramponi Arti Grafiche srl

Grafica e stampa Ramponi Arti Grafiche - Sondrio

Finito di stamapre il 20 giugno 2018

Stampato su carta Igloo Silk patinata riciclata al 100%

ISBN 9788894343700

INDICE

	REMESSA O. Righini	. 5	
	NALITÀ E PRINCIPALI RISULTATI DELLO STUDIO	. 7	
1.	Gallo INTRODUZIONECARATTERISTICHE DEL SETTORE: PRESTAZIONI ENERGETICHE, AMBIENTALI E POTENZIALE DI DIFFUSIONE		
	ANALISI DI IMPATTO: RICADUTE ECONOMICHE ED OCCUPAZIONALI ANALISI COMPARATIVA TRA LA FILIERA DEL TLR A BIOMASSA E LE POSSIBILI ALTERNATIVE PRESENTI SUL MERCATO LOCALE	13	
ΔN	IALISI DELLE RICADUTE ENERGETICO-AMBIENTALI		
P. (Caputo		
	INTRODUZIONE		
	METODO DI RACCOLTA DEI DATI		
٥.	3.1. Distribuzione per zone geografiche e climatiche		
	3.2. Evoluzione storica		
	3.3. Dimensioni e contesto operativo	24	
4.	ASSUNZIONI PER L'ELABORAZIONE DEI DATI	28	
	4.1. Caratteristiche dei combustibili in ingresso		
	4.2. Conversione in energia primaria		
	4.4. Fattori di emissione rispetto all'energia primaria in ingresso		
5.	RISULTATI		
	5.1. Energia primaria in ingresso		
	5.2. Distribuzione del calore		
	5.3. Valutazione degli effetti energetici		
	5.3.1. Valutazione dei rendimenti di conversione energetica su base annua5.3.2. Valutazione dell'efficienza dell'uso e del trasporto		
	del calore su base annua		
	5.3.3. Risparmio di energia primaria fossile		
	5.4.1. Emissioni di gas effetto serra		
	5.4.2. Emissioni di polveri		
6.	VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI PENETRAZIONE	47	
	6.1. Metodo per la stima del potenziale		
	6.2. Risultati di stima del potenziale	50	
	6.3. Indicazioni per promuovere nuovi impianti e rinnovare quelli esistenti	51	
	NTERVISTA: STEFANO BESSEGHINI LERISCALDAMENTO EFFICIENTE E INNOVAZIONE: QUALI SCENARI?	53	
	NTERVISTA: TARANTINO		
	LERISCALDAMENTO A BASSA TEMPERATURA E FONTI RINNOVABILI: FRANCIACORTA UN'ESPERIENZA PILOTA	57	
	LEGATO 1: QUESTIONARIO FIPER	٠.	
	ALLEGATO 2		
	IALISI DELLE RICADUTE ECONOMICHE-OCCUPAZIONALI	69	

	FINALITÀ DELL'ANALISI ECONOMICA	71 71 73 73
FO	NTERVISTA: ALESSANDRA STEFANI PRESTE ITALIANE: UN BENE NAZIONALE DI INTERESSE PRESTE DA GESTIRE ATTIVAMENTE	
4.	2.3. Impatto economico complessivo 2.3.1. Definizioni 2.3.2. Filiera bosco-legno-energia: analisi degli indicatori STUDIO DI CAMPO: LIVELLO LOCALE 3.1. Val Pusteria-Val Venosta 3.2. Media e Alta Valtellina 3.3. Area metropolitana di Torino 3.4. Unione Comuni Valdarno e Valdisieve 3.5. Caratteristiche tecnico-gestionali del campione METODOLOGIA D'ANALISI 4.1. Approccio bottom-up 4.1.1. Impatto diretto monetario 4.1.2. Impatto in diretto monetario 4.1.3. Impatto occupazionale 1. RISULTATI OTTENUTI 1. Impatto economico 1. Impatto occupazionale 1. Impatto occupazionale 1. Impatto occupazionale 1. Impatto degli investimenti (una tantum) 1. Impatto degli investimenti (una tantum)	84 87 89 90 91 93 94 96 98 98 99 00 00 01 02 03 05
CC	NTERVISTA: STEFANO MASINI DESIONE SOCIALE E OCCUPAZIONE: PARTIAMO DALL'ECONOMIA DEL BOSCO!	
6.	5.4. Proiezione su scala regionale e nazionale	15 15 15 15 16 116 17 20 25 25
BIC G. I	6.2. Dettaglio dati richiesti ai singoli attori economici	29
	IL CONTESTO	
RIF	FERIMENTI BIBLIOGRAFICI 1	34



Walter Ottorino Righini

Presidente Fiper dalla sua costituzione nel 2001

Amministratore Delegato della Società TCVVV spa che gestisce gli impianti di teleriscaldamento a biomassa nei comuni di Tirano, Sondalo e Santa Caterina Valfurva. Imprenditore, tra i fautori della filiera legno-energia in Valtellina, è presente in qualità di esperto ai tavoli "Bioenergia e "Filiera Legno" del Ministero dell'Agricoltura. Consigliere del Comitato Termotecnico Italiano (CTI EnergiAmbiente) e membro della Giunta Finco.

PREMESSA

Nel 2015, con la pubblicazione del libro "Biomasse legnose: Petrolio verde per il teleriscaldamento italiano", FIPER ha voluto dare inizio ad una comunicazione ed informazione il più possibile completa ed approfondita sulle molte opportunità che lo sviluppo del teleriscaldamento alimentato a biomassa vergine, può apportare alla produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolar modo quella termica, soprattutto nelle zone montane non ancora raggiunte dalle reti del gas, garantendo autonomia energetica alle popolazioni interessate.

I diversi contributi "tecnici" a suo tempo presentati avevano esplorato tutta la "filiera bosco - legno - energia": dal bosco, alla produzione e stoccaggio della biomassa, alla produzione del calore, alla sua distribuzione, al controllo delle emissioni ed infine all'utilizzo del calore da parte dei fruitori finali con significativi esempi di impianti già realizzati e funzionanti.

FIPER con questa nuova pubblicazione intende ora chiudere il cerchio dell'informazione di questa "economia circolare" cercando di rappresentare come l'utilizzo della biomassa ricavata da una corretta ed opportuna gestione e manutenzione dei nostri territori e dei nostri boschi, da molti anni in innumerevoli casi completamente abbandonati, non solo sia importante ai fini economici ma soprattutto indispensabile per la salvaguardia del territorio italiano colpito innumerevoli volte da frane, smottamenti, alluvioni ed incendi.

FIPER è da sempre in prima linea nel sostenere che la biomassa è sì una fonte rinnovabile ma ciò non ne autorizza lo spreco od un utilizzo non conforme della stessa; i boschi non servono per alimentare le centrali a biomassa ma le centrali di teleriscaldamento sono necessarie per permettere un' opportuna, corretta ed economica gestione dei boschi.

Tutelare la foresta non è quindi sinonimo di inattività o di autogestione da parte della Natura in nome della conservazione della biodiversità; anzi promuovere la gestione attiva e razionale del patrimonio forestale garantisce l'espletamento delle sue funzioni ambientali, economiche e socio-culturali.

Nasce con questa profonda convinzione il presente studio; la filiera bosco-legnoenergia rappresenta un'importante occasione per "Sbloccare la risorsa legno" così come auspicato dalla Strategia Europea sulle Foreste rappresentando una grande opportunità per la salvaguardia e promozione del nostro territorio nazionale.

Un lavoro la cui peculiarità è data dall'indagine di campo condotta in 3 vallate (due alpine ed una appenninica) e un'area metropolitana, partendo dall'analisi ambientale ed economica dell'intera catena di fornitura, dal bosco al cliente finale e andando ad analizzare non solo gli impatti diretti ma anche quelli indiretti ed indotti su tutta la



filiera, sia a monte che a valle degli impianti.

Nel nostro piccolo vorremmo dimostrare finalmente con "dati alla mano" che puntare sul teleriscaldamento efficiente, in particolare con l'impiego di biomasse, come auspicato dalla Direttiva sull'efficienza Europea, è una scelta di sviluppo territoriale di medio lungo periodo, che parte innanzitutto dalla gestione attiva del patrimonio forestale "diretto" attraverso le imprese boschive o "indiretto" attraverso le segherie. Una scelta senza dubbio coraggiosa e impegnativa, che presuppone un'ampia concertazione tra imprese, istituzioni e cittadini, perché come tutte le infrastrutture di rete strategiche, il perimetro di intervento è l'intera comunità.

L'avvio di impianti di teleriscaldamento a biomassa, peraltro di potenze comunque limitate, ha permesso nel tempo di ricostituire un tessuto imprenditoriale costituito da micro-piccole imprese boschive e consorzi forestali che hanno puntato sull'innovazione per aumentare la competitività nella silvicoltura. Un laboratorio di talenti e competenze che possono ridare slancio all'economia del bosco e allo sviluppo delle aree montane garantendone nel contempo per lunghi periodi (30-50 anni) la gestione e la manutenzione.

È anche il cambiamento climatico a imporci un mutamento di paradigma, nel solco degli obiettivi sostenibili 2030 delle Nazioni Unite e dell'accordo di Parigi sul clima. Il tema della qualità dell'aria è di estrema attualità soprattutto nel bacino padano; ancora una volta l'obiettivo è analizzare il costo-opportunità delle varie tecnologie presenti sul mercato e evitare esemplificazioni mediatiche riguardo gli effetti dell'impiego delle biomasse legnose a fini energetici.

Da ultimo, l'invito alle istituzioni per la messa in atto della Strategia Energetica Nazionale - SEN, recentemente pubblicata, a contabilizzare i "benefici ambientali e economici" nella sua interezza che la scelta di "fonte rinnovabile" può apportare sul territorio, e non limitare l'analisi all'esclusivo costo del kilowattora.

Per concludere, l'auspicio è rivolto al nostro Territorio, affinché nuove centrali di teleriscaldamento a biomassa possano contribuire a rendere ancora "più attiva, più bella, più sostenibile la foresta italiana!"

FIPER

Il Presidente Walter Ottorino Righini

FINALITÀ E PRINCIPALI RISULTATI DELLO STUDIO

A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo Segretario Generale FIPER





Vanessa Gallo

Segretario nazionale FIPER dal 2007

Laureata in economia internazionale presso l'Università degli Studi di Torino. Ha frequentato un corso di specializzazione in "Business Development Services for Small Enteprises" presso l'Organizzazione Internazionale del Lavoro. Selezionata nell'elenco dei professionisti di Finlombarda per la valutazione di progetti ambientali. Esperienza pluriennale (1999-2006) di project manager in programmi europei di gestione delle risorse naturali, microfinanza e filiere agroforestali in Africa (Senegal, Chad, Camerun) e Sud America (Brasile, Bolivia e Ecuador).

1. INTRODUZIONE

Lo studio nasce dall'esigenza di fornire indicazioni chiare e dati puntuali circa la valenza ambientale, economica e occupazionale per un dato territorio per avviare un impianto di teleriscaldamento a biomassa.

L'idea di fondo è che il teleriscaldamento a biomassa costituisca un intervento strutturale di primario interesse generale per il territorio e che, quindi, debba essere sempre considerato dal decisore pubblico per pianificare il rilancio delle zone rurali e montane. La valutazione di questi progetti prescinde quindi dall'esclusiva analisi energetica.

Teleriscaldare un territorio significa inoltre, creare i presupposti per lo sviluppo di altre infrastrutture a servizio della comunità, quali, qui ad esempio i sistemi di cablaggio per la connessione internet veloce, funzionali a attirare nuove imprese e giovani nelle aree definite "interne".

Raccontare l'esperienza dei territori a partire dalla raccolta dei dati è la novità di questa pubblicazione, il cui lavoro principale ha riguardato la conoscenza e l'analisi diretta del funzionamento degli impianti di teleriscaldamento "target" e della relativa catena di fornitura, la cosiddetta "filiera bosco-legno-energia". Un mondo caratterizzato da piccole e microimprese, spesso a conduzione familiare, in cui il paesaggio montano rappresenta elemento saliente nella costruzione della propria identità e del senso di appartenenza al luogo.

L'analisi parte da due prospettive diverse e interagenti; da un lato, la valutazione ambientale e energetica condotta dalla Professoressa Paola Caputo del Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano, dall'altro, la valutazione di impatto economico e occupazionale condotta dal Dottor Paolo Garbellini, economista *freelance* specializzato in analisi di sistema. Si è ritenuto utile e importante coinvolgere in un approccio "olistico" autorevoli rappresentanti del mondo della ricerca, delle istituzioni e delle associazioni di categoria agricole e forestali.

In particolare, l'intervista a Stefano Besseghini, presidente di Ricerca Sistemi Energetici-RSE, focalizza l'attenzione sulla possibile evoluzione tecnologica degli impianti di teleriscaldamento a biomassa. Identifica quali azioni prioritarie: la gestione della domanda del calore; l'efficientamento delle reti di distribuzione e dei sistemi di accumulo; l'apertura verso nuovi paradigmi energetici capaci di integrare le risorse energetiche localmente disponibili e di proporre, anche sistemi di tipo trigenerativo. Uno spazio è stato dedicato a un esempio di teleriscaldamento a bassa temperatura abbinato all'impiego di fonti rinnovabili realizzato in Franciacorta, illustrato dall'ing. Tarantino del Gruppo Cogeme.



La dott.ssa Alessandra Stefani, Direttrice del Dipartimento Foreste del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali ha sottolineato l'importanza della gestione attiva forestale a partire dall'entrata in vigore del Testo Unico sulla Riforma forestale, invitando i diversi *stakeholder* coinvolti nella filiera legno a favorire l'incremento dei prelievi forestali e valorizzare il patrimonio esistente.

Il dott. Stefano Masini, responsabile del Settore Ambiente di Coldiretti pone l'accento sul valore sociale e occupazionale dell'economia forestale, indicando nuovi possibili scenari di sviluppo legati ad una maggiore integrazione tra la filiera produttiva e energetica. Emerge la necessità di "caratterizzare" il legname così come avviene nel comparto agro-alimentare. La caratterizzazione dei prodotti legnosi si traduce in una valorizzazione del territorio e della cultura locale.

Dalla dimensione locale della vallata alpina/appenninica o dell'area metropolitana, lo studio accompagna il lettore verso il potenziale di sviluppo e relativi impatti del teleriscaldamento a biomassa su scala regionale e nazionale.

Le principali finalità dello studio possono sintetizzarsi in:

- fornire una nitida fotografia del comparto;
- illustrare le principali caratteristiche del teleriscaldamento (TLR) a biomassa e le relative prestazioni energetiche e ambientali;
- determinare i relativi vantaggi energetici e il potenziale ruolo nel contenimento delle emissioni di polveri in atmosfera, tema attuale e sempre al centro dell'attenzione generale ogniqualvolta si discute sulla conversione energetica della biomassa;
- calcolare le ricadute economiche e occupazionali prodotte dagli impianti di TLR a biomassa;
- sottolineare le potenzialità di sviluppo a livello regionale, nazionale e le relative implicazioni occupazionali e monetarie, dirette e indirette.

Un altro tema di primaria importanza, che sarà oggetto di un prossimo studio FIPER è quello legato al calcolo delle esternalità prodotte dagli interventi di gestione attiva forestale, realizzati a partire dall'avvio di una centrale di teleriscaldamento a biomassa. Il tema del riconoscimento economico dei servizi ecosistemici è di estrema attualità a livello europeo. Data la complessità della tematica, non è stato possibile tenerne conto nel capitolo relativo alle valutazioni ambientali di questa pubblicazione.

Tuttavia, partendo dalle indicazioni della Strategia Europea Forestale che riconosce l'importanza della gestione attiva del bosco quale azione prioritaria alla stabilità dell'eco-sistema, si evidenzia come gli impianti di TLR a biomassa generino un significativo flusso monetario a favore della filiera del legno, aumentando così il valore aggiunto delle imprese che operano in questo settore. Promuovere il TLR a biomassa è a tutti gli effetti un "driver" per l'economia forestale e la filiera del legno.

Altra considerazione politica di estrema importanza che impatta inevitabilmente a livello economico è data dall'autonomia energetica dalle fonti fossili che i Comuni conseguono attraverso l'avvio di impianti di teleriscaldamento a biomassa legnosa. In termini di Sistema Paese sarebbe interessante valutare in che misura all'aumento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, l'Italia migliora il suo peso geopolitico e decisionale a livello internazionale.



2. CARATTERISTICHE DEL SETTORE: PRESTAZIONI ENERGETICHE, AMBIENTALI E POTENZIAI E DI DIFFUSIONE

Lo studio ha considerato 65 impianti d teleriscaldamento a biomassa, la cui potenza totale è di 367 MW⁽¹⁾ termici, che rappresentano un campione più che rappresentativo del parco nazionale, corrispondente a 100 reti per un totale di potenza installata di 614 MW termici.

Le potenze termiche sono comprese tra 1 MW sino a 20-25 MW; il 60% degli impianti rientra nella fascia di potenza inferiore a 6 MW, mentre il 35% del totale sono in assetto cogenerativo, ovvero provvedono alla produzione contemporanea di calore ed elettricità.

La maggior parte delle unità si concentra nelle aree non metanizzate del Trentino -Alto Adige e della Lombardia. L'entrata in esercizio varia tra gli anni 2000 - 2010, registrando un picco nel periodo intercorrente il 2000-2005. A partire dal 2010 si è osservato un calo delle installazioni.

Tuttavia, va rilevato che nell'80% dei casi si è registrato un aumento della produzione di calore, grazie ai continui investimenti realizzati nel tempo da parte dei gestori nell'estensione e potenziamento delle reti per allacciare nuove utenze.

L'effetto di questa tendenza è stato mitigato dall'aumento delle temperature medie invernali e da una riduzione dei consumi energetici degli edifici, ottenuti da interventi di risparmio energetico effettuati dagli utenti finali; in particolare: coibentazioni, superfici vetrate a bassa dispersione, sistemi di regolazione dell'erogazione del calore.

Nella maggioranza dei casi, il servizio di teleriscaldamento ha sostituito un *mix* di soluzioni tecniche costituito da caldaie a gasolio e piccoli dispositivi alimentati a biomassa (stufe e caldaie principalmente domestiche). Conseguentemente queste tecnologie si pongono come principale *benchmark* di riferimento nelle comparazioni energetiche ed ambientali.

Dei 65 impianti analizzati, a prescindere dalla taglia, solo due si localizzano al di sotto dei 300 m di quota. Infatti, circa l'80% è in esercizio in comuni appartenenti alla zona climatica F⁽²⁾, ovvero di montagna, mentre il resto nelle zone E e D; questo elemento sottolinea come il TLR a biomassa costituisca una soluzione interessante anche per zone climaticamente più miti. Peraltro, queste ultime potrebbero essere suscettibili, nell'immediato futuro, dello sviluppo del teleraffrescamento e dell'adozione di sistemi a bassa temperatura.



Ripartizione delle potenze complessivamente installate per regione (campione 65 impianti analizzati)





Le lunghezze delle reti sono generalmente piuttosto contenute e proporzionali alle potenze termiche delle caldaie installate in ragione, indicativamente, di 2 km per MW termico di centrale. La corrispondente volumetria riscaldata è mediamente pari a 50.000 m³/MW. Ciò a indicare che un impianto di teleriscaldamento di 5 MW potrebbe essere caratterizzato da una rete di 10 km e servire circa 250.000 m³ di edifici pari a 500-800 unità abitative familiari circa in funzione della tipologia edilizia. Il calore veduto annualmente si aggira mediamente sui 100 kWh/m² di superficie, circa 35 kWh/m³ di volumetria o, con riferimento alla potenza di centrale, tra circa 1.300 e 2.000 MWh/MW termico.

In termini di prestazioni, i rendimenti termici su base annua degli impianti destinati alla sola produzione di calore sono compresi tra il 75% e il 90%, mentre risultano più

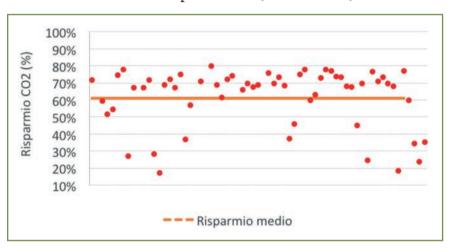


variabili nel caso degli assetti cogenerativi.

Tutti gli impianti consentono un risparmio di energia primaria fossile⁽³⁾ compreso tra il 60% e il 80%, un valore molto elevato rispetto all'impiego di altri combustibili fossili e non.

Risparmi analoghi si registrano per l'anidride carbonica (CO₂) immessa nell'atmosfera. Da questa prospettiva, il TLR a biomassa è tra le tecnologie più performanti ed è molto competitivo in termini di utilizzo di energia rinnovabile e riduzione di emissioni climalteranti.

Riduzione di immissione di CO, in atmosfera per l'intero campione analizzato



Per quanto riguarda le altre emissioni in atmosfera, lo studio si è concentrato sulla produzione di polveri sottili (PM) che hanno assunto una particolare importanza a livello nazionale. L'analisi e la gestione del PM rappresenta una tematica molto discussa proprio in relazione alla combustione della biomassa e agli impatti sulla salute degli abitanti.

Le valutazioni condotte evidenziano come gli impianti in questione permettano un deciso miglioramento rispetto ai dispositivi domestici a biomassa (caldaie/stufe a legna) e risultino comunque più vantaggiosi delle caldaie a gasolio, tecnologie che sono considerate il *mix* tecnologico di riferimento standard per le zone montane. Per esempio, un impianto di dimensioni medie (circa 5 MW) rispetto all'utilizzo dei dispositivi domestici a biomassa consente di evitare emissioni per circa 10 tonnellate di polveri su base annua. Infine, la stima effettuata per la valutazione del potenziale di diffusione del TLR a biomassa ha individuato 458 comuni localizzati nelle fasce climatiche E ed F, quale obiettivo target per l'installazione di nuovi impianti di TLR a biomassa, la cui potenza è compresa tra 1-1,5 GW termici, a seconda dello scenario considerato. Ciò sta a indicare la possibilità di espandere di circa 2-3 volte l'attuale potenza in esercizio.

⁽³⁾ Valore calcolato tenendo conto anche dell'energia consumata e di ogni operazione legata alla produzione del combustibile



3. ANALISI DI IMPATTO: RICADUTE ECONOMICHE ED OCCUPAZIONALI

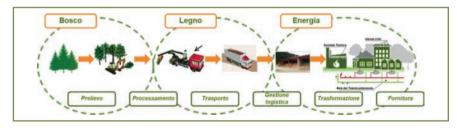
Negli ultimi anni all'interno del dibattito condotto dai Paesi aderenti alla "Convenzione delle Alpi⁽⁴⁾, si si è posta sempre più l'attenzione sull'impatto economico che la filiera biomassa-energia produce sui territori alpini. Si segnala lo studio, di estremo interesse, condotto dall'Agenzia Austriaca per l'Energia⁽⁵⁾ relativo all'impatto di questa filiera nella regione della Stiria. In assenza di un'analisi puntuale a livello italiano dell'impatto del TLR a biomassa in termini di sviluppo territoriale, la sezione economica di questa pubblicazione ha voluto colmare questo "vuoto" di dati e indicazioni a partire dall'analisi della catena di fornitura locale.

In particolare, lo studio ha valutato le ricadute economiche e occupazionali a diversi livelli di impatto:

- Diretto: il valore monetario prodotto sul territorio dato dalla progettazione, costruzione dell'impianto (investimenti) e dal suo esercizio pluriennale⁽⁶⁾ (fatturato medio annuo generato dall'erogazione del calore) e il numero di occupati direttamente impiegati;
- Indiretto: dato dal valore creato dai settori fornitori sia a monte che a valle della filiera del TLR (fornitori di cippato, trasportatori, erogatori di servizi O&M, ecc.) e il relativo numero di occupati;
- Impatto Indotto: si intende il valore creato nel sistema economico dal reddito distribuito (diretto ed indiretto) che trasformandosi in parte in nuova domanda di consumi finali, attiva nuovi processi produttivi (circuito reddito-consumo). Questa nuova domanda aggiuntiva produce effetti moltiplicativi simili a quelli indiretti precedentemente illustrati.

Accanto a queste ricadute va aggiunto l'impatto fiscale, ovvero il gettito generato dalle imposte sia locali che nazionali percepito dai diversi soggetti istituzionali ed amministrativi interessati.

Filiera legno-energia per la quale lo studio valuta gli impatti economici ed occupazionali diretti, indiretti e indotti



⁽⁴⁾ La Convenzione delle Alpi è un trattato internazionale sottoscritto dai Paesi alpini (Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein, Monaco, Slovenia e Svizzera) e dall'Unione Europea per lo sviluppo sostenibile e la protezione delle Alpi

⁽⁵⁾ Regional Wertschöpfung und Beschäftugung durch Energie aus fester Biomasse. Edizione marzo 2015. Agenzia Austriaca sull'Energia

⁽⁶⁾ La vita utile di un impianto di TLR a biomassa è compresa tra i 30-50 anni

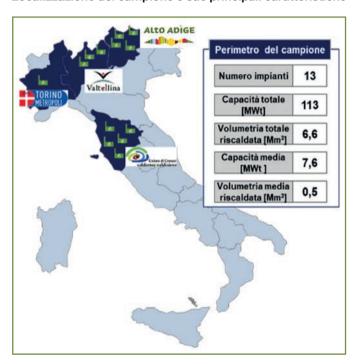


Il target "locale" selezionato per calcolare l'entità dell'impatto è formato da 13 impianti di TLR a biomassa distribuiti in quattro aree distinte ed eterogenee per tecnologia adottata, conformazione orografica, densità di popolazione, zona climatica e caratteristiche della filiera; in particolare:

- 1 Val Pusteria e Val Venosta- Zona climatica F- Trentino-Alto Adige;
- 2 Media e Alta Valtellina- Zona Climatica E-F- Lombardia;
- 3 Area metropolitana di Torino- Zona Climatica E- Piemonte:
- 4 Unione Comuni Valdarno e Valdisieve- Zona Climatica- Zona D-E- Toscana.

La metodologia d'analisi applicata è stata caratterizzata da un approccio di tipo "bottom-up" per la raccolta puntuale e dettagliata dei dati di ogni attore economico della catena di fornitura finalizzati alla quantificazione dell'impatto diretto e indiretto, mentre di tipo "top-down" per il calcolo dell'impatto indotto basato sulla raccolta di dati statistici e bibliografici, dell'applicazione del modello di Leontief e delle tavole input/output.

Localizzazione del campione e sue principali caratteristiche

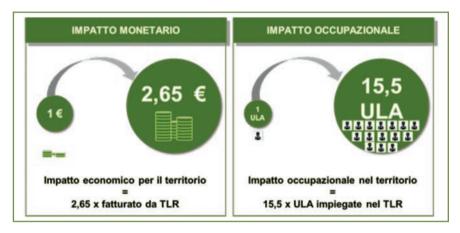


Dall'elaborazione dei dati economici e finanziari delle imprese della filiera boscolegno-energia coinvolte nell'indagine, l'impatto economico monetario generato a livello locale si attesta in 50 milioni di Euro/annuo, mentre l'effetto occupazionale è di 520 Unità Lavorative Annue (ULA).



In termini di effetto moltiplicativo, ciò sta ad indicare che per ogni Euro aggiuntivo fatturato dagli impianti di TLR del campione si genera un impatto complessivo sul sistema economico di circa 2,65 Euro. Sul fronte occupazionale invece, per ogni ULA impiegata dal TLR ne vengono attivate 15,5 lungo tutta la filiera e nelle imprese collegate.

Va sottolineato che le competenze create e attivate rimangono stabili a livello locale creando un processo virtuoso di rete.



Estendendo i risultati ottenuti su scala nazionale si ottiene che le ricadute dei impianti di TLR a biomassa esistenti corrispondono a 320 milioni di Euro/anno e di 3.300 ULA.

Si è poi determinato il valore delle ricadute dei potenziali impianti di TLR a biomassa realizzabili nelle zone climatiche E ed F⁽⁷⁾ che risultano comprese tra 450 e 680 milioni di Euro/anno e tra 5.300-8.000 ULA a seconda dello scenario identificato.

Si tratta, quindi, di valori importanti che, vale la pena di evidenziare, producono un immediato beneficio per l'intera filiera del legno, garantendo un'importante funzione di presidio e gestione del territorio.

Non meno importante è il valore dell'impatto fiscale prodotto che per le sole imposte dirette risulta pari a 0,7 milioni di Euro/anno per il campione di 13 impianti analizzati, mentre a livello nazionale si attesta intorno ai 4,6 milioni di Euro/anno (impianti esistenti). Si tratta di entrate quasi completamente a favore dei comuni interessati e, quindi, ancora una volta di stretto interesse locale, realizzando *de facto* un reale e concreto federalismo fiscale.

⁽⁷⁾ Vedi previsione descritta nel paragrafo 2



4. ANALISI COMPARATIVA TRA LA FILIERA DEL TLR A BIOMASSA E LE POSSIBILI ALTERNATIVE PRESENTI SUL MERCATO I OCALE

Nel capitolo conclusivo, lo studio focalizza l'attenzione su una breve analisi comparativa tra la filiera del teleriscaldamento a biomassa e alcune soluzioni alternative basate sulle caldaie a gasolio, sugli apparecchi domestici a biomassa e pompe di calore.

In un'ottica di indirizzo e di pianificazione del territorio, la convenienza di una filiera energetica va sempre valutata tenendo conto sia delle esigenze dell'utente finale, sia delle ricadute generali sul sistema (impatti economici sul territorio locale, sulla salute degli abitanti, sull'ecosistema, ecc.). Infatti, il successo di una iniziativa politica di programmazione dovrebbe basarsi sulla ricerca di un buon equilibrio tra questi due aspetti, considerando un orizzonte temporale tale da permettere di conseguire gli obiettivi e consolidarli nel tempo.

Dal punto di vista dell'utenza, le filiere più convenienti sono quelle che riescono a produrre calore al costo inferiore e che, conseguentemente, assumono il ruolo di riferimento nel mercato locale. La convenienza può essere espressa in termini di Euro al kWh termico utile, considerando sia gli investimenti richiesti dagli impianti, sia i costi di manutenzione e gestione relativi all'approvvigionamento dei necessari consumi di vettori energetici durante un adequato orizzonte temporale..

La questione di fondo è identificare un equilibrio tra la convenienza economica per l'utente e le ricadute positive sul territorio.

Anche il servizio TRL a biomassa deve rispettare questa regola e in una logica di mercato deve presentare necessariamente costi dell'unità di calore fornite inferiori alle possibili alternative effettivamente applicabili, pena la "fedeltà" dei propri utenti. A questo riguardo è utile ricordare come il TLR risulti competitivo solo se calato in un contesto di pianificazione operativa e finanziaria di medio-lungo termine, in quanto è caratterizzato da investimenti elevati, in modo particolare per la realizzazione delle reti. Questo richiede una impostazione dei progetti attenta e lungimirante.

In conclusione, dall'analisi complessiva emerge che il TLR a biomassa presenta un complesso di impatti positivi tali da renderlo un progetto di primario interesse per i decisori pubblici o gli imprenditori impegnati a promuovere iniziative di sviluppo territoriale.

ANALISI DELLE RICADUTE ENERGETICO-AMBIENTALI

A cura di Prof. Paola Caputo





Paola Caputo

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (ABC), Politecnico di Milano.

Ingegnere per l'ambiente e il territorio con dottorato in Energetica, nel 2002 diviene ricercatore di ruolo di fisica tecnica ambientale al Politecnico di Milano, dove diventa Professore Associato nel 2017. In tale ambito svolge attività didattica e di ricerca sui temi dell'efficienza energetica, dell'integrazione di fonti rinnovabili e dell'ottimizzazione di sistemi energetici a scala di edificio, quartiere e città. Ha partecipato a numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali, pubblicandone i risultati in diversi ambiti scientifici.

1. INTRODUZIONE

Sezione pompaggio - Centrale TLR a biomassa

Fonte: Giovanni Riva



La sezione tecnica della presente pubblicazione illustra i risultati ottenuti in termini di prestazioni energetiche e ambientali di 65 impianti di teleriscaldamento a biomassa legnosa associati FIPER.

Il coinvolgimento di un significativo numero di operatori e l'analisi delle varie iniziative hanno permesso

di definire un quadro rappresentativo della realtà italiana del settore, stimolando un confronto costruttivo sul livello di efficienza energetica oggi conseguito, sul legame con il territorio e sulle molteplici ricadute di carattere extra-energetico. Tra i vari obiettivi del lavoro un aspetto saliente ha riguardato l'analisi degli aspetti suscettibili di miglioramento tecnologico e gestionale, indicazioni utili per definire le potenzialità del settore a livello nazionale.

2. METODO DI RACCOLTA DEI DATI

Al fine di raccogliere le informazioni necessarie nel corso del 2017 si è proceduto alla definizione di un apposito questionario (Allegato 1) poi trasmesso agli associati FIPER. Il questionario è stato organizzato per raccogliere dati di tipo:

- generale (sede, il tipo di gestione, il/i comune/i serviti, ecc.);
- tecnico (tipologie e caratteristiche delle caldaie, energetiche, alla rete di trasporto del calore e all'utenza);
- energetico (consumi di combustibile, energia prodotta, venduta, ecc.);
- ambientale (informazioni sulle emissioni in atmosfera);
- economico (informazioni relative alle più importanti voci di bilancio).



Installazione rete TLR in comune alpino

Fonte: Giovanni Riva



In aggiunta a questi dati raccolti sul campo si sono tenuti da un lato numerosi confronti con i referenti degli impianti associati, dall'altro si sono consultati dati disponibili nella letteratura tecnica e in altri data-base di settore (annuari AIRU, dataset della Regione Lombardia, database della Provincia Autonoma di Bolzano, ecc.).

La messa a sistema di tutte le infor-

mazioni ha consentito la definizione di un campione significativo di 65 impianti che sicuramente può essere considerato rappresentativo non solo degli impianti associati, ma anche dell'intero panorama nazionale degli impianti di teleriscaldamento a biomassa legnosa.

3. CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE ANALIZZATO

Veduta del Pizzo Scalino

Fonte: Giovanni Riva



In generale, le caratteristiche e le dimensioni di ciascun impianto analizzato dipendono dall'effettiva disponibilità di biomassa, dalle condizioni orografiche e morfologiche, dalla volumetria complessiva, dalla destinazione d'uso degli edifici da riscaldare e dal quadro programmatico vigente.

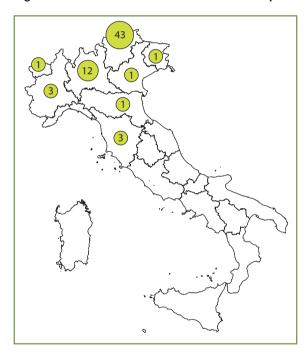
Le esperienze relative al contesto italiano fanno riferimento a potenze termiche contenute (< 1 MW), a sistemi di media potenza (1-6 MW) e a sistemi relativamente grandi (10-20 MW e oltre). È inoltre possibile affiancare alla generazione termica dei moduli di tipo cogenerativo. Va tenuto conto che, all'aumentare delle dimensioni e della complessità delle diverse configurazioni, assumono sempre maggiore importanza gli aspetti legati all'approvvigionamento (raccolta, trasporto e stoccaggio), alle caratteristiche del combustibile (dimensioni, contenuto di umidità e potere calorifico), che sono fortemente variabili in funzione del luogo e delle condizioni di raccolta, e alla corretta gestione dell'abbinamento tra l'andamento della domanda di energia, la produzione, l'accumulo, la distribuzione e la contabilizzazione del calore.



3.1. Distribuzione per zone geografiche e climatiche

La rappresentazione geografica dei dati di localizzazione raccolti costituisce un'interessante informazione per tutti gli attori coinvolti nel settore. Tale rappresentazione può essere impiegata anche per favorire sinergie derivanti dalla sovrapposizione cartografica del dato di potenza installata con altre informazioni legate alla densità abitativa, alla presenza della risorsa locale, alle condizioni climatiche, morfologiche, infrastrutturali (ad esempio, presenza della rete del gas metano e di sistemi di cablaggio per la connessione internet veloce) e idrogeologiche.

Figura 1: localizzazione e dati salienti del campione oggetto dell'analisi



Sebbene non sia stato possibile riprodurre una vera e propria rappresentazione geografica per ciascun impianto, i dati di seguito riportati fanno emergere, come è naturale, una forte concentrazione degli impianti nel nord-centro Italia. In particolare, la maggior parte della potenza installata si concentra nelle aree non metanizzate di due sole regioni del nord Italia: Trentino-Alto Adige e Lombardia. Mentre, è interessante notare come alcune aree appenniniche del centro Italia, potenzialmente adatte alla realizzazione di impianti di teleri-

scaldamento a biomassa, non siano fino ad ora state coinvolte (figura 1).

Con un totale di 367 MW a biomassa, il campione rappresenta il 77% degli impianti associati in numero e l'83% in termini di potenza termica delle caldaie a biomassa installate nelle centrali termiche.

Nel campione analizzato, è evidente la predominanza di impianti di piccola taglia, compatibili con l'approccio della valorizzazione sostenibile delle risorse localmente presenti. I dati di potenza installata acquisiti sono stati elaborati ricavando dei valori medi regionali. Per questo indice, il valore più elevato è quello che caratterizza gli impianti lombardi, con circa 10 MW di potenza media a biomassa per impianto⁽¹⁾. Dei

⁽¹⁾ Per completare i dati di altitudine e i gradi giorno si è fatto riferimento a: http://www.comuni-italiani.it/014/060/clima.html



65 impianti analizzati, pochissimi si trovano in aree non montane, come si evince dalla figura 2, che descrive la potenza installata per fasce altimetriche.

Distribuzione delle potenze per quota altimetrica 1800 1500 Ε Quota altimetrica, 1200 76% 900 600 13% 300 11% 0 40 0 100 Potenza termica installata (compresa caldaia di riserva), MW

Figura 2: distribuzione del campione oggetto dell'analisi in funzione della quota altimetrica e della potenza installata

La forte presenza di questi impianti in territori montani conferma l'imprescindibile legame tra l'approvvigionamento locale della biomassa legnosa derivante dalla filiera bosco-legno e il suo impiego energetico.

Questa peculiarità ha ripercussioni sulla struttura, sullo sviluppo e sulla gestione della rete di distribuzione, che deve sostenere percorsi piuttosto tortuosi e dislivelli considerevoli. Le condizioni morfologiche dei territori hanno importanti effetti sulle prestazioni economico-energetico-ambientali degli impianti e vanno considerate nell'interpretazione dei risultati contenuti nelle successive sezioni del presente studio. L'analisi delle peculiarità operative, infatti, può stimolare interessanti riflessioni utili all'ottimizzazione della distribuzione del calore sperimentando diversi scenari operativi, tra cui i sistemi di accumulo, la definizione dei profili di temperatura, l'integrazione di altre fonti energetiche locali, ecc.

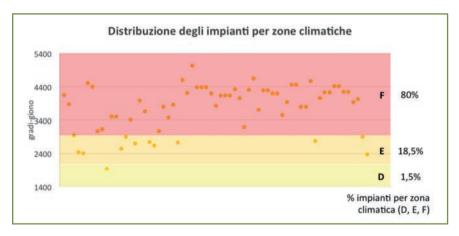
Le condizioni climatiche sono uno dei fattori più importanti per la verifica della fattibilità tecnico-economica degli impianti di teleriscaldamento. Infatti, circa l'80% dei casi analizzati opera in comuni appartenenti alla zona climatica F, caratterizzati da un inverno lungo e rigido, ovvero da un clima con un numero di gradi giorno (2) superiore a 3000 (figura 3). Ciò permette di vendere calore all'utenza per un periodo sufficientemente lungo e con un andamento piuttosto costante nella stagione invernale. Tuttavia, la presenza di impianti in zona climatica E e D sottolinea come tale tecnologia sia fattibile anche in zone climaticamente più miti. Proprio in queste zone potrebbe diventare strategico, a livello tecnico ed economico, valutare la possibilità

⁽²⁾ I gradi giorno di una località rappresentano la somma estesa a tutti i giorni della stagione di riscaldamento, delle differenze positive giornaliere tra la temperatura desiderata, fissata convenzionalmente a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera



di utilizzare il calore prodotto con finalità di teleraffrescamento, di promuovere sistemi trigenerativi e un eventuale uso di calore in cascata, anche con sistemi a bassa temperatura. Altri sviluppi della ricerca potrebbero riguardare l'integrazione di altre fonti rinnovabili locali, con particolare riferimento al funzionamento degli impianti nella stagione estiva, nel caso della sola produzione di acqua calda sanitaria.

Figura 3: distribuzione del campione oggetto dell'analisi in funzione dei gradi giorno dei comuni su cui operano gli impianti e delle rispettive zone climatiche⁽³⁾



3.2. Evoluzione storica

La realizzazione delle centrali e delle reti degli impianti analizzati inizia verso la fine degli anni '90, in presenza di un regime fiscale particolarmente favorevole per l'uso della biomassa legnosa. Il picco della promozione di tali impianti avviene all'inizio degli anni 2000, grazie anche ad alcune lungimiranti iniziative locali e politiche di incentivazione, come, ad esempio, quelle promosse dalla Regione Lombardia con i bandi del 1999 e del 2004⁽⁴⁾.

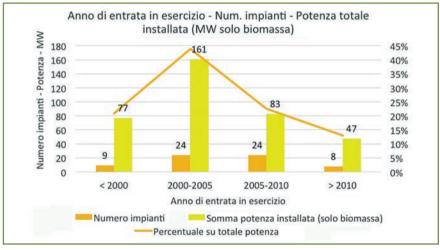
Se si analizza l'evoluzione storica per numero di impianti e per potenza installata, si evince che la maggior parte dei sistemi analizzati è entrata in esercizio tra il 2000 e il 2010 e che il picco di potenza complessivamente installata si colloca nel periodo 2000-2005. Inoltre, la maggior parte degli impianti più grandi è entrata in esercizio prima del 2000, mentre gli ultimi anni denotano una penetrazione sul territorio di minore entità (figura 4). Il motivo di tale fenomeno non può essere solo ricondotto a una progressiva saturazione dell'utenza; sicuramente l'evoluzione del contesto economico e fiscale (incluso l'andamento prezzi dei combustibili) e la mancanza di politiche forti di supporto hanno contribuito a rallentare la crescita e il potenziamento di tali impianti.

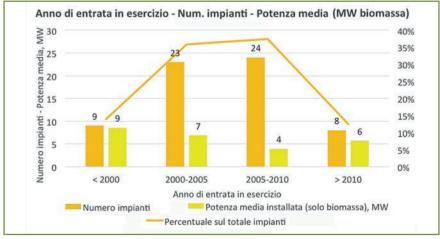


Tuttavia, la maggior parte degli impianti entrati in esercizio tra il 2000 e il 2005 è stata interessata, nel corso degli anni successivi, da un apprezzabile incremento della rete e delle utenze allacciate, come dimostra l'aumento della volumetria servita descritta dai referenti di impianto e nella letteratura tecnica (annuari AIRU). Infatti, l'andamento storico della vendita di calore negli ultimi anni, calcolato per circa un terzo degli impianti analizzati, dimostra che:

- si è registrato un incremento della vendita del calore nel 42% dei casi;
- la vendita del calore si è mantenuta pressoché costante nel 20% dei casi;
- si è registrato un decremento della vendita del calore legato nel 38% dei casi, causato molto probabilmente dal cambiamento climatico (inverni in genere più miti) e dall'attivazione di politiche di efficientamento energetico degli edifici.

Figura 4: distribuzione del campione oggetto dell'analisi in funzione dell'anno di entrata in esercizio (64 dati disponibili, valutazione per potenza complessivamente installata e per potenza media)







3.3. Dimensioni e contesto operativo

Per analizzare il panorama degli impianti di teleriscaldamento a biomassa in rapporto al contesto nazionale della generazione termica, nella figura 5 viene riportato il dato di potenza di base assicurata dalle caldaie a biomassa (la potenza abitualmente utilizzata nella stagione di riscaldamento) e il dato di potenza complessiva, ovvero la somma della potenza di base e di quella assicurata dalle caldaie di integrazione, in genere alimentate con fonti fossili e azionate in caso di guasto o di picchi estremi di domanda termica da parte dell'utenza.

Il panorama degli impianti analizzati dimostra una netta prevalenza di piccole taglie sia come potenza termica totale sia come potenza termica relativa alla sola biomassa. Infatti, compare un solo impianto (con caratteristiche molto particolari) con potenza complessiva superiore a 50 MW, mentre quasi il 60% degli impianti analizzati ha una potenza termica complessiva inferiore a 6 MW. Tale fenomeno conferma nuovamente il fatto che la dimensione di tali impianti è coerente con la realtà locale, le necessità, le disponibilità e le peculiarità del contesto di inserimento. Ne discende che la gestione di impianti di così piccole dimensioni è stata organizzata con poche risorse e prevedendo un contatto diretto e personale con l'utenza. Tali aspetti non possono essere trascurati nel momento in cui si promuovono nuovi schemi regolatori e nuove indicazioni standardizzate per il monitoraggio delle condizioni operative degli impianti.

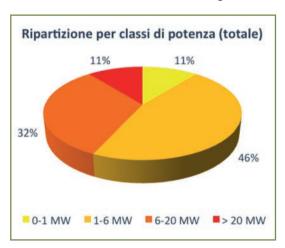


Figura 5: distribuzione del campione oggetto dell'analisi in funzione della taglia

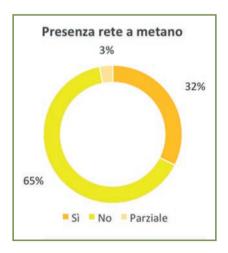
Storicamente gli impianti di teleriscaldamento a biomassa si sono sviluppati in zone dove non era presente la rete di distribuzione del gas metano. In tali territori la biomassa legnosa vergine ha potuto sostituire l'uso del gasolio, combustibile sicuramente peggiore sotto il profilo ambientale ed economico. Nel corso del tempo, la progressiva espansione della rete di distribuzione del metano ha sicuramente ral-



lentato lo sviluppo di tali sistemi. Non mancano tuttavia esperienze collocate in aree dove la rete del gas metano è presente. Infatti, circa un terzo degli impianti analizzati opera in aree metanizzate, segno della fattibilità di tali sistemi anche in presenza di un vettore energetico più competitivo.

Inoltre, la recente sentenza con cui sono stati respinti i ricorsi di Amalfitana Gas, Cilento Reti Gas, Selgas Net e di alcuni Comuni della Provincia di Bolzano contro la delibera Arera 704/2016, che aveva introdotto un tetto al riconoscimento in tariffa dei costi per la metanizzazione, segna un interessante spartiacque rispetto a questo tema. Come sottolineato da Walter Righini, Presidente FIPER, la sentenza chiarisce l'opportunità di valutare alternative energetiche per le zone dove la realizzazione della rete del gas metano si dimostrasse economicamente troppo onerosa, condizione ricorrente nei territori a bassa densità abitativa e ridotte attività del settore industria-le. La messa in discussione della prassi secondo cui i costi di infrastrutturazione delle reti del gas naturale sono a carico della fiscalità generale potrebbe costituire un ulteriore motivo per promuovere fattivamente le rinnovabili termiche, anche alla luce delle indicazioni del Decreto Legislativo n. 28/2011. Pertanto, i numerosi comuni italiani ricadenti nelle zone climatiche E ed F e privi della rete di distribuzione del gas metano costituiscono realmente un importante potenziale di espansione per gli impianti a biomassa.

Figura 6: distribuzione del campione oggetto dell'analisi in funzione della presenza della rete di distribuzione del gas naturale



La prevalenza degli impianti analizzati è situata nella Provincia Autonoma di Bolzano e in Lombardia. Per questo motivo si è deciso di snellire la rappresentazione seguente raggruppando geograficamente i 65 casi analizzati in tre classi geografiche: Provincia Autonoma di Bolzano, Lombardia e Altro (figura 7).

Inoltre, il campione dei casi analizzati include sia impianti in esercizio con lo scopo di produrre solo calore e acqua calda sanitaria (ACS), sia impianti con una sezione di cogenerazione di elettricità e calore. Questi ultimi costituiscono circa il 35% dei casi analizzati e, proporzional-

mente, sono principalmente diffusi in Lombardia. In questa regione, dove la maggior parte degli impianti opera in comuni metanizzati, gli impianti operanti in aree non metanizzate funzionano quasi sempre in assetto cogenerativo. Diversamente, più di tre quarti degli impianti localizzati nella Provincia Autonoma di Bolzano operano in aree non metanizzate e la maggior parte non dispone di cogenerazione. Nel resto di Italia la classificazione non è così netta; dipende dal contesto energetico locale.



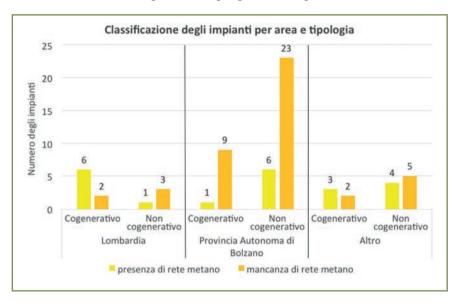


Figura 7: distribuzione del campione oggetto dell'analisi in funzione di: vettori energetici, area geografica e cogenerazione

Passando dal lato della generazione termica (o cogenerazione) al lato utenza (domanda termica), il campione dei dati disponibili ci permette di riportare le seguenti osservazioni.

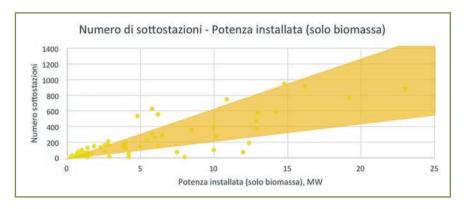
In riferimento al primo grafico della figura 8, le lunghezze delle reti sono generalmente contenute e piuttosto proporzionali alle potenze termiche installate nelle centrali termiche. È possibile pertanto individuare una fascia in cui ricadono i punti di intersezione tra il dato di lunghezza delle reti e il dato di potenza di base installata. Le peculiarità territoriali si traducono in un discreto numero di impianti le cui caratteristiche cadono al di fuori della fascia di correlazione e che in genere indicano casi di utenze più densificate lungo la rete (lunghezze minori a parità di potenza).

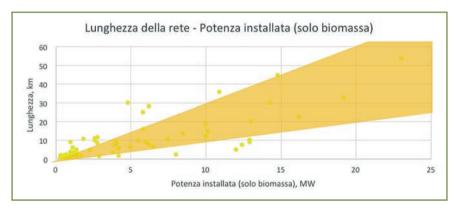
In riferimento al secondo grafico della figura 8, i dati relativi al numero di sottostazioni letti in funzione del dato di potenza termica installata di base denotano una maggiore dispersione e un andamento non sempre proporzionale a causa delle peculiarità locali. Un discreto numero di impianti presenta infatti poche sottostazioni concentrate oppure, viceversa, molte sottostazioni disperse lungo la rete.

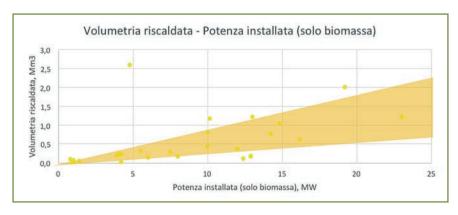
In riferimento al terzo grafico della figura 8, i dati relativi alla volumetria allacciata letti in funzione del dato di potenza termica di base denotano una forte dispersione dovuta in parte a differenti prestazioni del parco edilizio, differenti mix di destinazioni d'uso e a differenti sistemi di gestione delle reti, variabili da caso a caso.



Figura 8: analisi delle reti, delle sottostazioni e della volumetria allacciata in funzione della potenza a biomassa installata in centrale









4. ASSUNZIONI PER L'ELABORAZIONE DEI DATI

Movimentazione cippato Fonte: Giovanni Riva



I dati raccolti sono stati elaborati con il fine di esplorare e chiarire le prestazioni energetiche e ambientali degli impianti analizzati e confrontarle con quelle delle tecnologie di riferimento dei sistemi sostituiti.

Le assunzioni alla base di tali elaborazioni costituiscono la parte più delicata perché influenzano il calcolo degli indicatori e i risultati complessivi del lavoro. Per questo motivo, sono state consultate diverse fonti di letteratura e sono state effettuate delle analisi di sensitività⁽⁵⁾ rispetto ai parametri più sensibili. In generale, l'approccio tenuto è stato quello di fare riferimento a fonti documentate, coerenti, autorevoli e il più pos-

sibile imparziali. Le assunzioni hanno caratterizzato numerosi parametri utilizzati: le caratteristiche dei combustibili (ad esempio il potere calorifico della biomassa in ingresso, qualora non specificato dai gestori degli impianti associati, la densità per passare da metri cubi steri a tonnellate), le tecnologie di riferimento e i relativi parametri prestazionali energetici e ambientali.

4.1. Caratteristiche dei combustibili in ingresso

Le principali caratteristiche dei combustibili in ingresso sono riportate nella tabella 1. Si descrivono in particolare i poteri calorifici inferiori (PCI) medi della biomassa utilizzata negli impianti analizzati, salvo diversamente specificato dai referenti dei vari impianti, e dei combustibili utilizzati nei dispositivi termici sostituiti.

Tabella 1: assunzioni per la valutazione dell'energia primaria in ingresso

Parametro	Valore	Riferimento
PCI biomassa	9 MJ/kg	Letteratura tecnica e dati riferiti dagli associati
Densità biomassa	250 kg/mcs (*)	Letteratura tecnica e dati riferiti dagli associati
PCI gasolio	36 MJ/I	Letteratura tecnica
PCI gas naturale	34 MJ/Sm³ (**)	Letteratura tecnica

(*) mcs: metri cubi steri

(**)Sm3: metri cubi in condizioni standard

⁽⁵⁾ Analisi per quantificare gli effetti sui risultati indotti da una modifica di uno o più parametri con i quali sono calcolati gli indicatori. Si altera un parametro ritenuto critico e si valutano le conseguenze in termini di risultati. Si desumono informazioni utili per valutarne l'incertezza del risultato. L'analisi non fornisce, tuttavia, alcuna indicazione circa la probabilità che i parametri raggiungano le soglie scelte







Per la conversione dei quantitativi di combustibili utilizzati in energia primaria si è preso come riferimento il DM 26 giugno 2015 (Decreto Requisiti Minimi), che definisce l'applicazione omogenea di fattori di conversione delle fonti energetiche impiegate per la fornitura di servizi energetici agli edifici ai fini della determinazione della loro prestazione energetica. L'Allegato 1 del decreto identifica i fattori di conversione dell'energia fornita per il funzionamento degli impianti in energia primaria, ripartita in energia rinnovabile (EP,ren) e non rinnovabile (EP,nren).

L'attribuzione del fattore di conversione superiore all'unità per i combustibili fossili (1,05 gas e 1,07 gasolio) rappresenta l'impatto dell'intera filiera fossile in termini di energia primaria, antecedente all'impiego del combustibile presso gli utenti finali.

In altri termini, per ogni 100 unità energetiche di gas naturale utilizzato nei nostri edifici, si assume che ne vengano prelevate all'ambiente 105 unità (tabella 2). Dalla lettura dei fattori di conversione riportati nell'Allegato 1 del DM "requisiti mini-



mi", si evince che la biomassa solida è considerata rinnovabile all'80%. Tale assunzione non è conforme all'opinione comune che ritiene la biomassa legnosa ricavata dalla manutenzione boschiva locale totalmente rinnovabile e impatta ovviamente sui risultati rappresentati nelle sezioni successive. Per questo motivo, a titolo di confronto, le elaborazioni comprendono anche un'analisi di sensitività in cui la quota fossile viene considerata nulla (fP_nren = 0 e fP_ren = 1).

Tabella 2: fattori per la conversione in energia primaria non rinnovabile e rinnovabile

Vettore	fP_nren	fP_ren	Riferimento	
Gas naturale	1,05	0	DM 26 giugno 2015 (Doorsto Poquiniti	
Gasolio	1,07	0	 DM 26 giugno 2015 (Decreto Requisiti Minimi), Allegato 1 (Articoli 3 e 4): Criter 	
Biomassa solida	0,2 (*)	0,8 (*)	generali e requisiti delle prestazioni	
Elettricità da rete elettrica nazionale	1,95	0,47	energetiche degli edifici	

4.3. Scenari ex ante e rendimenti di conversione energetica

I seguenti dati prestazionali si riferiscono ai componenti tecnologici confrontati con i sistemi di teleriscaldamento considerati nel presente studio. Tali dati servono a definire i cosiddetti sistemi *ex ante*, ovvero quelli che presumibilmente sono stati sostituiti dagli impianti di teleriscaldamento considerati.

Lo scenario ex ante convenzionale (baseline) è il sistema termico sostituito per la produzione di calore a scopo di riscaldamento e ACS rappresentato da una caldaia a gas nei comuni metanizzati e da una caldaia a gasolio nei comuni non metanizzati⁽⁶⁾, mentre il sistema elettrico sostituito è rappresentato dal mix elettrico nazionale.

Per alcuni indicatori si introdurranno poi altri due scenari di confronto: uno in cui il sistema termico sostituito per la produzione di calore a scopo di riscaldamento e ACS è rappresentato da una pompa di calore e uno in cui si ipotizzano dispositivi termici a legna individuali. Rispetto a questi ultimi, un recente studio riporta come la maggior parte dei dispositivi diffusi sul territorio nazionale sia ancora rappresentato da caminetti e stufe, mentre la diffusione di dispositivi con prestazioni energetiche e ambientali ottimali è ancora limitata⁽⁷⁾.

⁽⁶⁾ Per l'elenco dei comuni non metanizzati di è fatto riferimento al D.M. 9 marzo 1999 e successive modificazioni

⁽⁷⁾ INNOVHUB STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA, Studio comparativo sulle emissioni di apparecchi a gas, GPL, gasolio e pellet, 2016



Si sottolinea che i valori riportati di seguito fanno riferimento a condizioni medie di funzionamento su base annua che possono differire notevolmente da misurazioni istantanee di tipo puntuale.

I dati tecnici e prestazionali caratterizzanti gli impianti oggetto dell'analisi verranno invece descritti, caso per caso o in forma aggregata, nella parte dedicata al calcolo degli indicatori.

Tabella 3: assunzioni per le prestazioni energetiche delle tecnologie impiantistiche di riferimento (valori medi annui)

Tecnologia/ componente	Rendimento termico, %		Rendimento elettrico, %	Riferimento
Caldaia a gas naturale	85			
Caldaia a gasolio	81			Elaborazioni a partire dalla
Dispositivo domestico individuale a legna	75			norma UNI EN 11300-2 e da dati di letteratura
Pompa di calore		2,5		
Rete elettrica nazionale			48	IsprAmbiente, anno 2015

4.4. Fattori di emissione rispetto all'energia primaria in ingresso

Il fattore di emissione (FE) rappresenta la quantità di inquinante emesso per unità di combustibile consumato.

Secondo quanto affermato da ARPA Lombardia, la scelta dei fattori di emissione costituisce un aspetto particolarmente critico e presenta non pochi problemi di affidabilità.

I FE devono essere scelti in base alle caratteristiche dell'impianto, ricavando i dati dalla letteratura tecnico - scientifica del settore, e adattando i dati bibliografici alla particolare situazione applicativa.

I dati sono generalmente disponibili in funzione del tipo di processo, del tipo di combustione e/o delle tecnologie di depurazione dei fumi.

Per alcuni tipi di combustioni è possibile ricavare i FE di alcuni inquinanti in base alla composizione del combustibile stesso (gas, gasolio).

Nel caso della CO_2 , i FE qui considerati sono coerenti con le indicazioni del Decreto Requisiti Minimi e con i fattori di conversione dell'energia fornita ivi definiti. Infatti, come riportato nella tabella 4, la biomassa solida non viene considerata totalmente neutrale sotto il profilo del carbonio.



Tabella 4: CO_{2-FO}, fattori di emissione (FE) per energia primaria

Vettore	gCO2-EQ/kWh	Note	Riferimento
Gas naturale	210	Tiene conto del fP_nren	Elaborazioni a partire da dati di letteratura
Gasolio	283	Tiene conto del fP_nren	Elaborazioni a partire da dati di letteratura
Biomassa solida	53	Calcolato assumendo il FE del gasolio e il fP_nren della biomassa solida	Elaborazioni a partire da dati di letteratura
Elettricità da rete elettrica nazionale	489 (*)	Riferito al parco di generazione termoelettrica del 2015	Ispra-Sinanet

(*) per kWh di elettricità all'utente finale

In riferimento ai macroinqinanti tipicamente considerati nella comparazione di differenti scenari di approvvigionamento energetico, i FE dipendono dalle concentrazioni di inquinanti nei fumi prodotti dalla combustione che, a loro volta, sono influenzate dal tipo di combustibile, dall'età e dalla manutenzione dei dispositivi di combustione e di filtrazione utilizzati e dai parametri gestionali che governano la combustione (le 3 T: temperatura, turbolenza e tempo). A causa dello stato fisico gassoso, è ovvio che il gas naturale, ad esempio, presenti fattori di emissione, soprattutto per le polveri, decisamente inferiori rispetto a quelli dei combustibili solidi.

Rispetto ai FE riportati nelle tabelle 5, 6 e 7, si segnala che, nella letteratura tecnica consultata, sono presenti valori molto differenti tra loro. Per esempio, alcune fonti possono riportare FE per gas e gasolio inferiori rispetto a quelli descritti di seguito, mentre, rispetto ai FE delle polveri per la biomassa legnosa, l'intervallo dei dati rilevati è molto ampio e può comportare una differenza anche di un fattore 10 o 20 tra l'estremo inferiore e l'estremo superiore a dipendenza del tipo di combustibile e del tipo di dispositivo, come indicato anche nella successiva figura 9 riferita al particolato.



Tabella 5: NO,, fattori di emissione (FE) per energia primaria

Vettore	mgN0x/kWh	Riferimento
Gas naturale	137	Elaborazioni a partire da dati ARPA Lombardia
Gasolio	216	Elaborazioni a partire da dati ARPA Lombardia
Biomassa solida	475 (*)	Caserini et al., 20142
Elettricità da rete elettrica nazionale	149 (**)	Elaborazioni a partire da dati Ispra-Sinanet

Tabella 6: polveri (PM), fattori di emissione (FE) per energia primaria

Vettore	mgPM/kWh	Riferimento
Gas naturale	0,72	Elaborazioni a partire da dati ARPA Lombardia
Gasolio	18	Elaborazioni a partire da dati ARPA Lombardia
Biomassa solida	515 (*)	Caserini et al., 2014
Elettricità da rete elettrica nazionale	3,2 (**)	Elaborazioni a partire da dati Ispra-Sinanet

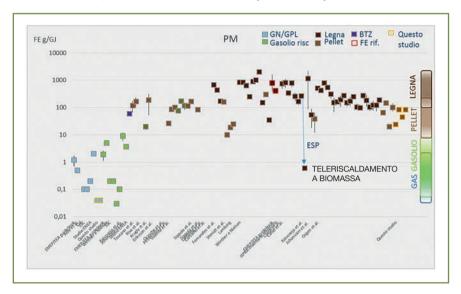
Tabella 7: SO², fattori di emissione (FE) per energia primaria

Vettore	mgPM/kWh	Riferimento
Gas naturale	1,8	Elaborazioni a partire da dati ARPA Lombardia
Gasolio	360	Elaborazioni a partire da dati ARPA Lombardia
Biomassa solida	36 (*)	Innovhub
Elettricità da rete elettrica nazionale	71,8 (**)	Elaborazioni a partire da dati Ispra-Sinanet

^(*) si assume un valore medio rappresentativo della combustione nei dispositivi domestici italiani (**) per kWh di elettricità all'utente finale



Figura 9: fattori di emissione delle polveri per differenti sistemi di generazione termica, fonte: InnovHub Stazioni Sperimentali per l'Industria



5. RISULTATI

Scorcio Adda a Tirano

Fonte: Giovanni Riva

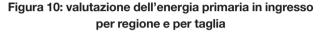


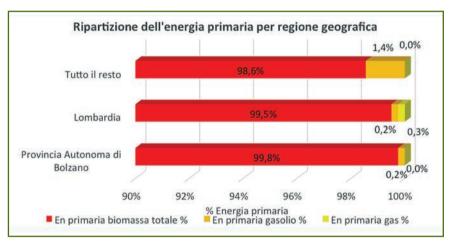
L'elaborazione dei dati raccolti ha consentito di conseguire risultati puntuali in termini di emissioni, di effetti positivi sul cambiamento climatico e sul bilancio del materiale particolato. Le valutazioni sono riferite a un anno solare, tipicamente il 2016 o il 2015, a seconda della disponibilità dei dati.

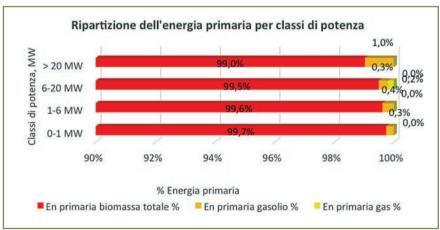


5.1. Energia primaria in ingresso

Tra i dati di input del database Excel, sono indicati i quantitativi annuali di combustibili in ingresso dei 65 impianti del campione. Globalmente la biomassa rappresenta la quasi totalità dell'energia primaria (EP) in ingresso, consentendo quindi una considerevole valorizzazione delle risorse locali, anche a fronte del fatto che, da una stima preliminare basata sulle informazioni acquisite in termini di bacino di approvvigionamento, circa l'83% di questa risorsa impiegata a fini energetici è di provenienza locale.









5.2. Distribuzione del calore

I comuni montani, così come i comuni rurali delle aree interne, sono caratterizzati da una bassa densità abitativa. Tuttavia, negli ultimi anni si sta assistendo a un interessante fenomeno di "ritorno" verso la realtà montana da parte di giovani generazioni per avviare nuove attività economiche. Questo fenomeno coinvolge principalmente i comuni dotati di infrastrutture tecnologiche, quali la banda larga e ultra-larga, che permettono lo svolgimento del telelavoro.

La scarsa densità dell'utenza e la presenza di rilievi si traducono in una bassa densità di calore ceduto lungo la rete (figura 11). In alcuni casi la lunghezza della rete viene estesa nel tentativo di creare un'infrastruttura capace di raggiungere tutte le utenze di una località. Poche reti presentano una densità superiore ai 2500 MWh di calore distribuito per chilometro di rete su base annua⁽⁸⁾, tenendo in considerazione sia la stagione di riscaldamento sia la stagione estiva in cui l'unico impiego del calore generato è la produzione di acqua calda sanitaria, in condizioni operative standard, per la fattibilità tecnico-economica delle reti di teleriscaldamento⁽⁹⁾.

Densità maggiori permetterebbero un'efficienza migliore della distribuzione del calore. Nonostante questo parametro sia profondamente legato alle caratteristiche intrinseche dei territori su cui operano le reti, esso non deve essere sottovalutato nella progettazione di nuove reti o dell'espansione di reti esistenti. Ulteriori considerazioni potrebbero discendere a valle del calcolo del medesimo parametro non su base annua, ma rispetto al funzionamento invernale ed estivo degli impianti e a valle di valutazioni tese alla verifica di un'eventuale domanda di energia frigorifera nella stagione estiva.

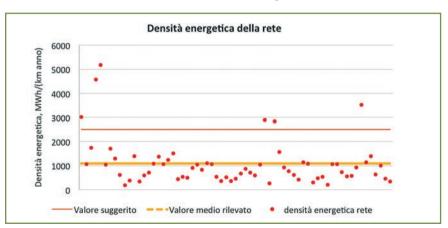


Figura 11: analisi della densità della distribuzione del calore su base annua in funzione della lunghezza della rete

⁽⁸⁾ Valore indicato in letteratura tecnica come limite minimo

⁽⁹⁾ Aste et al., *District heating in Lombardy Region (Italy): Effects of supporting mechanisms*, Sustainable Cities and Society 14 (2015) 43-55



Considerazioni analoghe possono essere riferite all'indice che esprime la densità energetica del territorio, ovvero la quantità di calore distribuito dalla rete rapportato alla superficie di territorio servita dalla rete.

Nella figura 12 si riporta il rapporto tra l'energia termica venduta all'utenza su base annua per riscaldamento e acqua calda sanitaria e le utenze servite. Si riportano, nel dettaglio, i valori relativi ai casi analizzati e la tendenza lineare in funzione dei gradi giorno. L'indicatore calcolato come kWh/(m² anno) può essere assunto come un indice, seppur approssimativo, della prestazione energetica degli edifici presenti sui territori analizzati. Salvo alcune eccezioni, globalmente i risultati descrivono una discreta prestazione del parco edilizio. Va tenuta presente la necessità di monitorare e aggiornare tale indice nel tempo perché, come conseguenza dei provvedimenti finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica nell'ambiente costruito, il patrimonio edilizio sta evolvendo verso domande di riscaldamento sempre minori, con un impatto diretto sulla vendita del calore.

Ulteriori sviluppi dell'analisi potrebbero essere orientati a rivalutare il medesimo indice in riferimento ai differenti usi finali del calore: calore venduto per il solo riscaldamento degli ambienti, calore venduto per la sola produzione di acqua calda sanitaria e calore eventualmente impiegabile in sistemi di teleraffrescamento.

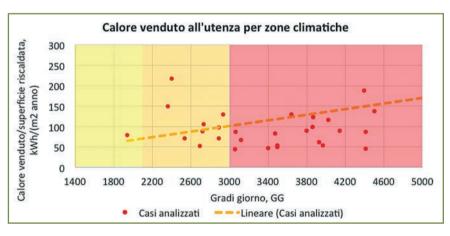


Figura 12: stima della prestazione del parco edilizio in funzione del calore venduto (riscaldamento e ACS) su base annua

5.3. Valutazione degli effetti energetici

Se rapportato all'impiego di caldaie a gas o a gasolio, il teleriscaldamento a biomassa può offrire ulteriori vantaggi: richiede ingombri ridotti, non presuppone la presenza di serbatoi come nel caso del gasolio, permette l'eliminazione di camini e canne fumarie presso gli utenti, non richiede controlli di manutenzione presso l'utenza, e consente un controllo accurato con supervisione e gestione a distanza. Un ulteriore beneficio riguarda la possibilità di migliorare la classe dell'attestato di prestazione energetica dell'edificio, ove si fa riferimento al consumo di energia primaria fossile, e



di soddisfare i requisiti normativi previsti sull'integrazione delle rinnovabili termiche. Tuttavia, beneficio indiscusso dei sistemi di teleriscaldamento a biomassa è la possibilità di valorizzare con tecnologie appropriate una fonte di energia rinnovabile e programmabile localmente disponibile, che altrimenti non verrebbe valorizzata⁽¹⁰⁾.

5.3.1. Valutazione dei rendimenti di conversione energetica su base annua

Esempio di caldaia a biomassa TLR

Fonte: Giovanni Riva



La valutazione degli effetti della conversione dell'energia primaria contenuta nella biomassa legnosa in calore non può prescindere dal considerare i rendimenti termici e, per i casi cogenerativi, elettrici così calcolati:

- Rendimento termico: rapporto tra il calore al collettore di centrale e l'energia primaria in ingresso, in percentuale;
- Rendimento elettrico: rapporto tra elettricità prodotta e l'energia primaria in ingresso alla cogenerazione, in percentuale.

I rendimenti termici valutati su base annua sono descritti nella figura 13, dove i valori ottenuti sono differenziati per impianti di sola produzione termica e

cogenerativi. I rendimenti degli impianti di sola produzione termica, valutati su base annua, sono compresi tra il 75% e il 90% e denotano quindi buone prestazioni delle sezioni di generazione termica. I rendimenti più bassi fanno riferimento a impianti per i quali quasi tutta l'energia primaria in ingresso viene destinata alla produzione combinata di elettricità e calore. In questi casi limitati del campione infatti, si predilige la produzione elettrica invece di seguire la domanda di calore richiesta dall'utente finale. Diverso è il caso degli impianti cogenerativi in cui vi è un bilanciamento ottimale della generazione di elettricità e calore, come risulta per gli impianti che presentano prestazioni termiche analoghe a quelle dei sistemi non cogenerativi. Si ribadisce che i rendimenti riportati fanno riferimento al funzionamento medio annuo degli impianti e, pertanto, non vanno confrontati con i rendimenti istantanei puntuali delle caldaie; tutti i rendimenti istantanei del campione oggetto di studio sono superiori all'85%.

⁽¹⁰⁾ Differenti usi della biomassa legnosa risulterebbero più critici: la generazione elettrica implica rendimenti di conversione bassi e taglie non compatibili con la promozione delle filiere locali; la produzione di biocombustibili non è ancora sufficientemente matura

Rendimenti termici lordi

100%
80%
60%
40%
20%

Impianti cogenerativi Impianti non cogenerativi

Figura 13: rendimenti medi annui di conversione termica degli impianti analizzati

Nella figura 14 si riportano i rendimenti elettrici medi annui disponibili per gli impianti cogenerativi. Tali rendimenti, che fanno riferimento solo ai sistemi Organic Rankine Cycle (ORC) alimentati a biomassa, sono compresi tra il 10% e il 18% e pertanto sono perfettamente in linea con le prestazioni abituali di tale tecnologia.

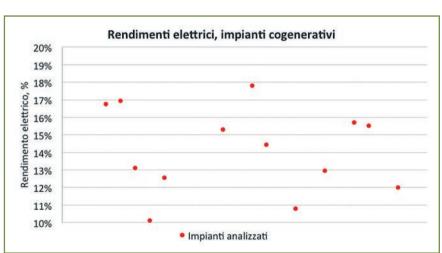


Figura 14: rendimenti medi annui di conversione elettrica degli impianti cogenerativi analizzati

5.3.2 Valutazione dell'efficienza dell'uso e del trasporto del calore su base annua Il calore prodotto in centrale deve poter essere ceduto alle utenze allacciate nella maniera più efficiente possibile, ovvero riducendo la quota di calore dissipato e di calore disperso lungo la rete di distribuzione.



Nel presente studio, l'efficienza dell'uso e del trasporto del calore è stata valutata prendendo in considerazione la differenza tra calore prodotto in centrale e calore venduto e la differenza tra calore immesso in rete e calore venduto.

Il primo indice permette di valutare l'efficienza complessiva dell'uso del calore prodotto, che è condizionata dalle modalità di gestione, mentre il secondo fa riferimento alle prestazioni della rete di distribuzione⁽¹¹⁾. I risultati ottenuti si collocano in un intervallo di valori piuttosto ampio, a seconda delle condizioni operative dei singoli impianti. I valori più elevati riguardano pochi sistemi di tipo cogenerativo, non rappresentativi della realtà media operativa degli impianti analizzati, in cui si predilige la generazione elettrica.

In generale si può affermare che il miglioramento dell'efficienza dell'uso del calore prodotto e la riduzione delle perdite di rete rappresentano un importante leva per migliorare le prestazioni complessive degli impianti analizzati. In questo contesto, i sistemi di accumulo, i livelli di temperatura e altri parametri di gestione assumono un ruolo chiave. Il secondo indice, ovvero quello relativo alle perdite lungo la rete di distribuzione, andrebbe ricalcolato in riferimento al calore venduto per il riscaldamento durante la stagione invernale e al calore venduto per la produzione di acqua calda sanitaria nella stagione estiva. La disponibilità di dati su base annua per la maggioranza degli impianti non ha permesso tale valutazione.

Ciononostante, a partire da valutazioni preliminari condotte su alcuni impianti campione, si ritiene di estremo interesse valutare nuovi sistemi di gestione degli impianti nella stagione estiva, integrando altre risorse rinnovabili locali disponibili e ridurre la quantità di calore prodotta a biomassa.

5.3.3. Risparmio di energia primaria fossile

Inverno in Val Saviore

Fonte: M. Cervelli



L'uso della biomassa legnosa locale permette ai comuni dove hanno sede gli impianti di intraprendere con maggiore facilità e più rapidamente il cammino verso l'autonomia energetica. Il risparmio di energia primaria fossile conseguibile grazie alla presenza degli impianti analizzati viene calcolato sulla base delle indicazioni fornite dal DM 26 giugno 2015 "Requisiti Minimi" dalla differenza tra il consumo di energia primaria non rinnovabile ex ante in riferimento all'utenza allacciata alla rete nella condizione ex post) e Il consumo di energia primaria non

⁽¹¹⁾ La differenza tra calore prodotto e calore immesso in rete dipende da quanto calore viene dissipato in centrale e da come vengono organizzati gli accumuli termici



rinnovabile ex post dagli impianti analizzati.

A tal scopo, come già descritto nella sezione 4, viene definito uno scenario di confronto ex ante di tipo convenzionale (baseline) in cui si fa riferimento a caldaie a gas per i comuni metanizzati e a caldaie a gasolio per i comuni non ancora metanizzati. In tutti i casi, per valutare anche i risparmi riferiti alla produzione elettrica da parte di impianti di tipo cogenerativo, nello scenario ex ante si ipotizza di prelevare dalla rete elettrica nazionale una quantità di elettricità pari a quella cogenerata nella condizione ex post. La figura 15 illustra i risparmi di energia primaria fossile ottenuti, su base annua, nel caso in cui il fattore di conversione in energia primaria fossile (fP_nren) della biomassa solida è posto pari a 0,2, in accordo con le assunzioni riportate nella sezione 4. Globalmente, i benefici sul bilancio delle fonti termiche rinnovabili e sull'energia primaria fossile evitata sono evidenti perché la maggior parte dei risparmi si colloca tra il 60% e l'80%; questo è sicuramente uno dei principali punti di forza degli impianti di teleriscaldamento a biomassa.

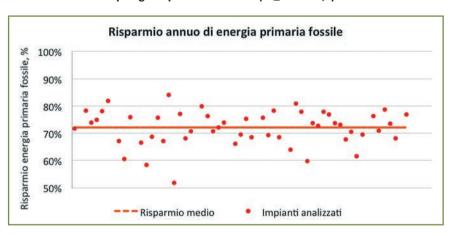


Figura 15: energia primaria fossile evitata in termini percentuali per gli impianti analizzati (fP_nren =0,2)

Visto che convenzionalmente la biomassa legnosa localmente disponibile è considerata totalmente rinnovabile, è stata svolta anche un'analisi di sensitività considerando il fP nren nullo, diversamente da quanto riportato nel DM 26 giugno 2015 citato. In questo caso:

il risparmio di energia fossile >90% per tutti gli impianti di teleriscaldamento a biomassa.

L'analisi di sensitività è stata poi estesa alle tecnologie caratterizzanti la situazione ex ante, considerando anche le pompe di calore.

Si è ipotizzato di produrre tutto il calore fornito all'utenza mediante <u>pompe di calore</u> <u>alimentate con elettricità prelevata dalla rete nazionale</u>; tale scenario è stato ipotizzato come contesto di confronto estremo, in coerenza con la possibilità di installare pompe di calore in aree metanizzate e non metanizzate. Anche in questo caso, per



valutare i risparmi riferiti alla produzione elettrica da parte di impianti di tipo cogenerativo, nello scenario *ex ante* si ipotizza di prelevare dalla rete elettrica nazionale una quantità di elettricità pari a quella cogenerata nella condizione *ex post*. I calcoli relativi a tale analisi fanno riferimento alle assunzioni riportate nella sezione 4 e nel DM 26 giugno 2015.

Anche nel confronto con le pompe di calore e con fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile della biomassa pari a 0,2 si rilevano importanti benefici sul bilancio delle fonti termiche rinnovabili e sull'energia primaria fossile evitata: per la maggior parte degli impianti i risparmi di energia primaria fossile si collocano tra il 45% e il 75%, in tre casi intorno all'80% e in 4 casi sotto il 45%.

5.4. Valutazione degli effetti ambientali

Risorse naturali montane

Fonte: Giovanni Riva



Le biomasse agroforestali rappresentano un'importante risorsa per perseguire benefici energetici, ambientali, economici e di sviluppo locale (filiere corte), capaci di creare reddito aggiuntivo per il settore agricolo e forestale e per il raggiungimento degli impegni di lotta al cambiamento climatico in termini di riduzione delle emissioni da fonti

fossili e assorbimento della CO_2 atmosferica. Già nella precedente pubblicazione promossa da FIPER dal titolo: "Biomasse legnose: Petrolio verde per il teleriscaldamento italiano" i richiamava all'importanza di attivare la filiera bosco-legno-energia per garantire la gestione attiva del patrimonio boschivo e prevenire i rischi idrogeologici. Nel corso della trattazione economica che seguirà nella seconda parte della presente pubblicazione, si porrà maggiore attenzione sul costo-opportunità di una gestione attiva delle foreste nazionali a partire dall'avvio di centrali di teleriscal-damento a biomassa.

Nel quadro della gestione attiva delle foreste la biomassa è considerata una risorsa di valore nella transizione verso un'economia circolare. La valorizzazione energetica delle biomasse costituisce quindi un prerequisito per una corretta gestione del patrimonio forestale e rappresenta un'azione importante volta a incrementare il valore dei *carbon sink* forestali, servizio climatico-ambientale che oggi viene contabilizzato



a vantaggio dei bilanci emissivi nazionali, ma che non viene ancora riconosciuto e valorizzato in termini di servizio reso dal settore agro-forestale.

In questa sezione si analizzano in particolare i principali effetti ambientali degli impianti sul cambiamento climatico e sulle emissioni atmosferiche in termini di materiale particolato.

5.4.1. Emissioni di gas effetto serra

Prospettive rinnovabili

Fonte: Giovanni Riva



La valutazione del ciclo del carbonio relativo all'uso energetico delle biomasse forestali lungo l'intera catena (dalla foresta alla centrale termica) è fondamentale per descrivere l'opportunità dell'impiego a fini energetici di questa risorsa.

Se il bacino di approvvigionamento è definito e gestito correttamente, la biomassa legnosa locale è *carbon neutral* (a bilancio di carbonio com-

plessivamente nullo, o quasi), visto che la combustione di residui legnosi non producono impatto sull'incremento di CO₂ in atmosfera.

Alcuni studi propongono una quantificazione della CO₂ lungo la filiera bosco-energia, tenendo conto delle attività di preparazione e trasporto del biocombustibile. In tale ambito si colloca la valutazione seguente, che propone il calcolo del risparmio di emissioni effetto serra (CO₂) conseguibile grazie alla presenza degli impianti analizzati.

Per tener conto delle emissioni di CO₂ lungo tutta la filiera di approvvigionamento, il calcolo è stato impostato in coerenza con il fatto che nel DM 26 giugno 2015 il fP_nren della biomassa legnosa è posto pari a 0,2.

Da questo discende un <u>FE della CO₂ pari a 52,8 gCO₂/kWh</u>, calcolato assumendo che il 20% di quota non rinnovabile possa essere riferita a trasformazioni energetiche basate sull'uso di gasolio. Il FE così ottenuto è coerente con alcune fonti disponibili nella letteratura scientifica, che ripotano un valore dell'ordine dei 50 gCO₂/kWh e con altre elaborazioni riportate nel testo "Biomasse legnose: Petrolio verde per il teleriscaldamento italiano" in relazione al panorama europeo e nazionale della gestione forestale.

Nella figura 16 si riportano i risparmi annuali di CO₂ ottenuti come differenza tra le emissioni di CO₂ relative allo scenario ex post (campione di impianti considerato) e



quelle relative allo scenario sostituito (ex ante), come definito nella sezione 4. Dalla figura appare chiaro come globalmente si abbiano evidenti benefici sul bilancio del carbonio e sul cambiamento climatico, perché la maggior parte dei risparmi si colloca tra il 60% e l'80%; questo è un altro fondamentale punto di forza degli impianti teleriscaldamento a biomassa.

Risparmio annuo di CO2

| 100% | 90% | 80% | 70% | 60% | 50% | 40% | 30% | 20% | 10% | Risparmio medio | Impianti analizzati

Figura 16: CO₂ evitata in termini percentuali per gli impianti analizzati (FE_CO₂ = 52,8 gCO₂/kWh)

A valle di queste valutazioni si è cercato di calcolare i risparmi di CO₂ conseguiti in termini assoluti ovvero in tonnellate di CO₂ risparmiata all'anno per impianto, facendo la media dei flussi annuali di CO₂ risparmiata disponibili.

l risultati ottenuti riferiti al caso ex ante di tipo convenzionale e ripartiti sulla base della presenza o meno della rete del metano (ovvero sul fatto che l'impianto sostituisca caldaie a gas o a gasolio) e del funzionamento solo termico o cogenerativo, sono riportati nella tabella successiva, da cui appare che i sistemi cogenerativi sono quelli che permettono di massimizzare i risparmi di ${\rm CO}_2$. Risultati analoghi si otterrebbero se si facesse lo stesso calcolo per l'energia primaria fossile risparmiata.

Tabella 8: risparmi di CO2 in t/anno per un impianto medio (media dei casi analizzati)

Media per il caso convenzionale nel suo complesso	2212
Media per impianto in c. metanizzato	1778
Media per impianto in c. non metanizzato	2360
Media per impianto cogenerativo	4935
Media per impianto non cogenerativo	1282

Per tener conto del fatto che convenzionalmente la biomassa legnosa derivante da una corretta manutenzione delle foreste locali è considerata neutrale sotto il profilo



del carbonio, è stata fatta <u>un'analisi di sensitività considerando il FE della CO₂ nullo,</u> analogamente a quanto descritto nella sezione precedente per l'energia primaria fossile. In questo caso, i benefici vengono massimizzati e si ottiene che <u>per quasi</u> tutti gli impianti il risparmio percentuale è superiore al 90%.

Anche per questo indice, l'analisi di sensitività è stata estesa alle tecnologie caratterizzanti la situazione ex ante. In questo caso, si è ipotizzato di produrre tutto il calore fornito all'utenza mediante pompe di calore alimentate con elettricità prelevata dalla rete nazionale, in analogia con quanto descritto nella sezione precedente per l'energia primaria fossile. I calcoli relativi a tale analisi fanno riferimento al FE della CO₂ pari a 52,8 gCO₂/kWh.

Anche nel confronto con le pompe di calore, la maggior parte dei risparmi di ${\rm CO}_2$ conseguibili si colloca tra il 40 e il 70%. I risultati globalmente dimostrano, in quasi tutti i casi analizzati, apprezzabili benefici sul bilancio del carbonio e sul cambiamento climatico.

5.4.2. Emissioni di polveri

Vista di un elettrofiltro di una sezione fumi in un impianto di teleriscaldamento a biomassa

Fonte: Provana Calore



Gli impianti di teleriscaldamento sono sempre dotati di apposite sezioni per il controllo delle emissioni al camino. Le emissioni più importanti sono quelle relative alle polveri, agli ossidi di azoto e, eventualmente, a macroinqinanti la cui presenza è strettamente collegata alla presenza di metalli e altri contaminanti nella biomassa in ingresso.

Le emissioni di polveri sottili (PM), in particolare, hanno

assunto una particolare importanza in ambito padano e rappresentano una tematica molto discussa proprio in relazione alla combustione della biomassa e alle ricadute sulla salute degli abitanti, per cui in questa sede l'attenzione viene concentrata solo su questo macroinquinante.

In tutti i casi analizzati, le rilevazioni dei valori di concentrazioni sono nettamente inferiori ai limiti previsti dalla legge.



La valutazione dei fattori di emissione è stata qui condotta sulla base dei dati disponibili di concentrazione di polveri nei fumi, dei flussi annuali dei gas ai camini, a loro volta valutati in funzione della portata e del numero di ore di funzionamento degli impianti, ovvero:

$$FE\left(\frac{mg}{kWh}\right) = \frac{conc.\left(\frac{mg}{Nm3}\right) \times port. media \ annua \left(\frac{Nm3}{h}\right) \times ore \ di \ funz. \left(h/anno\right) / en. primaria \ (kWh/anno)}{en. primaria \ (kWh/anno)} = \frac{conc.\left(\frac{mg}{Nm3}\right) \times port. media \ annua \left(\frac{Nm3}{h}\right) \times ore \ di \ funz. \left(h/anno\right) / en. primaria \ (kWh/anno)}{en. primaria \ (kWh/anno)}$$

Per elaborare il calcolo dei FE sono necessari valori di concentrazione, portata dei fumi e ore di funzionamento rappresentativi delle condizioni medie annue. Dal momento che la legislazione prevede l'installazione del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) a partire da potenze superiori ai 6 MWt, le informazioni necessarie sono risultate disponibili per 6 impianti ottenendo per 4 casi FE inferiori a 10 mg/kWh e in 2 casi FE dell'ordine dei 22-23 mg/kWh.

Per cercare di rendere l'analisi più rappresentativa, separatamente sono stati considerati i valori di concentrazione delle polveri nei fumi (mg/Nm³) sulla base delle analisi di tipo puntuale condotte come previsto dalla normativa vigente da parte dei referenti degli impianti. Per questi casi è stata assunta una portata standard dei fumi pari a 6 Nm3/kg di biomassa⁽¹³⁾. In questo modo è stato possibile calcolare i FE per 16 impianti. Questi sono risultati inferiori a 10 mg/kWh in 11 casi.

Nella tabella 9 si riportano il numero di casi analizzati, i valori medi riferiti ai dati disponibili in termini di concentrazione nei fumi e di FE e, a titolo di confronto, i FE relativi alle tecnologie dello scenario *ex ante* (valori in grassetto).

Gli impianti di teleriscaldamento permettono di conseguire un'importante riduzione delle emissioni rispetto ai dispositivi domestici a biomassa (caldaie/stufe a legna) e risultano comunque più vantaggiosi delle caldaie a gasolio che rappresentano il riferimento standard per le zone rurali e montane.

Si sottolinea che i FE calcolati secondo le formule precedenti fanno riferimento a un numero limitato di casi e si riferiscono all'energia primaria in ingresso. In ulteriori sviluppi della ricerca si potrebbe estendere l'analisi a un campione più ampio e, per completezza, comparare i FE delle differenti tecnologie non solo in rapporto all'energia primaria in ingresso ma anche in rapporto al calore venduto.

⁽¹³⁾ Valore indicativo, ma sufficientemente cautelativo, riscontrabile nella letteratura tecnica



Tabella 9: FE medi calcolati per le polveri e confronto con i FE assunti per la definizione dello scenario ex ante

	Polveri
Impianti TBL analizzati	
Campione disponibile (n. impianti)	16
Concentrazione media, mgPM/Nm3	9
FE medio (mg/kWh)	14
Confronto dei FE con altre tecnologie	
Gas naturale (caldaia), (mgPM/kWh)	0,72
Gasolio (caldaia), (mgPM/kWh)	18
Biomassa solida (stufa/caldaia domestica), (mgPM/kWh)	515

A valle di queste valutazioni, sono state stimate anche le minori emissioni di polveri in termini assoluti (kg/anno) con riferimento al caso ex ante di tipo convenzionale. Risulta che, rispetto all'utilizzo dei dispositivi domestici a biomassa, per un impianto di medie dimensioni è possibile ottenere un risparmio di polveri pari a circa 10 t/anno.

6. VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI PENETRAZIONE E SCENARI EVOLUTIVI

Bosco ceduo

Fonte: Giovanni Riva



I risultati presentati nelle sezioni precedenti ci spingono a riflettere su come gli impianti di teleriscaldamento a biomassa possano essere promossi e quali siano le reali condizioni per una loro fattibilità e una loro realizzazione e gestione ottimale. A tal scopo, forti del fatto che i maggiori benefici possano essere ottenuti in aree con un clima

sufficientemente rigido e dove la rete del gas metano non è ancora presente, è stata condotta una valutazione atta a stimare un potenziale teorico di realizzazione di nuovi impianti. Il metodo descritto di seguito potrà poi essere meglio sviluppato secondo l'approccio della pianificazione energetica, teso a connettere la domanda di energia del territorio con la disponibilità delle risorse locali. Tali sistemi rappre-



sentano un'importante occasione di valorizzazione del paesaggio e del territorio, soprattutto se si considera che l'Italia dispone di un patrimonio boschivo pari a 10-11 milioni di ettari diffuso sull'intero territorio nazionale, di cui più di un terzo di pubblica proprietà, e con un prelievo dell'accrescimento boschivo pari circa al 20%, contro il 70-80% medio nel resto d'Europa.

La valutazione del potenziale dovrà essere perfezionata anche in funzione dell'evoluzione del clima, della domanda termica e delle esigenze di comfort da parte dell'utenza, fornendo interessanti occasioni di ottimizzazione della gestione delle centrali e delle reti.

6.1. Metodo per la stima del potenziale

Comune prealpino

Fonte: Giovanni Riva



A partire dall'ipotesi di definire "territorio vocato e più promettente" allo sviluppo di nuovi impianti di teleriscaldamento a biomassa" i comuni non metanizzati situati in fascia climatica E ed F, si è provveduto a definire la stima del potenziale.

La selezione dei comuni in fascia climatica E (2101- 3000 gradi-giorno (GG)) ed F (sopra

i 3000 GG) è stata effettuata a partire dalla tabella elaborata dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) allegata al D.P.R. 412/93 e successivi aggiornamenti. Il database degli ambiti gas, sempre elaborato da ARERA, ha poi permesso di individuare i Comuni non metanizzati e la presenza o meno di rete GPL. Per individuare i Comuni con rete di teleriscaldamento già esistente a fonti rinnovabili e non è stato utilizzato l'Annuario AIRU 2017, che contiene i dati relativi al 2016. In questo modo è stato possibile individuare:

- I comuni non metanizzati situati in fascia climatica E ed F;
- I comuni non metanizzati situati in fascia climatica E ed F dove esiste una rete di GPL;
- I comuni non metanizzati situati in fascia climatica E ed F dove esiste una rete di teleriscaldamento.

Successivamente è stato interrogato il database Istat del Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011 per ottenere i seguenti valori per tutti i Comuni Italiani:

- Codice Istat: codice identificativo ISTAT del Comune;
- Numero di abitazioni occupate da persone residenti;
- Superficie delle abitazioni (m²) occupate da persone residenti;



Popolazione residente secondo i Dati Definitivi.

Questi set di dati (ARERA, AIRU, ISTAT) sono stati incrociati fra di loro, usando il nome del comune come identificativo. Si è così ottenuta la selezione dei comuni in fascia climatica E ed F, non metanizzati, con eventuale presenza di rete GPL o di reti di teleriscaldamento.

A partire dai dati del campione degli impianti di teleriscaldamento a biomassa analizzato nelle altre elaborazioni del presente rapporto, che può essere considerato rappresentativo, almeno per i dati tecnici ed energetici, della realtà italiana si è proceduto alla definizione del potenziale.

Per tutte le reti sono stati considerati i valori di volumetria servita, energia termica venduta, potenza termica installata e sono quindi stati calcolati i valori di: Potenza termica installata su Volumetria servita (POT-VOL) e Energia termica venduta su Potenza termica installata (E-POT) ottenendo i risultati riportati nella tabella successiva. Le potenze termiche indicate sono quelle relative alla sole caldaie a biomassa, trascurando, per ora, la valutazione delle caldaie di integrazione.

Tabella 10: indici utili alla valutazione del potenziale

Zona Climatica	I Valore medio PO I-VOI IKW/m3I	Valore medio E-POT [MWh/ MWt]
E	0,024	1345
F	0,019	2048

Tali valori sono stati assegnati ad ogni Comune selezionato nella fase precedente, a seconda della zona climatica di appartenenza.

Si è proceduto alla stima della potenza termica installata (Stima_POT) per ogni comune tramite la seguente formula:

dove la SUP_ab è il valore ISTAT sulla superficie delle abitazioni e h_res è l'altezza media utilizzata (ipotizzata pari a 2.8 m).

La stima dell'energia termica erogata (Stima_E) per ogni Comune tramite la seguente formula:

Le stime riportate fanno riferimento alle volumetrie residenziali potenzialmente allacciabili, mentre gli indici riportati in tabella 11 discendono dall'analisi di tutte le utenze connesse alle reti di teleriscaldamento analizzate. Per tener conto anche degli edifici non residenziali (i cui dati non sono disponibili nel database ISTAT), le valutazioni sono state ulteriormente raffinate introducendo una stima della la superficie degli



edifici non residenziali in ogni comune selezionato, basata su dati di letteratura⁽¹⁴⁾. Le informazioni reperite attestano che approssimativamente la superficie degli edifici non residenziali possa essere stimata pari al 14% della superficie totale degli edifici. Quindi la procedura descritta applicata agli edifici residenziali è stata applicata anche agli ipotetici edifici non residenziali ricavati sulla base della superficie stimata e considerando un'altezza media pari a 3,5 m.

6.2. Risultati di stima del potenziale

Nella stima del potenziale teorico non sono stati inclusi i comuni già dotati di una rete di teleriscaldamento, mentre, i comuni con rete di GPL sono stati inclusi dando origine alle seguenti quattro combinazioni, in cui si considerano:

- a esclusivamente gli edifici residenziali e vengono inclusi anche i comuni dove è presente una rete GLP;
- **b** gli edifici residenziali e non residenziali e vengono inclusi anche i comuni dove è presente una rete GLP;
- c gli edifici residenziali e non vengono inclusi i comuni dove è presente una rete GLP:
- **d** gli edifici residenziali e non residenziali e non vengono inclusi i comuni dove è presente una rete GLP.

I valori ottenuti sono riportati nella tabella 11, da cui si evince la <u>possibilità di operare</u> su almeno 458 comuni e di installare una potenza dell'ordine di 1-1,5 GW a biomassa, cui va aggiunta la potenza delle caldaie di integrazione e la realizzazione della rete di trasporto di calore.

Un ulteriore potenziale potrebbe collocarsi nelle porzioni dei comuni metanizzati non raggiunte dalle reti perché poste a quote elevate e distanti dal centro storico.

Una ipotetica ripartizione territoriale è riportata nella figura 17, dove si nota che anche alcune regioni del centro-sud Italia presentano un potenziale teorico non trascurabile.

Tabella 11: potenziale teorico di realizzazione di nuovi impianti

	Potenza Biomassa, MW	Calore, GWh/anno	N. Comuni	N. abitanti	Volumetria servita, Mm3
Α	1.228	2.092	660	485.331	58
В	1.478	2.517	660	485.331	70
С	815	1.450	458	339.166	40
D	981	1.746	458	339.166	48

⁽¹⁴⁾ http://www.entranze.enerdata.eu/share-of-non-residential-in-total-buildings-floor-area.html#/share-of-non-residential-in-total-buildings-floor-area.html

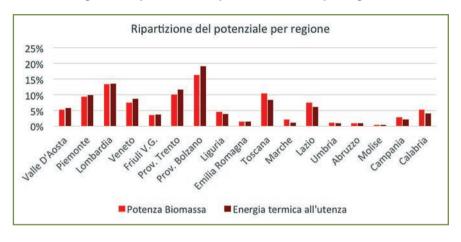


Figura 17: ripartizione del potenziale teorico per regione

Si sottolinea come la valutazione condotta sia molto conservativa; valutazioni basate su altri tipi di statistiche o su altri set di dati (per esempio quelle ottenute considerando i dati di tutti gli impianti di teleriscaldamento riportati nell'annuario AIRU 2017) porterebbero a un potenziale superiore, quasi doppio rispetto a quello indicato in tabella. In ogni caso, la valutazione del potenziale effettivo dovrà interessare valutazioni di fattibilità tecnico-economica più approfondite.

6.3. Indicazioni per promuovere nuovi impianti e rinnovare quelli esistenti

Percorso didattico centrale di TLR a biomassa

Fonte: Teleriscaldamento Dobbiaco San Candido



È evidente che i sistemi energetici stanno subendo una progressiva evoluzione. Politiche energetiche lungimiranti devono necessariamente tener conto di questo aspetto in relazione al tema delle reti, teleriscaldamento incluso. In particolare, le prestazioni energetiche degli edifici vanno progressivamente migliorando così come

pure i componenti tecnologici. È quindi necessario che le reti di teleriscaldamento siano in grado di evolvere per adattarsi a positivo cambiamento.

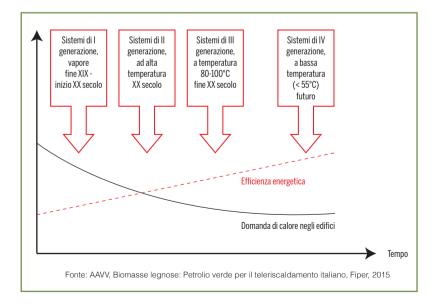


In questo contesto assume particolare importanza la capacità di interagire con l'utenza, cercando di ottimizzare la gestione sul lato della domanda (demand side management), con particolare riferimento al controllo dei profili di temperatura all'interno degli edifici (dare calore dove, quando e come serve). Ciò può contribuire anche ad abbassare i picchi giornalieri di domanda di calore, grazie alla possibilità di sfruttare la massa degli edifici e altri sistemi di accumulo termico.

Alcune ricerche evidenziano come il nord Europa si stia progressivamente spostando verso sistemi a bassa temperatura basati su "reti intelligenti" anche di tipo cogenerativo (low-temperature district heating, smart district heating), ottenendo vantaggi interessanti in termini di: riduzione dei costi, delle perdite di calore e dello stress termico. Le reti di teleriscaldamento intelligenti permettono infatti una fornitura flessibile del calore agli edifici grazie a un sistema di gestione intelligente basato su differenti flussi di calore a bassa temperatura disponibili.

I risultati riportati nelle sezioni precedenti, uniti alle ultime considerazioni mettono in evidenza come il teleriscaldamento non vada considerato come una tecnologia obsoleta e vincolata all'eccessiva domanda di calore degli edifici. Il teleriscaldamento assumerà un ruolo centrale nei sistemi energetici del futuro se sarà in grado di evolvere con essi, favorendo sistemi a bassa temperatura, uso di calore in cascata, uso di calore di scarto e impiego di differenti fonti rinnovabili, incluse quelle rese disponibili dall'eventuale integrazione di pompe di calore. I sistemi di gestione e controllo assumeranno un ruolo più importante e dovranno essere in grado di far comunicare meglio gli utenti con le centrali e le reti, cosa oggi possibile grazie ai progressi fatti nell'ambito della gestione delle informazioni.

Figura 18: evoluzione dei sistemi di teleriscaldamento contestuale all'incremento dell'efficienza energetica negli edifici e all'innovazione tecnologica





> L'INTERVISTA





Presidente e Amministratore Delegato di RSE

Stefano Besseghini ha svolto la propria attività di ricerca presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche divenendo sin dal 1996 responsabile della sede di Lecco. Dal 2007 ha contribuito allo sviluppo di un progetto di animazione scientifica territoriale promuovendo lo sviluppo del Polo dell'innovazione della Valtellina (Politec) di cui è stato Amministratore Delegato dal 2007 al 2011, è presidente di Politec Banda Larga, la startup realizzata per lo sviluppo della banda larga in Provincia di Sondrio, ed è vice presidente di CTL - Centro Tecnologico del Legno di Poschiavo (CH) nel cui consiglio siede quale rappresentante di Politec. CTL è un esempio di collaborazione transfrontaliera con la Confederazione Elvetica per lo sviluppo di formazione continua a supporto del settore del legno-arredo. Nel 2010 è stato nominato Amministratore Delegato di RSE S.p.A. - Ricerca sul Sistema Energetico e dal 2014 ricopre anche la carica di Presidente della società. Nel luglio 2017 è stato riconfermato Presidente e Amministratore delegato di RSE S.p.A per il triennio 2017-2019.



A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo - Segretario nazionale FIPER

TELERISCALDAMENTO EFFICIENTE E INNOVAZIONE: QUALI SCENARI?

> Il teleriscaldamento efficiente è tra le priorità dell'agenda europea; quali scenari prevede per far evolvere gli impianti esistenti di teleriscaldamento alimentati a fonti rinnovabili in funzione del parco edilizio sempre più efficiente e attento alle esigenze di comfort?

Giustamente il teleriscaldamento ha scalato l'ordine di priorità di molte pianificazioni energetiche grazie al contributo che è in grado di dare non solo al soddisfacimento delle necessità energetiche ma anche al controllo della qualità dell'aria. In Italia, e nello specifico nel nord Italia il tema della qualità dell'aria è o dovrebbe essere una grande priorità per l'impatto che ha sulla qualità della vita. Certamente negli ultimi anni abbiamo avuto significativi miglioramenti ed (ahimè) una progressiva deindustrializzazione ha contribuito positivamente in questo senso. Lo sviluppo di sistemi di teleriscaldamento che facciano della efficienza e della sostenibilità il criterio guida per la loro realizzazione è certamente un utile strumento. D'altra parte anche in termini di semplicità gestionale per l'utente il teleriscaldamento presenta elementi di oggettivo interesse. Un elemento di evoluzione che non può essere trascurato è l'atteso, oggettivo miglioramento delle performance energetiche degli edifici che richiederanno anche ai sistemi di teleriscaldamento un adequamento in termini di flessibilità. In questo senso la possibilità di avere più tipologie di servizio e più tecnologie con la possibilità di venire incontro alle diverse esigenze dell'utenza rappresenterà un impegno che i gestori di teleriscaldamento dovranno giocoforza assumere.



Sistema di monitoraggio combustione della biomassa

Fonte: Giovanni Riva



> Dal presente studio emerge chiaramente che la sostenibilità di medio lungo periodo di questa tipologia di impianti a fronte dell'evoluzione dei consumi, è garantita da una spinta verso l'innovazione e dalla capacità di interagire con l'utenza finale. L'esigenza di ottimizzare la gestione sul lato della domanda (demand side management), ovvero monitorare e gestire il controllo dei profili di temperatura all'interno degli edifici è già stata affrontata da altri Paesi europei? Quali best practice suggerirebbe per gli impianti del Bel Paese?

Sì, credo che l'analisi sia corretta soprattutto come dicevo in precedenza in merito alla capacità di offrire una gamma di soluzioni che possa incontrare tipologie diverse nella richiesta degli utenti. Il teleriscaldamento si presta anche ad un controllo ottimale e selettivo delle richieste di energia integrandosi quindi in maniera ideale con sistemi di automazione che nel medio termine prenderanno via via il controllo di un sistema domestico che, arricchendosi di funzionalità, non potrà affidarsi alla gestione dei singoli utenti. L'efficienza energetica attraverso il controllo del sistema energetico domestico e non solo, attraverso più difficoltosi interventi di riqualificazione dell'involucro, appare come una delle strade più promettenti. Credo sarebbe interessante valutare anche approcci innovativi del teleriscaldamento accoppiato con pompe di calore, in sistemi di reciproco scambio con l'utente ed in generale di progressiva integrazione con il sistema elettrico. Con un certo cambio di prospettiva il teleriscaldamento può essere inteso come un sistema di accumulo termico distribuito che potrebbe anche decidere di valorizzare la cessione di calore al sistema da parte dell'utente



> Gli investimenti climatici, ha spiegato il commissario all'Energia e al Clima Miguel Arias Cañete nel corso della presentazione del bilancio EU 2020-2026, saranno inclusi in quasi tutte le politiche comunitarie, dall'integrazione regionale all'energia, dai trasporti alla ricerca e innovazione, fino all'agricoltura e al sostegno allo sviluppo. Dal punto di vista di sviluppo territoriale quali prospettive di integrazione tra digitale e energia sarebbe auspicabile promuovere attraverso un piano di ricerca e sviluppo mirato?

L'integrazione tra digitale ed energia è ormai un tema consolidato anche in rapporto al coinvolgimento dell'utente. Sia esso un prosumer (quindi direttamente coinvolto nella generazione), sia un gestore del proprio consumo (DSM), sia semplicemente l'originatore di un flusso di dati da analizzare l'utente diventa (forse è già diventato) una componente esso stesso del sistema che sino a qualche anno fa lo vedeva come semplicemente il destinatario del proprio servizio. Non è però un tema che è ancora percepito dall'utente se non limitatamente ad aspetti passivi legati ad aspetti di contabilizzazione dell'energia. Da qualche anno è abbastanza in voga il termine di "capacitazione dell'utente" ad indicare proprio quel rafforzamento della sua consapevolezza nel ruolo di utente razionale in grado di operare a pieno titolo in un libero mercato. Si tratta però di una visione limitata, che si muove ancora nell'intorno degli aspetti di mercato. L'utente può diventare più che capacitato, può assumere il ruolo pieno di utente consapevole non solo della propria possibilità di scegliere e discriminare le scelte di mercato ma anche di essere esso stesso elemento attivo del sistema.

Il primo, e forse più semplice, cambiamento che potrebbe derivare da queste considerazione è quello di far assumere ai gestori delle reti energetiche il ruolo di costruire e offrire servizi specifici ai propri clienti. In questo senso la dimensione territoriale dell'operatore potrebbe offrire un vantaggio competitivo non utilizzabile dalle grandi aziende dando un senso diverso alla territorialità che spesso caratterizza le reti di teleriscaldamento.

> Si parla spesso di "smart energy communities", "smart district heating" quali sono a suo avviso le peculiarità proprie di una rete di teleriscaldamento abbinata a una fonte programmabile quale la biomassa? Ha ancora senso in prospettiva dei futuri sistemi energetici verso il 2030 puntare sulle rinnovabili termiche?

Nella situazione generata dalla de-carbonizzazione, il sistema elettrico nei prossimi anni avrà grandi necessità di risorse atte a bilanciare domanda e carico, per la rilevantissima penetrazione delle fonti intermittenti e la parallela riduzione della classica riserva rotante (impianti a gas e carbone). I sistemi di produzione, trasporto e utilizzo del calore (teleriscaldamento) costituiscono una soluzione efficace e potenzialmente di un certo rilievo, per una serie di ragioni. La produzione efficiente del calore per alimentare le reti di teleriscaldamento è ottenuta normalmente con impianti di cogenerazione (motori, turbine a gas o a vapore) che contemporaneamente al calore producono energia elettrica che va in rete. Un'altra opzione piuttosto diffusa sono le pompe di calore che, simmetricamente ai cogeneratori, mentre producono calore



assorbono rilevanti quantità di energia elettrica. In entrambi i casi, e a maggior ragione se su una stessa rete insistono ambedue le tecnologie, una modulazione (incluso lo spegnimento/avviamento) delle macchine è un modo per modificare rapidamente il bilancio produzione/carico sulla rete elettrica, ottenendo quindi importanti margini per la regolazione di frequenza e in generale per i "servizi ancillari" che garantiscono continuità e qualità al servizio elettrico. Queste manovre possono nuocere alla qualità del servizio calore? In realtà no, sia perché la dinamica termica degli edifici è lenta, dell'ordine delle ore, sia per l'inerzia della rete, che contiene un'elevata massa di acqua che funge da polmone termico, sia perché la presenza in quasi tutte le reti del calore di grandi accumulatori di calore, per soddisfare le punte di domanda, può essere sfruttata come un ulteriore mezzo di flessibilità nella gestione del calore. In alcuni casi, quando una rete elettrica si trova a ricevere un eccesso di energia elettrica rinnovabile, che verrebbe sprecata, avrebbe perfino senso consumarla in caldaie elettriche, andando comunque a sostituire una frazione di energia da combustibili fossili. Può apparire poco efficiente, ma per un numero di ore limitato sarebbe comunque una soluzione efficace e di basso costo. Ovviamente l'esistenza o l'installazione di pompe di calore avrebbe lo stesso effetto positivo sul sistema elettrico, ma con benefici anche energetici, oltre che di flessibilità.

> Ritiene una strada percorribile investire nell'integrazione delle FER abbinate a impianti trigenerativi capaci di soddisfare la richiesta di calore, freddo e produrre energia elettrica in autoconsumo, immaginando comunità dell'energia montane e/o rurali?

Se l'aspetto cogenerativo è, come abbiamo visto, non solo quasi connaturato al sistema di teleriscaldamento, ma addirittura auspicabile, quello trigenerativo potrebbe sembrarne quasi una ovvia estensione. Per certi versi questo può essere vero ma è necessario considerare che le tecnologie in questo ulteriore ambito presentano ancora alcune limitazioni legate soprattutto ad una certa complessità e dimensione degli impianti che potrebbero rendere più difficoltosa l'aggiunta di questa opzione. Credo quindi che certamente la strada sia percorribile ed in qualche modo lo si sta già facendo, ma proprio in questa direzione sarebbe importante specializzare lo sforzo di ricerca cui si faceva riferimento in una domanda precedente.



> L'INTERVISTA



PierpaoloTarantino

Direttore Tecnico COGEME

Esperto di gestione dell'energia - EGE iscritto all'Albo professionale del Collegio dei Periti Industriali Laureati e Diplomati della Provincia di Brescia; dall'inizio della sua attività professionale si è specializzato nella progettazione di impianti industriali di processo presso lo Studio di Ingegneria e Progettazione impianti di Ing. G. Baroni, ing. P. Silveri, P.I. P. Tarantino & associati (1995-2010). Dal 2011 è direttore tecnico di COGEME, multiutility a capitale pubblico di Rovato, dove coordina i servizi energetici i servizi di teleriscaldamento abbinati all'impiego di fonti rinnovabili.

A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo - Segretario nazionale FIPER

TELERISCALDAMENTO A BASSA TEMPERATURA E FONTI RINNOVABILI: IN FRANCIACORTA UN'FSPERIENZA PILOTA

Si parla da tempo di teleriscaldamento efficiente; sul territorio le imprese iniziano a investigare nuove modalità di fornitura e distribuzione di energia. Nel cuore della Franciacorta è in atto un laboratorio di idee e realizzazioni pilota nel settore del teleriscaldamento. Nell'ottica dell'ottimizzazione delle risorse rinnovabili presenti sul territorio e del risparmio energetico, COGEME ha avviato tre impianti pilota di teleriscaldamento a bassa temperatura alimentati a geotermia e un impianto che impiega il cascame di calore di un'acciaieria locale.

> Qual è la filosofia che ha spinto COGEME a favorire lo sviluppo e implementazione di reti di teleriscaldamento a bassa temperatura?

Il teleriscaldamento a bassa temperatura è una valida risposta alle esigenze di quei piccoli centri urbani interessati all'efficientamento energetico del territorio, il cui conseguimento, per le limitate dimensioni del bacino d'utenza, non può trovare una favorevole risposta nel teleriscaldamento tradizionale, sia esso cogenerativo che alimentato da fonti rinnovabili.

È altresì una valida risposta per quelle aziende che, senza dover impattare sul proprio ciclo produttivo, hanno la possibilità di ridurre i consumi energetici contribuendo alla valorizzazione di reflui a bassa e bassissima temperatura.

In questo caso si attua il trasferimento del calore da una sorgente alternativa (refluo) e/o rinnovabile (geotermica o idrotermica) alle centrali termiche da riqualificare poste al servizio di stabili esistenti, risolvendo le criticità tipiche legate all'utilizzo di fonti rinnovabili all'interno di centri storici, di zone con scarsità di spazi comuni, di contesti con vincoli di tutela paesaggistica, storica o architettonica o con aree soggette a rigorose zonizzazioni acustiche.

Per le aree geografiche caratterizzate da falde acquifere relativamente superficiali, piuttosto che da un importante reticolo di corsi d'acqua e bacini naturali, il teleriscaldamento a bassa temperatura può rappresentare un modo semplice, veloce, non in-



vasivo e rinnovabile, per qualificare energeticamente gli impianti di produzione calore di edifici pubblici, esistenti o da ristrutturare, utilizzando fonti energetiche rinnovabili. Un punto di forza sta nella possibilità di riqualificare le centrali termiche esistenti negli edifici con l'utilizzo di pompe di calore a bassa, media o alta temperatura, evitando il completo rifacimento degli impianti interni di riscaldamento.

> Quali sono le condizioni per poter avviare in un Comune già teleriscaldato questo tipo di sistemi?

Le condizioni sono molteplici, consentono di poter pianificare energeticamente il territorio per scenari successivi e di favorire il dialogo fra pubblico e privato, nel pieno rispetto della sostenibilità energetica, economica ed ambientale.

A tal proposito cito le seguenti condizioni promettenti:

- 1 presenza di reti di teleriscaldamento cogenerativo per le quali sia necessario ridurre la temperatura di ritorno in centrale e/o aumentare la quantità di energia distribuita incrementando la differenza di temperatura tra mandata e ritorno. Lo spillamento dalla rete tradizionale consentirebbe la realizzazione di reti di distribuzione a bassa temperatura, decentrando la produzione di calore mediante il ricorso a pompe di calore a media o alta temperatura;
- 2 necessità di servire un quartiere esistente, o una nuova lottizzazione, non serviti dal teleriscaldamento tradizionale e per la quale alimentazione il teleriscaldamento tradizionale non rispetti i requisiti previsti dal D.Lgs. 102/2014 e dal DM 26.06.2015.
- 3 necessità di recuperare l'energia termica attualmente dissipata dalle centrali di produzione sotto forma di raffreddamento degli ambienti, raffreddamento dei condensatori (cicli vapore o cicli rankine) o raffreddamento degli stadi intercooler (cogenerazione da motore endotermico).

Centrale geotermica TLR a bassa temperatura - Comune di Berlingo







> Può illustrarci brevemente i 3 esempi pilota avviati in Franciacorta? Quali sono state le principali criticità da affrontare?

L'esperienza di Berlingo rappresenta il primo laboratorio di prova realizzato in concomitanza alla realizzazione di un nuovo edificio scolastico. La scelta iniziale dell'amministrazione comunale era stata quella di potenziare la centrale geotermica già esistente dal 2006, posta al servizio della scuola elementare e materna, derivando dalla produzione centralizzata, una rete di distribuzione di acqua calda dedicata al nuovo edificio. L'amministrazione comunale ha dato parere favorevole alla realizzazione di un sistema geotermico dedicato nel quale implementare tutti i criteri costruttivi del teleriscaldamento a bassa temperatura (in definitiva un sistema centralizzato di emungimento, stoccaggio intelligente e distribuzione della risorsa rinnovabile), simulando il funzionamento di una rete, il cui nuovo edificio rappresentava un possibile stacco d'utenza. L'impianto è in funzione dal settembre 2013, ad oggi non ha subito manutenzioni straordinarie e le prestazioni energetiche registrate dal sistema di tele-gestione hanno confermato l'efficienza del sistema.

Il laboratorio di prova è servito soprattutto per conoscere il comportamento termico e gestionale del sistema di stoccaggio e distribuzione.

L'esperienza di Sale Marasino rappresenta un sistema geotermico posto al servizio di un polo scolastico esistente con l'annessione di un nuovo edifico in classe A, adibito a biblioteca, in un contesto sotto tutela paesaggistica. Il sistema è alimentato esclusivamente da acqua di falda e prevede un sistema di prelievo, stoccaggio e distribuzione della risorsa rinnovabile. L'impianto è in funzione dal settembre 2014 e funziona anche in estate con la tecnologia del free-cooling. Si segnala che non c'è stata alcuna difficoltà a far comprendere la valenza del sistema a Comune, Soprintendenza e Provincia.

Nell'esperienza di Ospitaletto si propone un sistema geotermico con recupero di reflui a bassissima temperatura spillati dal sistema di raffreddamento di processi industriali. La riqualifica energetica ha coinvolto il rifacimento delle centrali termiche a gas metano di 14 stabili, pubblici e privati, per un totale di 80.000 m3 di volumetria servita. L'installazione, iniziata a novembre 2017, è quasi ultimata ed entrerà in servizio nel settembre 2018.

La criticità è stata quella di superare il clima iniziale di diffidenza insito nelle aziende produttive che potrebbero cedere energia dispersa in ambiente, diffidenza motivata per la poca conoscenza verso i servizi a rete di interscambio energetico nonché verso un settore (energia, efficienza e fonti rinnovabili) sempre più penalizzato dalla presenza di consulenti ed aziende improvvisate.

> Quali sono invece le peculiarità della rete di Castegnato che valorizza il calore di processo della vicina allumineria?

La rete di Castegnato è una rete di teleriscaldamento alimentata da una centrale cogenerativa a gas metano. Non parliamo quindi di teleriscaldamento a bassa temperatura (distribuzione del fluido e generazione del calore decentrata), ma di teleriscaldamento tradizionale (generazione del calore centralizzata con distribuzione alle utenze). La peculiarità di questa rete, alimentante edifici pubblici esistenti ed



utenze private, è quella di avere una temperatura di mandata di picco di 70°C, con ritorni variabili tra 40 e 60°C. Con queste condizioni è possibile recuperare l'energia termica proveniente da processi produttivi locali, veicolandola verso la centrale di produzione mediante la tubazione di ritorno. Il sistema consente di ridurre al minimo i costi di investimento, senza variare l'assetto della centrale, e trasformare il teleriscaldamento da cogenerativo a efficiente, secondo la definizione del D.Lgs. 102.2014. Questo recupero termico ha aperto la strada ad un dialogo costruttivo tra amministrazione comunale, industrie del territorio e gestore della rete, portando altre aziende ad analizzare la possibilità di cessione del calore di scarto, o per trarre un profitto economico, o per risparmiare energia nei propri processi di raffreddamento.



Allegato 1: Questionario Fiper

L'allegato non riporta le note di chiarimento per la compilazione condivise con i referenti di impianto.

Dati generali

GENERALITA'	
Denominazione dell'impianto	
Sede (indirizzo preciso)	
Soggetto titolare	
Compilatore della scheda (inserire nome, cognome, ruolo e riferimento telefonico)	
Data di compilazione della scheda	
Anno di inizio realizzazione e di inizio esercizio (erogazione calore)	
Comuni su cui opera la rete	
Gradi giorno dei Comuni interessati (DPR 412/93)	
Temperatura media dell'aria esterna dei Comuni interessati	
Tecnologia/e di fornitura del calore pre- sente ante operam (stima con indicazione dei valori % per ciascuna tecnologia)	
Elenco degli eventuali allegati (lay out rete, schema dell'impianto, bilancio di energia e di materia, fotografie impianti e rete, schermate del sistema di gestione e controllo, fotografie delle targhe delle caldaie, documentazione sui dispositivi, collaudi delle apparecchiature ecc.)	

Dati tecnici

CENTRALI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA TERMICA

Tipologia e identificativo	Numero di unità	Anno di entrata in servizio (1)	Potenza termica installata, MW	Potenza elet- trica installata (cogenerazio- ne), MW	Potenza allacciata totale, MW
Totale					



ESTENSIONE DELLA RETE

Tipologia:	Lunghezza, km	T. mandata, °C (1)	T. ritorno, °C (2)	Diametro medio delle tubazioni, m	Lunghezza media del doppio tubo, m
a vapore					
ad acqua surriscaldata					
ad acqua calda					
ad acqua fredda					
Totale					

SOTTOCENTRALI D'UTENZA

	Numero	Potenza totale, MW
Per solo riscaldamento		
Per riscaldamento ed ACS		
Per usi di processo		
Per raffrescamento (3)		
Totale		

VOLUMETRIA D'UTENZA

	Residenziale	Terziario	Industriale	Utenze con contratti particolari (specificare)	totale
volumetria riscaldata, m3					
volumetria servita solo per ACS, m3					
volumetria raffrescata, m3					

ACCUMULO TERMICO

	Posizione	volume, m3	temperatura h, °C	temperatura c, °C
1				
2				



Dati energetici

ENERGIA PRIMARIA IN INGRESSO NELLE CENTRALI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA TERMICA

Tipologia e identi- ficativo	Combu- stibile in ingresso (4)	t	mcs	litri	m3	Ore/ anno di funziona- mento	Stima del PCI medio della bio- massa, MJ/kg	energia totale, MWh

ENERGIA PRELEVATA DALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

	MWh
Elettricità	

STIMA DEGLI AUTOCONSUMI ELETTRICI

	MWh
Autoconsumi presso la centrale elettrica (5)	
Consumi per il pompaggio dell'acqua in rete (5)	
Totale (5)	



ENERGIA PRODOTTA/EROGATA

Produzione termica totale al "collettore di centrale"					
Energia termica immessa nella rete di teleriscaldamento					
energia erogata	Residenziale	Terziario	Industriale	Utenze con contratti particolari (specificare)	Totale
Energia termica per riscaldamento, MWh (6)					
Energia termica per ACS, MWh (6)					
Energia termica totale, MWh (6)					
Energia per altri usi (specificare quali), MWh					
Energia frigorifera, MWh					

ENERGIA IMMESSA NELLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

	MWh
Elettricità	

ENERGIA FATTURATA ALL'UTENZA

	Residenziale	Terziario	Industriale	Utenze con contratti particolari (specificare)	Totale
Energia termica per riscal- damento, MWh (6)					
Energia termica per ACS, MWh (6)					
Energia termica totale, MWh (6)					
Energia per altri usi (specificare quali), MWh					



Dati ambientali

EMISSIONI

Valori stimati come media dei valori rilevati dai SISTEMI DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI (SME)					
CAMINO 1	kg/anno	mg/Nm3	Nm3/h	h/anno	kg/anno calcolati
Polveri, PM10					
NOx					
S02					
CO					
COT					
Altro (specificare)					
Altro (specificare)					
CAMINO 2	kg/anno	mg/Nm3	Nm3/h	h/anno	kg/anno calcolati
Polveri, PM10					
NOx					
S02					
CO					
COT					
Altro (specificare)					
Altro (specificare)					
CAMINO 3	kg/anno	mg/Nm3	Nm3/h	h/anno	kg/anno calcolati
Polveri, PM10					
NOx					
S02					
CO					
COT					
Altro (specificare)					
Altro (specificare)					

SCORIE E CENERI

	Quantità, t/anno	Codice smaltimento	Impiego come sottoprodotti (sì o no e come/dove)
ceneri smaltite			
scorie smaltite			



Dati economici

VALUTAZIONI ECONOMICHE

	Euro
costo di investimento iniziale	
costo di manutenzione e gestione	
fatturato annuo (media degli ultimi 3 anni di esercizio)	
spese per personale impegnato per la realizzazione della centrale termica e della rete (stima)	
1.	
2.	
3.	
totale	
spese per personale impegnato presso centrale termica e rete	Euro
1.	
2.	
3.	
totale	

EFFETTI LOCALI

	anno	titolo	territorio di riferimento	stima degli effetti
1.				
2.				
3.				



Allegato 2

I dati acquisiti, a valle di varie verifiche, confronti e controlli, sono stati inseriti in un database Excel organizzato con una parte di input, alcune parti di calcolo di indicatori e una parte di rappresentazione grafica dei principali risultati ottenuti. Tutte le valutazioni sono riferite a un anno solare, tipicamente il 2016 o il 2015, a seconda della disponibilità dei dati.

Nel dettaglio, sono stati calcolati i seguenti indici/indicatori:

- 1. Numero di operatori coinvolti nella gestione dell'impianto;
- 2. Tasso di crescita degli utenti nei primi 5 anni di esercizio;
- Incremento della potenza termica installata;
- 4. Numero di utenti allacciati:
- Rendimento termico calcolato in funzione del calore prodotto in centrale e del calore venduto all'utenza;
- 6. Rendimento elettrico calcolato in funzione dell'energia primaria inviata alla sezione cogenerativa (dato spesso non disponibile);
- Quota cogenerativa ovvero rapporto tra l'energia primaria inviata alla sezione cogenerativa e energia primaria totale in ingresso alla centrale termica;
- Perdite di rete, calcolate in funzione del calore al collettore di centrale e in funzione del calore immesso in rete:
- 9. Fattore di dispersione della rete di trasporto del calore (k)⁽¹⁾, calcolato secondo l'equazione:
 - $k=(perdite\ calore\ annue)/(lungh.\ rete\times 2\pi\times diam.medio\ tubi\times gradi-ora\ rete)$
- Stima della densità energetica della rete, calcolata come rapporto tra calore immesso in rete e lunghezza della rete stessa;
- Stima della densità energetica del territorio, calcolata come rapporto tra calore immesso in rete e area di territorio servita⁽²⁾;
- **12.** Stima della prestazione del parco edilizio, calcolata come rapporto tra calore venduto all'utenza e la volumetria o la superficie edilizia servita;
- Quota di energie rinnovabili locali utilizzate;
- 14. Risparmio di energia primaria fossile in riferimento al sistema ex ante⁽³⁾;
- 15. Risparmio di CO2 in riferimento al sistema ex ante;
- Risparmio di macroinquinanti significativi in riferimento al sistema ex ante;
- 17. Fattore di emissione della CO2, calcolato come rapporto tra la quantità di CO2 emessa e l'energia primaria in ingresso;
- Fattori di emissione di macroinquinanti significativi, calcolato come rapporto tra la quantità di ciascun microinquinante emesso e l'energia primaria in ingresso;

⁽¹⁾ È stato possibile calcolare tale parametro in pochi casi a causa della mancanza dei dati relativi al diametro dei tubi della rete

⁽²⁾ In assenza di informazioni, l'area è stimata considerando una fascia di influenza ampia 50 metri intorno alla rete, ovvero è data dal prodotto della lunghezza della rete per 50 metri

⁽³⁾ Tutti i risparmi vengono valutati a valle della definizione dello scenario ex ante per ciascun impianto, legato alla presenza o meno della rete del gas metano; vedere la sezione 4 relativa alle assunzioni. Inoltre, per gli impianti di teleriscaldamento analizzati, vengono ovviamente considerati tutti i vettori energetici in ingresso, ovvero biomassa e fonti che alimentano le caldaie di riserva. Non vengono invece considerati i consumi elettrici relativi alle sezioni di pompaggio e agli ausiliari



- 19. Costi di investimento totali e ripartiti per centrale e rete;
- 20. Tempo di ritorno semplice dell'investimento;
- 21. Costo specifico per potenza installata;
- 22. Costo specifico per potenza allacciata;
- 23. Spese di manutenzione e gestione;
- 24. Prezzo di vendita del calore:
- 25. Incentivi specifici;
- 26. Risparmio per gli utenti;
- 27. Costo dell'energia primaria fossile evitata;
- 28. Costo della CO2 evitata;
- 29. Problematiche connesse alla gestione (reclami, interventi, guasti...);
- 30. Iniziative pubbliche connesse alla presenza dell'impianto.

Nota metodologica: a partire dai 30 indicatori appena descritti, si è proceduto a una selezione dei risultati, cercando di limitare la rappresentazione degli indici/indicatori per i quali non è stato possibile fare riferimento a un numero sufficientemente rappresentativo e uniforme di informazioni. Inoltre, il campione dei dati disponibili e verificati varia da un indicatore all'altro perché la raccolta dati non ha permesso di acquisire in modo uniforme tutte le informazioni richieste. Questa circostanza ha un effetto diretto sulla rappresentatività degli indici/indicatori elaborati.

ANALISI DELLE RICADUTE ECONOMICHE-OCCUPAZIONALI

A cura di Dott. Paolo Garbellini





Paolo Garbellini

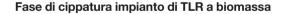
Laureato a pieni voti in Discipline Economiche e Sociali presso l'Università Commerciale L.Bocconi nel 2011, per 4 anni ha lavorato come consulente presso Pöyry Management Consulting. Dal 2015 ha proseguito la sua carriera come consulente senior indipendente, da un lato continuando la collaborazione con Pöyry e dall'altro assumendo direttamente incarichi specifici in utilities, fondi di investimento, associazioni di categoria e presso primarie società attive nel settore energetico e nel teleriscaldamento a biomassa. Paolo è stato coinvolto o ha diretto numerosi progetti nel settore delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, dall'analisi di mercato al supporto commerciale, dalla predisposizione di business plan a due diligence per nuovi investimenti. Nel 2017 ha realizzato uno studio per FIPER sul mercato dei titoli di efficienza energetica (TEE).

1. FINALITÀ DELL'ANALISI ECONOMICA

La Strategia Energetica Nazionale (SEN 2.0) promuove lo sviluppo del teleriscaldamento efficiente⁽¹⁾ quale strumento di efficienza energetica, capace di produrre e distribuire energia termica a partire dall'impiego delle risorse locali e di generare reddito sul territorio. Riconosce il principio secondo cui l'impiego della biomassa legnosa a fini energetici debba essere finalizzato *in primis* alla produzione di calore e all'energia elettrica in co-generazione.

D'altro canto la stessa SEN pone l'accento sulla centralità del gas naturale come sistema catalizzatore del passaggio dai combustibili fossili alle rinnovabili lungo le linee di un nuovo mix energetico.

Nei giorni scorsi è stata pubblicata un'importante sentenza del TAR della Lombardia riguardo il costo-opportunità di avviare nuove reti a metano in aree interne e rurali. I giudici riconoscono il principio secondo cui è opportuno che per le zone del Paese dove le reti (a gas metano) potrebbero essere realizzate solo a costi spropositati, si valutino alternative ugualmente efficaci ma meno costose.







⁽¹⁾ Per teleriscaldamento efficiente si intende, secondo quanto disposto dal(D.lgs. 102/2014 art. 2, comma 2, lettera tt,) un sistema di teleriscaldamento o teleraffreddamento che utilizza, in alternativa, almeno:

⁻ il 50 per cento di energia derivante da fonti rinnovabili

⁻ il 50 per cento di calore di scarto

⁻ il 75 per cento di calore cogenerato

⁻ il 50 per cento di una combinazione delle precedenti.



L'analisi economica che segue nasce dall'esigenza di "dimostrare con dati alla mano" se e in quale misura l'avvio di una centrale di teleriscaldamento a biomassa legnosa vergine e della filiera a essa collegata, produca un impatto sull'economia locale, sia in termini economici che occupazionali.

Obbiettivo è fornire alcune chiavi di lettura ovvero "di impatto" al legislatore, sull'opportunità in termini di sistema economico di promuovere questo tipo di tecnologia per favorire l'economia circolare a partire dalle risorse rinnovabili locali e che produca e distribuisca reddito sul territorio.

A tal fine, a partire dall'analisi di dettaglio della filiera bosco-energia di 4 aree campione, lo studio provvederà a fornire uno scenario prospettico dei potenziali sviluppi futuri degli impianti di teleriscaldamento a biomassa sul territorio nazionale, fornendo una stima dei possibili benefici sia in termini di impatti economici che occupazionali.

In termini di possibile "vantaggio comparativo in termini di impatto" delle diverse tecnologie presenti sul territorio che soddisfano la domanda di riscaldamento, verrà effettuata una comparazione tra il servizio di teleriscaldamento a biomassa, l'impiego delle caldaie a gasolio e le pompe di calore e le relative filiere afferenti.

Dall'avvio di un impianto di teleriscaldamento a biomassa, lo studio intende rispondere ai seguenti quesiti:

- Quali Sono gli impatti economici diretti, indiretti e di indotto generati?
- Quale è l'impatto occupazionale complessivo?
- Quali sono i benefici in termini di gettito fiscale per le amministrazioni locali, regionali e statali?
- Esiste un vantaggio comparativo in termini di impatto tra la filiera bosco-legnoenergia e le altre filiere energetiche presenti sul territorio?

2. IL CONTESTO

2.1. Lo stato dell'arte del teleriscaldamento in Italia

A fine 2016, complessivamente in Italia si registravano 236 sistemi di teleriscaldamento attivi per una capacità complessiva di quasi 3,5 GWt, un'estensione di circa 4.300 km di reti di distribuzione calore e una volumetria complessiva riscaldata pari a circa 350 milioni di m³ (ricomprendendo anche gli impianti di teleriscaldamento non alimentati a biomassa).

La quasi totalità della volumetria teleriscaldata (oltre il 95%) risulta concentrata in cinque regioni: Trentino Alto-Adige, Lombardia, Piemonte, Veneto e Emilia Romagna. Si veda in merito la distribuzione geografica della volumetria teleriscaldata nella seguente Figura 1.



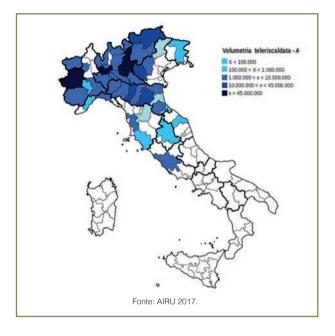


Figura 1 - Distribuzione geografica volumetria teleriscaldata

La crescita della volumetria allacciata, seppur sempre positiva negli ultimi 15 anni, complessivamente ha registrato un leggero calo nel 2016. È continuata invece la crescita degli impianti di teleriscaldamento alimentati da fonti rinnovabili: +9,7% la crescita complessiva annuale degli impianti alimentati a fonte rinnovabile e +9,1% per le bioenergie. La crescita ha interessato soprattutto centri urbani di medie e piccole dimensioni unitamente ad incrementi registrati su reti storiche. Alto rimane il potenziale per il settore considerando da un lato la quota ancora minima della domanda nazionale di calore soddisfatta da impianti di teleriscaldamento (intorno al 5%) rispetto alla media a livello europeo⁽²⁾ (intorno al 20-25%), dall'altro considerando la bassa penetrazione delle reti di teleriscaldamento nei medi e grossi centri urbani, soprattutto del Nord Italia.

Per quanto riguarda invece solamente gli impianti alimentati a biomassa, a fine 2016 in Italia risultavano operative oltre 100 reti, per una corrispondente capacità installata di circa 615 MWt presso le centrali, circa 2000 MWt presso i clienti finali e una volumetria complessiva riscaldata pari a circa 40 milioni di m³.

⁽²⁾ Per maggiori info si rimanda a: http://www.euroheat.org/wp-content/uploads/2016/03/2015-Country-by-country-Statistics-Overview.pdf

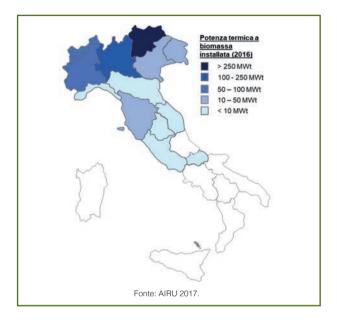


Figura 2 - Distribuzione geografica impianti di teleriscaldamento a biomassa

Come illustrato nella Figura 2, la maggior concentrazione degli impianti a biomassa si osserva lungo l'arco alpino e nell'Appennino centrale. A livello regionale al primo posto per capacità installata di teleriscaldamento a biomassa si posizione il Trentino-Alto Adige con oltre 300 MWt, seguito da Lombardia (106 MWt) e Piemonte (70 MWt).

2.2. La filiera legno: tra locale e globale

2.2.1. La filiera legno nel mercato europeo

La filiera del legno riveste un ruolo di primaria importanza a livello europeo in termini di PIL e presidio delle aree interne. La strategia Forestale europea pone l'accento sulla necessità di "smobilitare la risorsa legno" a livello di Stati Membri per aumentare la competitività delle imprese UE sui mercati globali. Nonostante l'Italia sia uno tra i primi esportatori a livello mondiale nella filiera "mobile" in termini di bilancia commerciale riguardo la "risorsa" legno è tra gli ultimi posti a livello europeo. Ciò significa che, nonostante l'ingente patrimonio forestale disponibile a livello nazionale, le aziende italiane di trasformazione si approvvigionano sui mercati esteri. Risulta evidente dal grafico n. 3 un disavanzo netto del Bel Paese di prodotti legnosi corrispondente a un valore economico di circa 4.000 milioni di Euro.



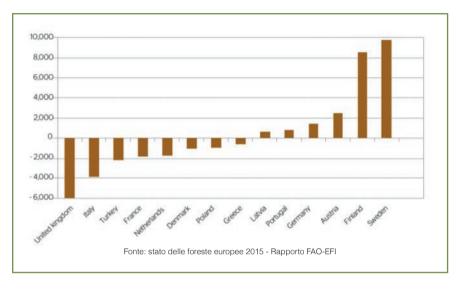


Figura 3: saldo bilancia commerciale prodotti legnosi in milioni di Euro

Da aggiungere inoltre il dato relativo al consumo pro-capite di legno per abitante, in cui ancora l'Italia è tra i fanalini di coda in Europa. Si dispone quindi di una risorsa importante che non viene adeguatamente impiegata e valorizzata a fini produttivi e energetici.

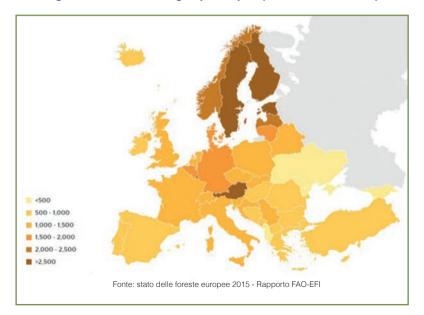


Figura 4: consumo di legno pro-capite (m³/su 1.000 abitanti)



Altro aspetto prioritario introdotto dalla Strategia Forestale Europea riguarda l'uso a cascata del legno; ovvero impiegare la risorsa legno in prima battuta per la creazione di prodotti (case, arredi, oggetti vari) che ne fungono da serbatoi di anidride carbonica e in secondo luogo, i residui e/o scarti destinarli alla produzione di energia. Da una comparazione con gli altri Paesi europei si evince che il valore di impiego della biomassa legnosa a fini energetici in Italia è tra i più bassi di Europa.

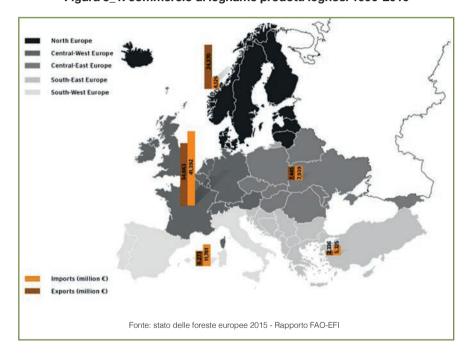
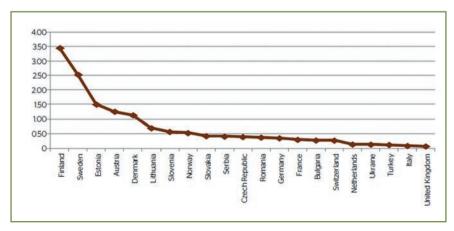


Figura 5_1: commercio di legname prodotti legnosi 1990-2010

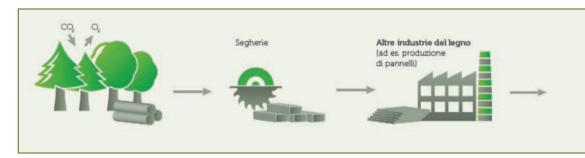






2.2.2. la filiera bosco legno energia alpina-appenninica

Figura 6: filiera legno



L'impiego energetico quindi rappresenta solo una parte degli impieghi potenziali del legno e dei suoi residui insieme agli utilizzi industriali, artigianali ed edili e alla quota complessivamente destinata all'esportazione.

La filiera comunemente definita "bosco-legno-energia" oggetto del presente studio si compone dei diversi anelli che partono dalla raccolta degli scarti e residui forestali sino all'impiego a fini energetici negli impianti di teleriscaldamento a biomassa.

Più delle volte, l'avvio della filiera bosco-legno-energia trae origine da esigenze di tipo ambientale e, che siano comunque economicamente sostenibili, legate al presidio del territorio e alla "coltivazione" del bosco attraverso manutenzioni periodiche che ne incrementino il valore ambientale ed economico. Dai primi anni '90 la costituzione dei consorzi forestali in stretta sinergia con le imprese boschive è stata di vitale importanza per la nascita della filiera a monte, preponendosi gli obiettivi di:

- garantire il presidio dei territori montani
- accorpare e gestire direttamente il patrimonio boschivo ove la proprietà risultava troppo frazionata e dunque ingestibile
- incrementare lo sfruttamento e valorizzare le risorse forestali e il patrimonio boschivo
- fornire servizi eco-sistemici (prevenzione dissesto idro-geologico, incendi, etc.).

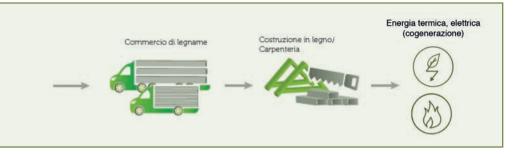
Lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento alimentate da impianti a biomassa ha rappresentato l'anello della filiera a valle, capace di garantire una domanda di biomassa locale continuativa e duratura nel tempo, un volano che ha permesso di gestire e prelevare i residui e gli scarti legnosi forestali, svolgendo di fatto un ruolo di manutenzione e gestione attiva del territorio.

Dalla spinta iniziale da un lato dei consorzi forestali/aziende boschive, dall'altro delle centrali di teleriscaldamento, si è negli anni attivata una vera e propria rete di operatori e imprese interconnesse sul territorio che si è affiancata alla già presente e attiva filiera di prima lavorazione del legno:

- imprese boschive
- imprese agricole
- imprese di lavorazione, trasformazione e commercio del legno
- imprese di trasporto.

L'avvio di queste filiere realizzate a partire dalla condivisione con gli abitanti, le im-





prese e le istituzioni del territorio hanno rappresentato e tuttora rappresentano una alternativa all'impiego delle fonti fossili e un contributo importante verso l'emancipazione dell'Italia dalle importazioni estere.

Il punto di partenza per le analisi del presente studio non può che essere dunque la filiera in cui si inserisce tipicamente un impianto di teleriscaldamento a biomassa, ovvero la filiera "bosco-legno-energia". Per filiera "bosco-legno-energia" si intende la sequenza di attività che dall'estrazione della materia prima e dalla lavorazione del bosco portano alla produzione e distribuzione di energia termica e/o elettrica agli utenti finali.

Gestione forestale effettuata con elicottero

Fonte: Ferrari Piero & Ennio



Nella gestione forestale, nella lavorazione del legname, nell'agricoltura e nella manutenzione del territorio, è costante la produzione di scarti legnosi. Il cippato, che viene impiegato nella filiera boscolegno-energia, proviene infatti da un lato, da assortimenti legnosi di scarto in qualità di sottoprodotti derivanti dagli interventi selvicolturali che ricavano assortimenti più "preziosi", dall'altro da gestioni forestali o di bonifica che ricavano materiali non apprezzati sul mercato e pertanto che rappresenterebbero "materiale da smaltire". Le tipologie appena elencate non solo alzano il valore di macchiatico, seppure in misura limitata, ma soprattut-

to hanno un valore in termini di costi evitati alla collettività in quanto interventi selvicolturali necessari ad evitare potenziali problemi dati dalla non gestione (incendi, maggiore diffusione di fitopatie, minore stabilità dei soprassuoli).



Inoltre non meno importanti sono i vantaggi ambientali e sociali che ne derivano: la semplicità di lavorazione, la filiera corta rispetto ai combustibili fossili e la riduzione del consumo di energia "grigia" (3).

- Le principali fasi che caratterizzano la filiera "bosco-legno-energia" sono:
- Prelievo: ovvero i residui legnosi derivanti dalla gestione attiva del patrimonio boschivo. La biomassa può avere anche origine diversa rispetto a quella boschiva, ad esempio scarti di segheria, di lavorazioni agricole o da manutenzione del verde.
- Processamento: prima di poter essere utilizzato in caldaia il residuo legnoso deve essere sottoposto a cippatura, ovvero un trattamento di sminuzzamento che riduce il legname in scaglie con dimensioni variabili da pochi millimetri a qualche centimetro.
- Trasporto: la materia prima (processata sotto forma di cippato o non ancora processata) viene trasferita dal cantiere di prelievo all'impianto. Qui viene depositata ed eventualmente essiccata per far sì che il contenuto idrico nel legno raggiunga livelli idonei alla combustione (30-40% di umidità).
- Gestione logistica: movimentazione e stoccaggio all'interno della centrale e/o in apposite piattaforme logistiche create ad-hoc.
- Trasformazione: il cippato viene introdotto nella camera di combustione delle caldaie della centrale di teleriscaldamento, producendo energia termica e/o energia elettrica in co-generazione.
- Fornitura: grazie ad un sistema a rete che collega la centrale di teleriscaldamento agli utenti finali l'energia termica viene infine trasferita riscaldando l'acqua (vettore energetico) necessaria a soddisfare la domanda di riscaldamento, raffrescamento e/o acqua calda sanitaria presso i clienti finali.



Figura 7: schema sintetico filiera bosco-legno-energia

Gli impianti di teleriscaldamento inseriti nella filiera hanno rapporti diretti e indiretti con il territorio in cui sono insediati, sia per l'approvvigionamento della biomassa a monte che per la fornitura dei servizi a valle. Ogni attività della filiera coinvolge differenti imprese, soprattutto a livello locale.

⁽³⁾ Energia necessaria a rendere disponibile il combustibile



> L'INTERVISTA



ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

Alessandra Stefani

Direttore generale delle Foreste presso il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali - MIPAAF dal 1° gennaio 2017.

Laureata in Scienze forestali presso l'Università degli Studi di Padova. Ha conseguito un Master in Diritto Amministrativo. Ha frequentato un Corso di formazione in tutela ambientale e politiche ambientali presso la Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione ed un Corso di alta specializzazione presso la Scuola Interforze di Polizia. Accademico ordinario dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali. Dal 14 marzo 2018 nominata Responsabile della prevenzione della corruzione e per la trasparenza del MIPAAF. Dal 1998 al 2016 funzionario e poi dirigente del Corpo forestale dello Stato. Dal 22.08.2014 al 31.12.2016 Dirigente Generale - Vice Capo del Corpo forestale dello Stato.

A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo - Segretario nazionale FIPER

FORESTE ITALIANE: UN BENE NAZIONALE DI INTERESSE PUBBLICO DA GESTIRE ATTIVAMENTE

> L'Italia ha recentemente emanato il nuovo "Codice forestale" che promuove la gestione attiva del patrimonio boschivo nazionale. Ci può spiegare brevemente le principali novità introdotte dal Codice e l'impatto atteso sulla filiera bosco-legno?

Sulla Gazzetta Ufficiale, S.O., del 20 aprile 2018 è stato pubblicato il D.Lgs n. 34 del 2018, denominato Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali, che è entrato in vigore il 5 maggio 2018.

Si tratta di un testo normativo che rinnova, abrogandolo, il precedente D.Lgs 227/2001.

Tra le principali novità richiamerei l'attenzione sull'art. 1, comma 1, che sancisce un principio molto importante, ovvero il riconoscimento del patrimonio forestale come parte del capitale naturale nazionale e come bene di rilevante interesse pubblico da tutelare e valorizzare per la stabilità ed il benessere delle generazioni presenti e future. Dopo l'articolo 2, che richiama le numerose finalità della nuova norma, desidero evidenziare il contenuto dell'art. 3, che reca numerose nuove definizioni volte allo scopo di unificare i termini utilizzati comunemente sia nelle norme nazionali, sia in quelle regionali, sia nei documenti tecnici che si occupano a vario titolo di foreste. Alcune delle definizioni non sembrano per nulla attinenti alla materia forestale, quali quelle relative ai prati ed ai pascoli permanenti, ai prati e pascoli arborati, oppure ai boschi da pascolo. Si tratta invece di importanti definizioni che consentono di armonizzare la terminologia con quella utilizzata a livello europeo dalla PAC e nei PSR, che come noto costituiscono la maggiore fonte di finanziamento per le foreste



italiane. Tra le definizioni, spicca poi quella di bosco, che prosegue con gli articoli 4 e 5 che definiscono cosa si possa assimilare a bosco e cosa non lo sia ai fini dell'applicazione di norme nazionali. Si tratta di una definizione uguale per tutte le Regioni italiane, dai contenuti minimi, che potranno essere integrati dalle Regioni, come avvenuto anche a seguito dell'approvazione del D.lsg 227, ma solo incrementando il livello di tutela assicurata ai boschi.

Residui derivanti dalla manutenzione forestale Fonte: TCVVV



L'articolo 6 si occupa di programmazione e pianificazione forestali, compiti essenzialmente regionali, che grazie al nuovo decreto però saranno coordinati da un nuovo documento, denominato Strategia nazionale forestale, destinata, nel quadro europeo ed internazionale, a definire gli indirizzi nazionali per la tutela, la valorizzazione e la gestione attiva

del patrimonio forestale nazionale e per lo sviluppo del settore e delle sue filiere produttive, ambientali e socio-culturali, comprendendo anche la filiera del pioppo. Si prevede anche che le Regioni possano predisporre, nell'ambito di comprensori territoriali omogenei, piani forestali di indirizzo territoriale, che potranno concorrere alla redazione dei piani paesaggistici. Potranno altresì contenere indicazioni circa la localizzazione di viabilità forestale, che a livello di piano aziendale, se realizzata conformemente ai PFIT, non avrà più bisogno di autorizzazione paesaggistica. Un tale innovazione, ovviamente, necessita di linee guida comuni e concertate per la realizzazione della viabilità forestale, fatto previsto dall'art. 9.

Grazie all'articolo 7 si interviene sulle norme di gestione forestale, per quanto consentito dalla ripartizione di competenze tra Stato e regioni discendente dal DPR 616 del 1977 e confermata dalla Legge costituzionale n. 3 del 2001. Si delinea così un quadro coerente in materia di gestione forestale, all'interno del quale ogni Regione saprà collocare la propria declinazione del tema, in ragione delle molteplici diversità di ecosistemi forestali esistenti nella Penisola. L'articolo si completa con le disposizioni dell'articolo 10 che demanda alle regioni, sempre grazie a criteri minimi comuni, il compito di promuovere la crescita delle imprese forestali, che per la prima volta vedono una definizione nel già citato articolo 3, nonché la formazione e l'aggiornamento professionali. È infatti profonda convinzione di tutti coloro i quali a vario titolo hanno contribuito alla redazione del TUF che i compiti che attendono i protagonisti di tutta la filiera sono molto delicati e necessitano di approfondite competenze.

L'articolo 12 riprende e approfondisce, alla luce di notevoli esperienze estere ed alcune positive applicazioni a livello regionale, quanto già a suo tempo aveva consentito il D. Lgs 227/2001 in merito a forme di sostituzione dei proprietari nell'attività



selvicolturale pianificata o di emergenza, lasciando alle singole regioni il compito di normare nei dettagli il delicato aspetto dell'accordo con i proprietari e come intervenire nel caso i proprietari non si reperiscano, in tal caso definiti silenti.

Bosco alpino Fonte: Giovanni Riva



Molto importante anche l'articolo 14, in tema di coordinamento, che vede in capo al Mipaaf la competenza di elaborare le strategie di indirizzo per l'intero settore forestale, in accordo con gli altri Ministeri interessati e le Regioni. A tale proposito, il Decreto prevede l'istituzione di un apposito tavolo di settore.

Non meno di rilievo le disposizioni

di cui all'art. 15, dedicate al monitoraggio, alla statistica ed all'informazione.

Si tratta dunque di un testo molto approfondito, che tocca tutti i temi della filiera, e che presuppone una scelta attenta e responsabile di sostenibilità complessiva del settore, nella consapevolezza che il bene "bosco" riveste una valenza collettiva assoluta e preminente.

Ci si attende un grande impatto sulla filiera bosco-legno, se i decreti attuativi, a loro volta frutto di tavoli di coordinamento e concertazione, sapranno contemperare i molteplici interessi che riguardano il bene bosco e se saranno accompagnati dall'applicazione intelligente ed attenta.

> La strategia Forestale europea riconosce il ruolo di driver economico che il settore forestale ricopre nelle aree interne e di montagna. A suo avviso l'Italia a partire dalla messa in atto del nuovo Codice Forestale potrà ritornare a svolgere un ruolo di primo piano nella produzione di legname per l'industria e manifattura nazionali e in seconda battuta per la filiera energetica?

La scommessa del nuovo Testo unico è proprio quella di dare strumenti e criteri minimi nazionali condivisi per supportare un equilibrato sviluppo sostenibile delle aree interne, dove si concentrano le maggiori superfici forestali. Questo senza dimenticare alcuna delle filiere che possono prosperare grazie ai boschi, e non sottovalutando il fatto che la strategia forestale europea richiama esplicitamente e si integra con quella sulla biodiversità. Una accurata e attenta opera di programmazione e pianificazione, anche a livello di area vasta, oltre che aziendale, sono la chiave di lettura che il testo propone per comporre i diversi aspetti delle complesse funzioni del bosco, mitigando i possibili conflitti tra diversi interessi. Se tutti i protagonisti del mondo forestale avranno a cuore prima di tutto il "bene bosco" in sè, e non vedo come altro sia possibile, io ritengo che le conseguenze, fissati i principi comuni, non potranno che essere positive per ognuno.



Fase di prelievo boschivo

Fonte: M. R. Gallozzi - Studio Gallozzi - Clerici



Il presidente francese Macron in un twitter del 18 aprile 2018 ha affermato:" La France a une des plus grandes forêts d'Europe mais importe du bois pour construire: c'est donc qu'il y a un problème! On doit réorganiser la filière, elle créera beaucoup plus d'emplois⁽⁴⁾". Crede sia immaginabile una presa di posizione così netta anche in Italia che riconosce la forte valenza occupazionale della filiera boscolegno in ambito locale?

La scelta del nuovo Testo unico, che si è affiancato alla strategia per le aree interne ed alla legge sui piccoli Comu-

ni, è nata decisamente nel segno di favorire lo sviluppo sostenibile e responsabile delle aree interne. La realtà forestale italiana ha certo connotazioni sue particolari, che non mancheranno di imporre ai protagonisti degli anni a venire la massima attenzione alle realtà locali senza mai perdere di vista il quadro nazionale, europeo ed internazionale. In ogni caso evidenzio che, in termini percentuali, la superficie forestale italiana supera quella francese e tedesca e che le foreste occupano ormai quasi 12 milioni di ettari di superficie nazionale. Si tratta della più ampia superficie a bosco nella penisola, dal Medioevo a oggi.

> Cambiamento climatico e energie rinnovabili: le foreste contribuiscono a attenuare il riscaldamento globale e l'effetto serra; la produzione di energia termica abbinata a reti di teleriscaldamento e elettrica in co-generazione derivante dai residui di biomassa legnosa vergine rappresenta una grande opportunità per il raggiungimento degli obiettivi sul clima che l'Italia ha siglato nel corso della Coop 21 di Parigi. Come intende il MIPAAF operare affinché la messa in atto della Strategia Energetica Nazionale contempli anche questo aspetto?

Il Mipaaf si adopererà certamente per il raggiungimento degli obiettivi siglati nel corso della COP 21 a Parigi, per quanto di sua competenza. Non si può però sottacere che, allo stato attuale, la competenza sul tema energetico e ambientale è propria di altri Ministeri, con i quali si cercherà sicuramente, alla luce di quanto previsto dal TUF, il concerto e la collaborazione fattiva.

^{(4) &}quot;La Francia detiene le più grandi foreste d'Europa, ma importa il legname per costruire: è evidente che esiste un problema. Bisogna re-organizzare la filiera; creerà diversi posti di lavoro"



> L'idea "romantica" che il bosco si autogestisca e che non sia necessario alcun intervento umano è alla base di una nuova onda culturale che disconosce il ruolo fondamentale per il mantenimento degli ecosistemi della gestione attiva boschiva, spesso purtroppo cavalcata anche da politici poco informati. Il MIPAAF ha previsto campagne di informazione specifiche sul tema?

Il TUF al suo articolo 15 prevede espressamente, per il Mipaaf, la promozione, nei limiti delle risorse disponibili e a legislazione vigente, di iniziative e attività di informazione e divulgazione pubblica nonché di educazione e comunicazione sul significato e ruolo del bosco, della gestione forestale, delle filiere produttive e dei servizi generati dalle foreste e della loro razionale gestione. Si tratta di un argomento molto sentito, anche all'estero, in nazioni apparentemente molto più " forestali" dell'Italia, quali ad esempio la Svezia, la Francia, la Svizzera ed anche l'Ungheria, che hanno avviato recentemente campagne di informazione al pubblico sulla realtà dei boschi che, in tutta Europa ed al contrario del resto del pianeta, sono in costante crescita dagli anni 70 ad oggi. Ritengo doveroso affermare, in tutta sincerità, che non credo saranno reperiti facilmente gli stessi budget stanziati da tali Nazioni per le campagne informative, almeno nel breve periodo. Come noto, la delega ricevuta per l'elaborazione del TUF imponeva la clausola dell'assenza di nuovi o maggiori oneri. Ciò nondimeno, il tema è ben presente e urgente. Vi si provvederà nel migliore dei modi possibili.

Dolomiti del Brenta

Fonte: M. R. Gallozzi - Studio Gallozzi - Clerici



> In qualità di direttrice generale del comparto foreste del MIPAAF, qual è a suo avviso la ricetta per aumentare la competitività del settore forestale italiano?

Non è semplice condensare in una "ricetta" un obiettivo così delicato e complesso. Scommetto sulla collaborazione lea-

le, sulla responsabilità, sull'attenzione di tutti coloro che hanno a cuore il bene bosco nazionale, strategico e inestimabile per la qualità della vita italiana. Sono convinta che, su queste basi, i risultati non tarderanno a venire.



2.3. Impatto economico complessivo

2.3.1. Definizioni

L'impatto economico complessivo di una determinata attività economica è costituito dalla sommatoria di quello diretto, indiretto e indotto. Esso può essere quantificato in termini monetari, occupazionali o di valore aggiunto a partire da una specifica
area geografica. In aggiunta all'effetto prettamente economico si collega l'impatto a
livello fiscale. In questo paragrafo verranno indentificati i parametri impiegati per la
definizione di impatto complessivo prodotto dall'avvio di una centrale di teleriscaldamento a biomassa sul territorio.

La seguente Figura 8 schematizza la relazione che intercorre tra i diversi livelli di analisi di impatto.

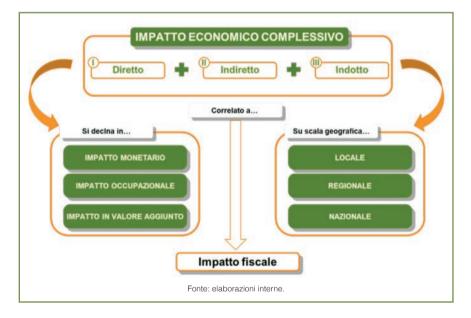


Figura 8 - Schema metodologico impatto economico

Impatto diretto: si intende il valore creato nel sistema economico direttamente dal settore oggetto di analisi. Per un impianto di teleriscaldamento è riferibile sia alla fase di progettazione e costruzione dell'impianto (una tantum/temporaneo) che a quella del suo esercizio corrente (di natura pluriennale che include anche l'ampliamento delle reti nel tempo). Viene quantificato in termini monetari attraverso l'analisi di:

- Investimenti effettuati
- Fatturato medio annuo generato da uno specifico settore.

In termini occupazionali viene calcolato in:

numero di occupati direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi.

Impatto indiretto: si intende il valore creato nel sistema economico dai settori fornitori, sia a monte che a valle della filiera, del settore oggetto di analisi.



Rientrano in questa categoria i fornitori di cippato, i trasportatori, le società che si occupano di O&M⁽⁵⁾, etc. che soddisfano direttamente la domanda proveniente dall'impianto. Tale impatto viene quantificato in termini monetari con:

- il procurato medio annuo del settore oggetto di studio dalle imprese fornitrici (ovvero, letto dall'altra prospettiva, il fatturato relativo al cliente "impresa di teleriscaldamento" per le imprese della filiera) e in termini occupazionali con
- Il numero di addetti delle imprese for-

nitrici all'interno della filiera.

Impatto Indotto: si intende il valore creato nel sistema economico dal reddito distribuito (diretto ed indiretto) che trasformandosi in parte in nuova domanda di consumi finali, attiva nuovi processi produttivi (circuito reddito-consumo). Questa nuova domanda aggiuntiva produce effetti moltiplicativi simili a quelli indiretti precedentemente illustrati.

Indotto spesa in Val Pusteria

Fonte: Consorzio Turistico Alta Pusteria



È il più complesso da quantificare; a partire dall'esperienza di letteratura, viene misurato in termini monetari e di valore aggiunto tramite le tabelle *input-output* delle interdipendenze settoriali⁽⁶⁾ e succesiva endogenizzazione del circuito reddito con-

⁽⁵⁾ Operation and Maintenance: ovvero tutte le attività necessarie per la gestione e la manutenzione delle reti e degli impianti di teleriscaldamento

⁽⁶⁾ Per maggiori dettagli sulla metodologia si rimanda all'allegato metodologico



sumo e dei suoi effetti moltiplicativi.

Nell'indotto rientrano tutti gli attori economici coinvolti nella catena di fornitura della filiera bosco-legno-energia e le imprese a essa collegate. In termini di effetti occupazionali dati dall'indotto, viene effettuata una stima di nuove unità lavorative generate, considerando che il reddito prodotto dall'impatto monetario venga impiegato in nuove assunzioni lavorative.

La quantificazione di ogni tipologia descritta viene declinata su scala locale, ovvero a livello comunale e/o provinciale considerando la definizione di "filiera corta" propria del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF), su scala regionale e nazionale, fornendo anche alcuni scenari di sviluppo per il futuro.

Impatto fiscale: è rappresentato dal gettito fiscale collegato al settore oggetto di indagine percepito dai diversi soggetti istituzionali ed amministrativi interessati, dal livello comunale al livello statale. La creazione di valore e di nuovi posti di lavoro ha l'effetto di aumentare la base imponibile e di riflesso il gettito fiscale e può influire anche la domanda e l'offerta di servizi pubblici a livello locale e sino a livello statale. Soprattutto nella politica energetica, la componente fiscale ha da sempre assunto un ruolo di rilevante importanza nel favorire da un lato lo sviluppo delle fonti rinnovabili, basti pensare ad esempio all'introduzione della cosiddetta "carbon tax", dall'altro a ridurre l'incidenza delle accise sui combustibili fossili nelle zone di montagna. Calcolare l'incidenza a livello locale dell'entrate generate a livello fiscale dall'avvio di una centrale di teleriscaldamento a biomassa, ci permette di mettere in evidenza come e in che misura viene ridistribuito direttamente sul territorio il gettito pervenuto all'amministrazione locale derivante dal servizio del teleriscaldamento.

Si pensi ad esempio alle entrate derivanti dalle imposte locali quali tassa per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche - TOSAP, l'IMU, o dal godimento di specifici canoni previsto all'interno delle Convenzioni tra Comune e gestore della Società di teleriscaldamento. Queste entrate, come vedremo nel corso dell'analisi, possono rappresentare per alcuni Comuni un'importante voce di ricavo nel bilancio comunale.

De facto si assiste alla messa in atto del federalismo fiscale.

Altro aspetto di estrema importanza, riguarda la quantificazione economica dei cosiddetti "Servizi Ecosistemici" derivanti dalla gestione attiva del bosco, nonché i benefici sanitari a essi correlati.

Basti pensare ai costi evitati dati dalla gestione attiva del bosco, in termini di interventi di messa in sicurezza del territorio, ripristino dei danni, di prevenzione dei rischi incendi e di valorizzazione dei terreni marginali. Tali impatti, essendo di difficile valutazione non sono stati direttamente quantificati⁽⁷⁾ in termini economici nel presente studio, ciononostante vanno tenuti nella dovuta considerazione nell'analisi complessiva di un impianto di teleriscaldamento a biomassa e della sua filiera.

⁽⁷⁾ Attualmente in letteratura non sono disponibili dati che definiscono il valore economico dei servizi eco-sistemici dati dalla gestione attiva e sostenibile del patrimonio forestale italiano



2.3.2. Filiera bosco-legno-energia: analisi degli indicatori

L'impatto diretto di un impianto di teleriscaldamento a biomassa è facilmente intuibile e quantificabile in quanto si riferisce all'attività dell'impresa medesima, che produce e distribuisce il calore alle utenze attraverso la rete.

È riconducibile al valore economico generato in termini di:

- fatturato generato dalla produzione, distribuzione e vendita di calore agli utenti
- remunerazione dei fattori produttivi (capitale e lavoro) impiegati
- creazione di posti di lavoro direttamente impiegati nell'impresa di teleriscaldamento.

Allargando l'analisi alla catena di fornitura, viene quantificato l'impatto economico indiretto tramite:

fatturato delle imprese fornitrici: si calcola il procurato che il gestore di impianto di teleriscaldamento a biomassa complessivamente approvvigiona annualmente dalla propria rete di fornitori diretti (acquisto cippato e materie prime, tecnologie e servizi).

Impatto economico complessivo (I+II+III)

Impatto Indiretto

Impatto Diretto

Impatto Diretto

Fonte: elaborazione interna.

Figura 9 - L'impatto economico complessivo nella filiera bosco-legno-energia

L'impatto indotto generato da un impianto di teleriscaldamento a biomassa è relativo all'effetto moltiplicativo.

Si riferisce al valore monetario ed occupazionale generato dalle imprese fornitrici dell'impianto di teleriscaldamento a biomassa che a loro volta remunerano il fattore lavoro e il capitale delle imprese con le quali intrattengono rapporti commerciali, sia all'interno della filiera che al di fuori di essa. I redditi generati lungo tutta la filiera



bosco-legno-energia alimentano una spesa in consumi finali che a sua volta richiede maggiori produzioni, sia all'interno che all'esterno della filiera, tramite le interdipendenze settoriali esistenti tra i vari settori produttivi e finali del sistema economico interessato.

Tutti e tre i differenti livelli che compongono l'impatto economico complessivo possono essere espressi sia sotto forma di valore monetario che in equivalente occupazionale.

Per quanto riguarda la quantificazione degli impatti in termini occupazionali si è scelto di esprimerli in numero di **Unità Lavorative Annue - ULA o** *Full Time Equivalent -* FTF



1 ULA= un lavoratore a tempo pieno (8 h/giorno) per un anno lavorativo⁽⁸⁾ (220 giorni).

L'impatto diretto è quantificato dal numero di ULA direttamente impiegati nell'impianto di teleriscaldamento, quello indiretto è relativo al numero di ULA dei principali fornitori dell'impianto mentre quello indotto è stimato calcolando l'equivalente occupazionale dell'impatto indotto monetario⁽⁹⁾.



3. STUDIO DI CAMPO: LIVELLO LOCALE

Il campione oggetto di studio è formato da 13 impianti di teleriscaldamento a biomassa associati Fiper. Il campione selezionato ha coinvolto quattro aree distinte ed eterogenee per tipologia di impianti, conformazione orografica, urbanizzazione, densità di popolazione, zona climatica, caratteristiche della filiera e sua evoluzione storica, localizzate nelle quattro regioni italiane con la maggiore capacità installata di impianti di teleriscaldamento a biomassa:

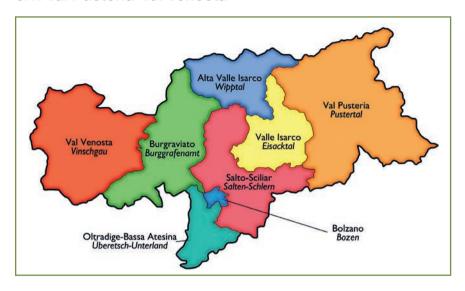
- 1 Val Pusteria-Val Venosta- Alto-Adige
- 2 Media e Alta Valtellina Lombardia
- 3 Torino Area metropolitana Piemonte
- 4 Unione Comuni Valdarno e Valdisieve Toscana

ALTO ADIGE Perimetro del campione 13 Numero impianti Valtellina Capacità totale 113 [MWt] Volumetria totale 6,6 riscaldata [Mm³] Capacità media 7,6 [MWt] Volumetria media 0.5 riscaldata [Mm³] Fonte: elaborazione interna su dati soci Fiper e AIRU (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano 2017).

Figura 10 - Perimetro del campione di impianti analizzati



3.1. Val Pusteria-Val Venosta



È il simbolo di una provincia autonoma con il maggior numero di impianti installati e una politica regionale favorevole al teleriscaldamento a biomassa che prevede un target al 2020 e al 2050 rispettivamente del 75% e del 95%, del fabbisogno energetico (termico ed elettrico) coperto da fonti rinnovabili.

Lo sviluppo di questo modello di teleriscaldamento avviene a partire dal 1994 con l'avvio della prima centrale a Rasun in Val Pusteria. Nell'analisi di impatto sono stati analizzati n. 5 impianti ubicati in Val Pusteria e Val Venosta rappresentativi dell'evoluzione tecnologica e temporale del parco installato presente sul territorio della provincia.

Nel 2016 la provincia autonoma di Bolzano annoverava sul territorio 76 impianti di teleriscaldamento a biomassa che soddisfano la domanda di riscaldamento e acqua calda sanitaria di circa il 20% del parco edifici esistenti⁽¹⁰⁾.

Negli ultimi 25 anni il Governo provinciale ha stanziato circa 565 milioni di Euro per l'avvio degli impianti, considerando le reti di teleriscaldamento a biomassa infrastrutture strategiche per ottimizzare l'impiego dei residui legnosi presenti sul territorio a fini energetici.

Riguardo la domanda di energia termica, l'incidenza percentuale della biomassa impiegata dagli impianti di teleriscaldamento sul consumo energetico alto atesino corrisponde a circa il 30,8% (Pg. 71- Rapporto Clima). Il cippato impiegato dalle centrali di teleriscaldamento altoatesine proviene per il 10,1% da proprietari boschivi, per il 52,5% dalle segherie e industrie di prima lavorazione del legno, mentre il 37,6% viene acquisito in filiera corta.

Da segnalare inoltre che lo sviluppo delle centrali di teleriscaldamento a biomassa



si è incrementato anche oltreconfine nella regione di Vorarlberg (Tirolo Austriaco) passando da 83 a 89 impianti. Risulta quindi prioritaria un'azione di incremento dei prelievi legnosi alto atesini, trentini e/o veneti sottoutilizzati, per prevenire un'inevitabile inasprimento della concorrenza per l'approvvigionamento delle biomasse disponibili in filiera corta.

L'economia legata alla filiera legno è particolarmente importante nell'Alto Adige, con oltre 2.200 aziende attive nell'industria manifatturiera nel comparto legno. A queste si uniscono i diversi tecnici specializzati del settore terziario quali tecnici forestali, architetti e ingegneri, che direttamente o indirettamente lavorano a contatto con la materia prima.

L'intero comparto del legno da occupazione a oltre 10.000 persone⁽¹¹⁾.

3.2. Media e Alta Valtellina



L'area valtellinese rappresenta un importante distretto industriale in termini di prima lavorazione del tondame. La Camera di Commercio di Sondrio ha stimato un valore di 165.000 mc di volume del segato/annuo. Nella filiera bosco-legno-energia operano 33 ditte forestali iscritte all'albo

regionale e 5 consorzi forestali da aggiungere alle 21 segherie presenti sul territorio. La realizzazione del teleriscaldamento in Alta Valtellina è stata una sfida di tutela ambientale importante voluta con decisione e convinzione dalle Amministrazioni dei Comuni di Tirano e Sondalo. Il protocollo di intesa tra Regione Lombardia e i Comuni di Tirano, Sondalo, il Consorzio Forestale Alta Valtellina, il Consorzio Forestale Alta Valcamonica e la società di teleriscaldamento TCVVV risale al 27 febbraio 1998, data in cui veniva sancito l'interesse da parte dei firmatari per la promozione di interventi connessi alla realizzazione di centrali energetiche alimentate a biomassa legnosa vergine ricavate dagli scarti di prima lavorazione del legname e delle utilizzazioni boschive locali e relative reti di teleriscaldamento (12). Quella che è stata poi denominata la "scommessa verde" della Valtellina.

⁽¹¹⁾ Documento TIS 2012, "Flussi di legname in Alto Adige". Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo dedicato in allegato al presente documento

⁽¹²⁾ Delibera di Giunta regionale n. 34829



Fase di cippatura

Fonte: Giovanni Riva



Nel corso degli anni, l'approvvigionamento di biomassa legnosa degli impianti di Tirano, Sondalo e Santa Caterina Valfurva si è orientato verso la provenienza diretta derivante dagli interventi silvocolturali. In media gli impianti utilizzano il 90% di biomassa di origine locale, di cui il 60% di provenienza diretta dai boschi locali. (Vedasi grafico provenienza cippato Alta Valtellina per impiego in centrali di teleriscaldamento di Tirano, Sondalo, S.Caterina Val Furva)

Provenienza	Anno 2013-2014		Anno 2014-2015		Anno 2015-2016		Anno 2016-2017	
Legname	t.	%	t.	%	t.	%	t.	%
Bosco	19.872	54,2%	30.678	64,1%	28.298	63,4%	30.466	65,0%
Segherie	14.884	40,6%	15.288	32,0%	14.215	31,8%	14.285	30,5%
Medium rotation	1.515	4,2%	1.469	3,1%	1.552	3,5%	1.316	2,8%
Potature	366	1,0%	391	0,8%	563	1,3%	448	1,0%
Gusci di nocciole							350	0,7%
TOTALE	36.636	100,0%	47.825	100,0%	44.627	100,0%	46.866	100,0%

La filiera bosco-legno in Valtellina si è negli anni accorciata dando slancio a nuove realtà locali che lavorano nei boschi con attrezzature, macchine e tecniche moderne. La creazione e il successivo sviluppo delle reti e degli impianti di teleriscaldamento in Valtellina ha portato anche ad uno sviluppo di competenze, tecnici e figure professionali specializzate.



3.3. Area metropolitana di Torino



Le centrali di teleriscaldamento a biomassa presenti nell'area metropolitana della città di Torino, in particolare nel comune di Leinì, sono la dimostrazione di come sia possibile e economicamente sostenibile avviare e gestire reti di teleriscaldamento a biomassa anche in aree metanizzate

Bosco in Val di Susa Fonte: Giovanni Riva



La Regione Piemonte si è attivata da tempo per favorire ed incentivare lo sviluppo delle filiere legate al mondo forestale con l'obiettivo principale di favorire una gestione sostenibile che consenta di soddisfare tutti gli aspetti interconnessi tra i boschi, il mondo imprenditoriale e la società che, sempre più, considera i territori forestali come portatori di servizi eco-sistemici ai quali non si può rinunciare. Negli anni la regione ha finanziato e incentivato

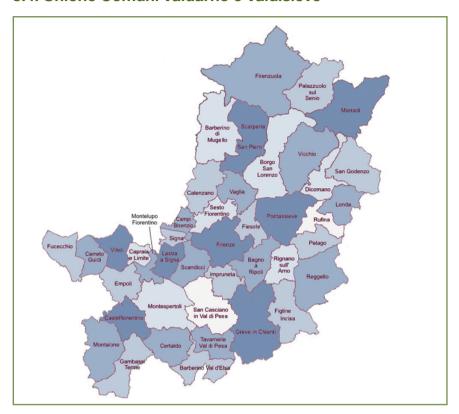
numerose esperienze locali che hanno avuto esiti positivi. Alcune best practices nell'ambito delle filiere forestali sono state:

- la pianificazione e razionalizzazione nell'utilizzo dei boschi per consentire una gestione diretta da parte delle imprese forestali per produrre energia elettrica, cippato e calore
- favorire l'approvvigionamento locale e ridurre i costi di riscaldamento consorziando le proprietà forestali
- favorire contratti di rete tra imprese per l'utilizzo della biomassa locale presso gli impianti di teleriscaldamento
- incentivare associazioni e la razionalizzazione dei lotti boschivi per un utilizzo più efficiente ed una riduzione dei costi di riscaldamento per le comunità locali⁽¹³⁾.

⁽¹³⁾ Regione Piemonte - Settore Foreste: esempi pratici e modelli funzionali di filiere



3.4. Unione Comuni Valdarno e Valdisieve



L'Unione di comuni Valdarno e Valdisieve (UCVV) comprende i comuni di Londa, Pelago, Pontassieve, Reggello, Rufina, San Godenzo e Rignano sull'Arno in provincia di Firenze.

UCVV ha la competenza diretta sulla gestione forestale degli oltre 4.500 ettari di foresta pubbliche e indiretta della superficie forestale privata di circa 34.000 ettari circa, dove rappresenta l'ente competente al rilascio delle autorizzazioni di taglio boschivo, piani di gestione. UCVVV ha svolto il ruolo di principale promotore sul territorio dello sviluppo degli impianti di teleriscaldamento a biomassa di legno vergine quale volano per riattivare la gestione attiva del bosco. In questo percorso decennale, nel 2004 l'UCVV è stata la promotrice della costruzione del primo impianto di teleriscaldamento a cippato di legno vergine in Regione Toscana situato nel comune di Rincine-Londa.



Faggeta in area appenninica

Fonte: Giovanni Riva



L'analisi degli impianti di teleriscaldamento a biomassa dell'UCVV è funzionale a valutare la sostenibilità e relativo impatto economico-ambientale della realizzazione di reti di teleriscaldamento a biomassa anche in località ricadenti in zone climatiche meno fredde (D ed E).

I progetti di teleriscaldamento a biomassa sono parti integrante del programma di sviluppo locale definito all'interno della "Foresta Modello Montagne Fiorentine⁽¹⁴⁾. L'Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve (UCVV) ha compiuto, fin dall'approvazione del proprio Piano di Sviluppo del 2002, una scelta strategica verso la valorizzazione delle Fonti di Energia Rinnovabile (FER) con particolare riguardo alle biomasse di origine forestale. Tale scelta doveva esplicitarsi attraverso azioni coordinate volte a:

- 1 Valorizzazione di risorse tipiche del territorio montano (acqua, legno)
- 2 Contribuire alla diminuzione delle emissioni di CO2 e della dipendenza da idrocarburi (obiettivi del protocollo di Kyoto)
- 3 Incentivare la filiera bosco-energia con le relative ripercussioni positive sociali, economiche e di attuazione di una gestione sostenibile dei soprassuoli
- 4 Promuovere la realizzazione di impianti a tecnologia ecosostenibile
- 5 Creare reddito integrativo alle amministrazioni e quindi alle comunità.

Nel corso degli anni successivi sono stati realizzati 5 impianti di teleriscaldamento a biomassa attivando ed incentivando la filiera bosco-legno-energia locale.

Per tutte queste realizzazioni è valsa la politica di incentivare impianti di dimensioni medio piccole, promuovendo soprattutto la produzione di energia termica, per un uso più efficiente e razionale della risorsa legno. Questi impianti anche con l'eventuale affiancamento di cogeneratori, data l'ubicazione, le dimensioni e i consumi, sono i più adatti a essere alimentati con cippato di legno vergine da filiera corta e

⁽¹⁴⁾ Associazione per la diffusione della gestione e l'uso sostenibile delle foreste e dei paesaggi forestali



locale, che è richiesta e garantita a partire dai bandi per la gestione delle centrali. L'UCVV e le amministrazioni comunali hanno investito e creduto in un approccio partecipativo dell'iniziativa: sin dall'analisi di fattibilità degli impianti, si sono confrontati per verificare l'interesse e il gradimento degli abitanti delle comunità interessate all'idea di un teleriscaldamento a cippato nella loro frazione. Incontri, assemblee, comunicazioni e visite guidate ad altri impianti sono stati parti integrante di questo percorso, fornendo agli abitanti un background tecnico, impiantistico, economico, ambientale ed anche amministrativo del progetto. Tutto il percorso, quindi, è stato puntualmente vissuto dalle comunità, che hanno contribuito in modo determinante al risultato finale. La gestione dell'impianto e la fornitura del calore alle abitazioni sono state poi affidate ad un soggetto privato individuato con gara pubblica; l'UCVV e il Comune rimangono tuttora proprietari dell'impianto con un ruolo di garanzia per le condizioni di fornitura praticate alle utenze.

3.5. Caratteristiche tecnico-gestionali del campione

Il campione si compone di realtà eterogenee in termini di entrata in esercizio, annoverando impianti con oltre 20 anni di attività fino ad impianti di più recente costruzione (Figura 11).

Sono stati scelti inoltre impianti con un'operatività consolidata (almeno tre anni di esercizio), per poter applicare la metodologia del calcolo di impatto descritta nell'allegato 6.2.

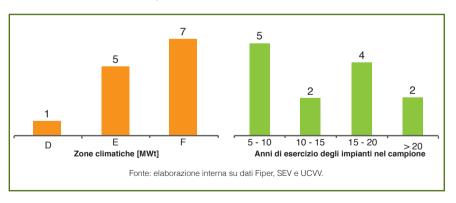


Figura 11 - Distribuzione degli impianti nel campione per zona climatica ed età

Dal punto di vista tecnologico ed operativo (Figura 9), il campione selezionato risulta uniformemente distribuito in termini di:

- classi di potenza installata: da mini-impianti con caldaie di potenza inferiore ad
 1 MWt fino a impianti con oltre 20 MWt di capacità installata
- volumetria teleriscaldata: da impianti "pilota" al servizio di volumetrie di poche decine di migliaia di m³ fino a reti al servizio di vasti comuni montani con volume-



trie complessivamente superiori ai 2 milioni di m³

- presenza di cogenerazione: circa un terzo degli impianti presenti nel campione ha un assetto cogenerativo per sfruttare in maniera più efficiente il calore prodotto
- estensione della rete: da piccole micro-reti inferiori ad 1 km a grandi reti con lunghezze estese fino a punte di oltre 30 km per alcuni impianti.

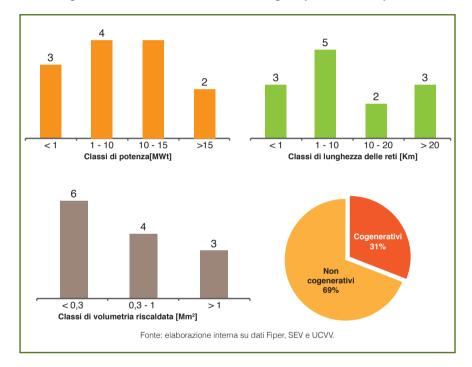


Figura 12 - Caratteristiche tecniche degli impianti nel campione

La capacità termica complessiva del campione si attesta a 113 MWt, pari a circa il 20% della capacità termica a biomassa complessivamente installata in Italia⁽¹⁵⁾, mentre la corrispondente volumetria riscaldata è pari a 6,57 milioni di metri cubi. Circa un terzo degli impianti nel campione risulta avere un assetto cogenerativo, in linea con il dato a livello nazionale (pari a circa il 40% per gli impianti alimentati a bioenergie secondo l'annuario AIRU 2017).

⁽¹⁵⁾ Pari a circa 615 MWt, fonte Annuario AIRU 2017.



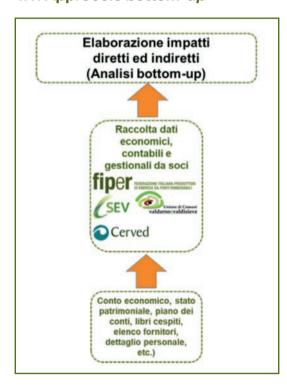
4. METODOLOGIA D'ANALISI

La metodologia d'analisi applicata è caratterizzata da un approccio di tipo "bottomup" per l'elaborazione degli impatti diretti ed indiretti e "top-down" per il calcolo dell'impatto indotto.

Il primo metodo ha riguardato la raccolta puntuale e dettagliata dei dati di ogni attore economico della catena di fornitura. I dati sono stati raccolti da FIPER in collaborazione con l'Unione Energia Alto Adige - SEV per l'analisi della Val Venosta e della Val Pusteria, con Unione Valdarno Val di Sieve per gli impianti localizzati nel medesimo territorio. La raccolta dati è stata inoltre completata con la consultazione di database pubblici (Cerved, Bureau Van Dijk) per gli altri attori economici non direttamente coinvolti.

Il secondo approccio invece ha permesso la raccolta dei dati statistici settoriali, aggregati a livello nazionale e regionale per calcolare l'indotto generato nei territori campione. A tal fine ci si è avvalsi dei dati ISTAT e dei dati delle Camere di Commercio.

4.1. Approccio bottom-up



L'approccio "bottom up" di raccolta dei dati ha ricompreso due differenti attività:

1 Raccolta dei dati contabili, finanziari ed operativi relativi ad ogni impianto (e alla relativa rete di fornitori) ricompreso nel campione di analisi, relativamente agli ultimi tre esercizi storici disponibili direttamente presso i gestori degli impianti e tramite le associazioni interessate (Fiper, SEV, UCVV). Tale attività è stata condotta sottoponendo ad ogni società ricompresa nel campione un questionario dettagliato e una richiesta dati di dettaglio(16). La raccolta dati è stata inoltre completata con la consultazione di database pubblici (Cerved, Bureau Van Dijk).

2 Raccolta dati gestionali e di contesto da associazioni e istituzioni di settore (AIRU,

⁽¹⁶⁾ per maggiori dettagli si rimanda all'allegato 6.2. metodologico sulla raccolta dati



ENAMA, Ibionet, Camere di commercio, etc.).

Nello specifico i dati richiesti presso i soci Fiper ricompresi nel campione alla base dell'analisi dello studio ha interessato gli aspetti operativi, economici gestionali specificati nella tabella seguente.

DATI OPERATIVI	DATI ECONOMICI	DATI GESTIONALI		
Localizzazione dell'impianto	Costi investimento (Capex storici)	Ripartizione costi e ricavi per tipologie di attività (ricostruzione soli ricavi e costi relativi a produzione e distribuzione calore da biomassa)		
Anno di entrata in esercizio	Costi operativi (Opex medi annuali)	Analisi assetto generativo dell'impianto nel corso della sua vita (al fine di isolare parte elettrica e/o eventuale pack-up da fonte non rinnovabile)		
Capacità termica installata (complessiva e a biomassa)	Bilanci di esercizio (ultime tre annualità)	Dettaglio occupati (andamento storico e media annua ULA)		
Capacità elettrica in cogenerazione (se presente) Piano dettagliato dei conti (ove presente, relativo alle ultime tre annualità)		Occupati e mansioni presso principali fornitori (ULA medi annui e mansioni)		
Volumetria Dettaglio procurato (principali fornitori teleriscaldata e relativo peso medio annuo)		Analisi dettagliata delle attività dei principali fornitori degli impianti di teleriscaldamento analizzati (al fine di identificare il solo volume di affari e di occupati relativo al cliente "impianto di teleriscaldamento").		
kWht forniti agli utenti (media annuale)	Bilanci di esercizio dei principali fornitori			
Quantitativi di biomassa approvvigionati (media annuale)				

Partendo dall'analisi dettagliata dei dati raccolti sopra elencati sono stati quantificati gli impatti diretti ed indiretti, espressi sia dal punto di vista monetario che dal punto di vista occupazionale.

4.1.1. Impatto diretto monetario

È stato quantificato in base al fatturato medio annuo generato dagli impianti di teleriscaldamento analizzati nel campione. A tal fine i dati contabili e gestionali (conto economico, piano dei conti di dettaglio, etc.) sono stati analizzati voce per voce, identificando ed enucleando le componenti del valore della produzione (fatturato) relative all'attività di vendita e distribuzione di calore ed ACS tramite rete di teleriscaldamento alimentata a biomassa. Dal conteggio puntuale sono state escluse tutte le voci di ricavo relative ad altre attività (e.g. produzione di energia elettrica, servizi verso terzi, etc.), a forme di incentivazione ove presenti (e.g. crediti d'imposta, certificati bianchi, etc.) e alla quota relativa a partite straordinarie.



Paesaggio montano

Fonte: Giovanni Riva



4.1.2. Impatto indiretto monetario

È stato quantificato partendo dal totale procurato da parte degli impianti di teleriscaldamento del campione presso i propri fornitori, limitatamente alla sola parte relativa all'attività di produzione e distribuzione di calore da biomassa. Per tale quantificazione è stato analizzato il piano dei conti e l'elenco dei fornitori di ogni azienda del campione. Tutte le voci di costo sono state classificate in base alla tipologia prevalente, al fornitore di riferimento e suddivise tra voci di costo direttamente connesse all'attività di teleriscaldamento a biomassa e non. Si è così provveduto a calcolare il costo medio annuo di approvvigionamento (procurato) basato sugli ultimi 3 esercizi storici, relativo all'attività caratteristica di teleriscaldamento a biomassa. A titolo di esempio, sono stati considerati i costi relativi all'acquisto di biomassa (cippato, legname, etc.) e del relativo trasporto mentre sono stati esclusi i costi straordinari o per loro natura estranei all'attività di produzione e distribuzione di calore da biomassa. Tale quantificazione del procurato medio aziendale corrisponde al fatturato dei principali fornitori dell'impianto, relativamente alla sola quota di merci e servizi connessi all'attività di produzione e vendita di calore da biomassa. I principali fornitori sono stati classificati in base al peso specifico relativo nel procurato di ogni impianto e sono stati successivamente analizzati puntualmente, quantificando l'importo medio annuo di fornitura verso l'impianto di teleriscaldamento, il relativo corrispondente occupazionale e la dimensione locale e non del relativo giro di affari.

4.1.3. Impatto occupazionale

L'impatto diretto è stato quantificato in base al numero di unità lavorative annue (ULA o FTE) direttamente impiegate presso gli impianti secondo i dati puntuali raccolti dagli operatori del campione, mentre quello indiretto è stato stimato in base all'occupazione attivata dall'attività degli impianti di teleriscaldamento presso i principali fornitori analizzati nel campione.



4.2. Approccio top- down: il sistema input-output



L'impatto indotto è definito come l'ulteriore attività generata dal reddito distribuito a partire dalle precedenti componenti che, trasformandosi in domanda di beni e servizi si ripresenta come nuova domanda ai differenti processi produttivi nei differenti settori a loro volta interconnessi in un'economia aperta.

L'indotto viene definito "attivazione keynesiana" ed è il risultato degli effetti moltiplicativi degli impatti diretti e indiretti.

L'impatto indotto complessivo è generato da un lato dalla domanda intermedia proveniente dalle imprese coinvolte negli impatti diretti ed indiretti, correlato alle interdipendenze del sistema economico, dall'altro dall'incremento della domanda finale prodotta dalla spesa dei percettori di reddito lungo tutta la filiera di analisi, ovvero dal circuito reddito-consumo.

Indotto turistico Fonte: Consorzio Turistico Alta Pusteria



Al fine di quantificare l'impatto indotto nel presente studio è stato adottato il modello di *Leontief*⁽¹⁷⁾ anche definito come sistema input-output tramite endogenizzazione dell'attivazione indotta. Questo modello descrive il sistema economico come un insieme di flussi di beni e servizi scambiati tra i diversi settori produttivi (utilizzi interme-

di) o venduti da questi agli utilizzatori finali (utilizzi finali). È un modello lineare, largamente utilizzato in letteratura e in specifici studi sull'analisi di impatto economico⁽¹⁸⁾.

⁽¹⁷⁾ Dal nome dell'economista russo naturalizzato statunitense, Wassily Leontief che per primo lo teorizzò e lo utilizzò e che gli valse il premio Nobel per l'economia nel 1973

⁽¹⁸⁾ Si citano a titolo di esempio: lo studio "indotto Expo 2015" curato dallo SDA Bocconi su commissione della Camera di commercio di Milano realizzato nel 2016, lo studio "indotto industriale Eni nel distretto centro-settentrionale" realizzato nel 2014 dalla Fondazione Eni Enrico Mattei



Nel modello ogni impresa necessita di fattori produttivi (*input*) per produrne altri (*output*), ove i fattori input per alcune imprese altro non sono che fattori output per altre e viceversa. La realtà economica viene dunque modellizzata come una tabella di interdipendenza settoriali (tavola *input-output*) che permette di descrivere le relazioni tra le quantità di beni prodotte e consumate dai differenti settori di un'economia e di conoscere l'aumento di domanda nei confronti di tutti i settori dell'economia alimentata dalla variazione unitaria di un singolo settore oggetto di studio.

Tramite l'applicazione della matrice inversa di *Leontief* alle tabelle input-output dell'economia italiana pubblicate dall'ISTAT⁽¹⁹⁾, si ottengono i moltiplicatori settoriali che permettono la stima dell'impatto economico diretto e indiretto e l'attivazione indotta generata dall'effetto del circuito reddito-consumo. La metodologia input-output⁽²⁰⁾ è stata utilizzata in maniera complementare per la stima dell' impatto indotto, essendo l'impatto diretto e indiretto stati calcolati puntualmente con metodologia *bottom-up*.

5. RISULTATI OTTENUTI

I risultati dell'analisi puntuale sono estremamente interessanti e dimostrano il rilevante effetto volano e catalizzatore degli impianti di teleriscaldamento a biomassa e della relativa filiera sull'economia locale dei territori interessati.



Basti pensare che a livello locale, l'impatto economico monetario totale generato dagli impianti campione si attesta oltre i 50 milioni di Euro/anno, mentre quello occupazionale è stato stimato in quasi 520 Unità Lavorative Annue (ULA). In termini di effetto moltiplicativo, ciò significa che per ogni (1) Euro aggiuntivo fatturato dagli impianti di teleriscaldamento del campione, si genera un impatto complessivo sul sistema economico di 2,65 Euro.

⁽¹⁹⁾ Tavole delle risorse e degli impieghi (o tavole supply and use) ai prezzi correnti e ai prezzi dell'anno precedente, pubblicate dall'ISTAT il 7 febbraio 2018

⁽²⁰⁾ Per maggiori dettagli sulla metodologia input-output e la derivazione delle formule di calcolo si rimanda all'allegato n.



L'effetto moltiplicativo è in linea con altri settori industriali (ex. costruzioni⁽²¹⁾), a differenza di altri va a impattare sulla filiera forestale, da sempre considerata tra le filiere "più povere" del comparto agricolo. Quindi, l'effetto moltiplicativo prodotto dall'avvio di centrali di teleriscaldamento, di fatto ha rilanciato l'economia del bosco. Dal lato occupazionale invece, per ogni ULA impiegato direttamente nel settore del teleriscaldamento a biomassa complessivamente vengono attivati 15,5 ULA lungo tutta la filiera e nelle imprese collegate. Le competenze create e attivate inoltre rimangono a livello locale e creano un processo virtuoso di rete.

5.1. Impatto economico



L'effetto moltiplicativo prodotto sul territorio di 2,65 illustrato nel paragrafo precedente è il risultato dato dal rapporto tra l'impatto complessivo (pari a 51,2 M€) e l'impatto diretto (19,3 M€).

L'impatto monetario complessivo, quantificato pari a circa 50 milioni/annuo del campione analizzato è così ripartito:

- 25 milioni Euro/Anno Val Pusteria-Val Venosta
- 22 milioni di Euro/anno Alta Valtellina
- 3,5 milioni Euro/annuo Area metropolitana Torino
- 1 milioni Euro/annuo Unione Comune Valdarno Valdisieve

Tali risultati sono in funzione della dimensione dell'impianto e della domanda di calore soddisfatta.



Shopping Fonte: Giovanni Riva



Il dato unitario calcolato rapportando l'impatto economico complessivo alla potenza termica installata presso la centrale espressa in MWt, permette un primo confronto tra le differenti località che prescinde dall'aspetto dimensionale. L'intensità di impatto economico complessivo è relativamente maggiore in Val Pusteria e Valtellina rispetto al campione della città metropolitana di Torino e dell'UCVV. Si evince una tendenza con impatto unitario maggiore per gli impianti di dimensioni più grandi, a testimonianza che i grandi impianti si avvalgono maggiormente di risorse in outsourcing, mentre i piccoli ten-

dono a internalizzare le diverse attività.

Complessivamente nel campione analizzato si registra una media unitaria dell'impatto monetario sulla potenza termica installata in centrale pari a: **0,46 milioni di Euro/MWt** Se un amministratore pubblico o una società decidesse di avviare una rete di teleriscaldamento a biomassa di 10 MWt, significherebbe produrre un impatto monetario lunga la filiera mediamente pari a 4,6 milioni di Euro/annuo.

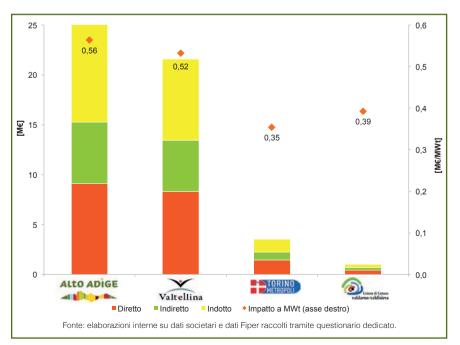


Figura 13 - Impatto monetario



La Figura 13 illustra l'impatto monetario complessivo declinato nelle sue componenti dirette, indirette e indotte del campione oggetto di indagine. In aggiunta, sull'asse destro del grafico, vengono mostrati gli impatti economici complessivi monetari unitari per MWt installato.

5.2. Impatto occupazionale

L'analisi dell'impatto occupazionale dimostra l'importanza dell'avvio di una centrale di teleriscaldamento nella creazione di nuovi posti di lavoro lunga la filiera a monte e a valle.

Impatto occupazionale	ULA generate	Incidenza %
Diretto	34	7
Indiretto	168	32
Indotto	318	61
Totale	520	100

Come illustrato nella Tabella di cui sopra, gli impatti indiretti e indotti costituiscono oltre il 90% dell'impatto complessivo, mentre il restante 7% è da imputare all'impatto diretto. Da sottolineare, inoltre, che si tratta di posti di lavoro di "lungo periodo" in funzione della vita utile dell'impianto di teleriscaldamento che si attesta tra i 30 e i 50 anni. Quindi si tratta di un'attivazione occupazionale stabile e di lungo periodo che consolida l'intera filiera anche in termini di innovazione e sviluppo.

In altri termini per ogni (1) FTE/ULA attivato direttamente dall'impianto se ne stimano quasi 16 FTE/ULA attivati indirettamente o in maniera indotta lungo la relativa filiera⁽²²⁾.

Dall'analisi del dato unitario di ULA attivato per MWt, calcolato rapportando il numero complessivo di ULA attivate alle potenze termiche installate, si nota una certa variabilità nelle diverse località, giustificata per la maggior parte dai differenti livelli medi di retribuzione locali delle imprese della filiera⁽²³⁾.

⁽²²⁾ L'indotto occupazionale è stimato in base al rapporto tra il valore economico generato sul livello retributivo medio regionale di riferimento per un ULA

⁽²³⁾ Nelle realtà del campione dove il livello salariale medio di riferimento è maggiore, la stima degli ULA sarà inferiore rispetto ad altre zonein cui i livelli salariali medi risultato inferiori



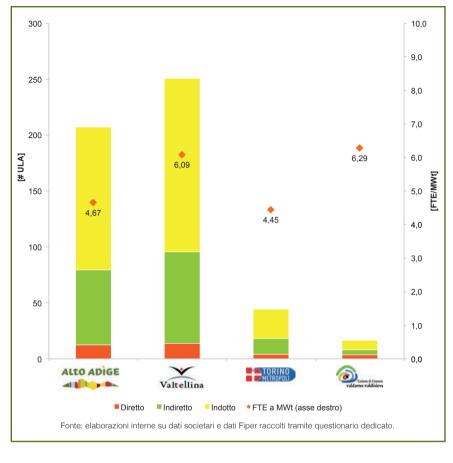


Figura 14 - Impatto occupazionale

Ulteriore valore aggiunto sotto il profilo dell'impatto occupazione è dato dal fatto che l'occupazione viene attivata solitamente in aree montane e rurali tipicamente marginali e soggette allo spopolamento. In tale contesto l'investimento in un impianto di teleriscaldamento a biomassa può essere visto come un'efficace alternativa alle politiche di sostegno verso questi territori⁽²⁴⁾.

5.3. Impatto degli investimenti (una tantum)

Gli investimenti effettuati per la realizzazione degli impianti e delle reti vengono considerati nell'analisi di impatto, quale componente temporanea seppur quantitativamente significativa. L'estensione delle reti, successiva alla fase iniziale di realizzazio-

⁽²⁴⁾ Si pensi ad esempio alla "Strategia nazionale per le aree interne" e al relativo accordo di partenariato 2014-2020 nonché ai fondi comunitari dedicati



ne, viene invece considerata nella gestione corrente dell'impianto.

Gli investimenti (Capex) effettuati per la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento che compongono il campione sono stati pari complessivamente a circa 130 milioni di Euro, di cui la quota parte attribuibile all'economia locale⁽²⁵⁾ si attesta intorno al 55% per un importo complessivo corrispondente a circa 70 milioni di Euro.

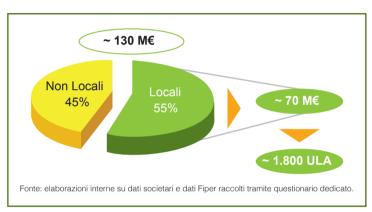


Figura 15 - Ripartizione degli investimenti e corrispondente effetto occupazionale temporaneo

Il corrispondente impatto occupazionale generato a livello locale dagli investimenti negli impianti di teleriscaldamento a biomassa si attesta a circa 1.800 ULA, temporaneamente impiegati a livello locale nella fase di realizzazione degli impianti e delle reti.

Pur esistendo una certa variabilità degli impatti tra i singoli impianti, gli investimenti hanno avuto significative ricadute positive per le economie locali, ridando da un lato slancio alle imprese boschive e consorzi forestali, dall'altro ponendosi come vero e proprio incubatore ed attivatore di nuove realtà economiche locali funzionali al servizio di teleriscaldamento (per esempio gestione calore, assistenza manutenzione e componentistica impianti, ect).

⁽²⁵⁾ Si è ricondotto a livello locale la quota di Capex realizzata tramite fornitori con sede legale ed operativa preponderante al di sotto di un raggio di 50 km dalla sede dell'impianto di teleriscaldamento analizzato



> L'INTERVISTA



Stefano Masini

Coordinatore dell'Area Ambiente e Territorio presso Coldiretti

Professore associato di Diritto agrario e diritto alimentare presso le facoltà di Medicina e Scienze dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata.

E' condirettore della rivista Diritto Agroalimentare; socio ordinario del Centro Studi di Estimo ed Economia territoriale e componente del Comitato scientifico della Rivista tecnico-scientifica ambientale dell'Arma dei Carabinieri – SILVAE. È componente del C.d.A. della Fondazione Santa Chiara e della Fondazione II Nibbio, del Comitato Scientifico della Symbola, dell'Istituto di ricerca EURISPES e dell'Istituto di Studi sul Consumo (ISCO). È stato componente della struttura Politiche Agricole per Expo 2015 e Vice Presidente della Commissione per l'elaborazione di proposte di intervento sulla riforma dei reati in materia agroalimentare..



A cura di Dott.ssa Vanessa Gallo Segretario Nazionale FIPER

COESIONE SOCIALE E OCCUPAZIONE: RIPARTIAMO DALL'ECONOMIA DEL BOSCO!

> Da un recente studio condotto da Coldiretti si evince che la gestione attiva del bosco rappresenterebbe un volano occupazionale per le aree interne e di montagna. Coldiretti ha stimato da questa attività la creazione di 35 mila nuovi posti di lavoro. Può illustrarci brevemente le caratteristiche di questo tessuto produttivo? Si tratta di micro-pmi forestali? Che ruolo può giocare la gestione attiva del bosco per le imprese locali? La diversificazione del reddito può essere vista come una forma di tutela economica per le imprese agricole, soprattutto in territori montani/marginali?

La positiva valutazione del recente Testo Unico Forestale risiede anche nelle prospettive occupazionali. I trentacinquemila nuovi posti di lavoro citati nel nostro studio potrebbero nascere proprio da una migliore gestione dei boschi che oggi coprono una superficie record di 10,9 milioni di ettari praticamente raddoppiata rispetto all'Unità d'Italia quando era pari ad appena 5,6 milioni di ettari. L'Italia non è mai stata così ricca di boschi, ma a differenza del passato, come già sottolineato, si tratta di aree senza alcun controllo e del tutto impenetrabili ai necessari interventi di manutenzione e difesa mettendo a rischio la vita delle popolazioni locali, per degrado ed incendi. Il risultato è che nel 2017 sono andati a fuoco ben 141mila ettari di bosco, con un drammatico balzo del 316% rispetto alla media dei nove anni precedenti (analisi Coldiretti su dati dell'European Forest Fire Information System della Commissione Ue). Con la nuova legislazione, infatti, si sancisce finalmente il principio che solo i boschi gestiti sostenibilmente assolvono al meglio a funzioni importanti per la società, come la prevenzione dagli incendi, dalle frane e da alluvioni o



l'assorbimento del carbonio, facilitando le attività ricreative e il benessere psicofisico in generale. La nuova norma adotta inoltre strumenti adeguati per regolamentare la gestione del patrimonio forestale (i piani forestali territoriali, di indirizzo, e aziendali) compatibilmente con la conservazione della natura e facilitando la gestione di boschi abbandonati dai proprietari.

Area interna di montagna

Fonte: Giovanni Riva



> Il presidente Moncalvo ha dichiarato che "I boschi italiani, se valorizzati con pratiche di gestione sostenibile, possono rappresentare un fondamentale strumento di investimento nella crescita dell'indotto produttivo ad esso collegato, garantendo così lo sviluppo socioeconomico delle aree marginali, rurali e di montagna". Quali sono a vostro avviso le priorità per il raggiungimento di questo risultato? Quali strumenti a livello politico dovrebbero essere utilizzati per favorirne lo sviluppo?

Dopo l'entrata in vigore dei decreti attuativi del Testo Unico dovrebbero crearsi quelle condizioni necessarie per trasformare alcuni rischi in grandi

opportunità per la ripresa di un Paese che ha fatto della sostenibilità ambientale un valore aggiunto del Made in Italy.

Si consideri, ad esempio, che in montagna più di un agricoltore su due (il 53%) ha abbandonato l'attività nell'arco di 20 anni, determinando la scomparsa di 2,2 milioni di ettari di superficie agricola, con il territorio sempre più esposto al dissesto. Il Testo Unico, quindi, dovrebbe concorrere a ricostituire le condizioni economiche di sussistenza delle popolazioni nelle aree marginali, rurali e di montagna, aiutando il settore, ad esempio, ad affrontare quella situazione anomala che vede oggi il nostro Paese importare l'80% del legno da altri paesi, con gli arrivi che nel 2017 hanno raggiunto la quantità di 11,8 milioni di quintali, mentre ogni anno in Italia si utilizza appena il 25% della nuova superficie boschiva. Ciò vuol dire che per 100 nuovi alberi che nascono se ne tagliano appena 25 mentre in Europa si preleva, in media, il 60% della nuova biomassa e in Paesi come l'Austria si supera il 90%. In termini di valorizzazione della risorsa legno e della biomassa forestale in generale, in Italia, dunque, vi sono ampi margini di prelievo per ridurre la dipendenza dall'estero, senza intaccare il patrimonio nazionale e rimediare ad un paradosso che vede



oggi l'industria italiana del legno leader in Europa, ma con legna che arriva da altri Paesi come Austria, Francia, Svizzera e Germania. In questo senso una insensata criminalizzazione della valorizzazione energetica dei sottoprodotti dell'attività di gestione dei boschi può costituire un ostacolo da rimuovere, sia andando a verificare in modo oggettivo le effettive responsabilità emissive del comparto, sia mettendo sul piatto della sostenibilità anche le numerose esternalità positive e i servizi climatico-ambientali che i boschi forniscono e dovranno fornire sempre di più in futuro, anche ai fini del raggiungimento degli obiettivi climatici sottoscritti a Parigi in occasione della COP 21.

Cantiere forestale

Fonte: Ferrari Piero & Ennio



> Nell'ottica della promozione dell'economia circolare, tra le priorità dell'agenda europea al 2050, un ruolo di primo piano riveste la promozione di modelli di business a bassa emissione di carbonio. Che ruolo può giocare la filiera bosco-legno-energia a tal fine?

Nell'ambito dell'economia circolare il tema è quello dell'"uso a cascata" della biomassa. Il concetto è stato sviluppato

proprio dal settore del legno, dove il principio del cascading è definito come: "una strategia per utilizzare le materie prime, e i prodotti con esse realizzati, in step cronologicamente sequenziali, più a lungo frequentemente ed efficientemente possibile, e solo per recuperare energia da essi alla fine del loro ciclo di vita". Questo è diventato un principio guida anche per altri settori che usano biomassa come principale materia prima con l'obiettivo di assicurare lo sviluppo di una bioeconomia sostenibile. In questa ottica è importante che la biomassa sia considerata una risorsa di valore nella transizione verso un'economia circolare. In base a questo approccio, infatti, gli impatti ambientali ed emissivi della filiera vengono ridotti soprattutto sulla base delle emissioni evitate da parte dei prodotti sostituiti (soprattutto combustibili fossili) ma, se a questo si deve aggiungere la necessità di migliorare le tecnologie di combustione, occorre anche ricordare che incidere positivamente sulla convenienza economica della gestione forestale (per la quale la valorizzazione energetica delle biomasse costituisce un pre-requisito) rappresenta anche un modo per favorire l'aumento dei carbon sink forestali, servizio climatico-ambientale che oggi viene contabilizzato a vantaggio dei bilanci emissivi nazionali ma che non viene ancora riconosciuto e valorizzato in termini di servizio reso dal settore agro-forestale.



> Nel 2017, record storico per il made in Italy agroalimentare; il valore dell'esportazione ha raggiunto per la prima volta il valore di 41 miliardi di Euro, registrando un incremento del 7% rispetto all'anno precedente. Quali azioni si possono immaginare per caratterizzare anche i prodotti e semilavorati provenienti dalla filiera del legno italiano a partire dall'esperienza maturata sull'agroalimentare?

Complessivamente l'obiettivo da perseguire è quello di ridare valore al bosco, riconoscendo il suo ruolo ambientale, produttivo e socio-culturale nelle politiche di sviluppo nazionali e regionali. L'azione più importante in questo ambito è, dunque, quella legata al supporto della gestione attiva del patrimonio silvopastorale delle aree rurali, montane e interne del Paese - anche al fine di garantire una efficace attuazione degli impegni internazionali sottoscritti e degli indirizzi comunitari. Si tratta di incentivare la pianificazione e la gestione aggregata delle proprietà pubbliche e private superando la frammentazione fondiaria e contrastando così l'abbandono agrosilvopastorale dei territori interni del Paese; promuovendo strumenti economici e fiscali che premino i gestori e le imprese forestali impegnate a garantire la produzione sostenibile di beni legnosi, non legnosi ed energetici di qualità, e l'erogazione di servizi ecosistemici generati dalla gestione forestale (assetto idrogeologico, antincendio, assorbimento della CO2, depurazione delle risorse idriche, servizi storico-culturali, turistico-ricreativi e igienico sanitari, ecc)., valorizzando le funzioni del bosco anche attraverso strumenti di comunicazione, informazione ed educazione sul ruolo della gestione forestale sostenibile.

Marchio Legno della foresta modello

Fonte: Foresta modello montagne fiorentine



Per quanto riguarda specificatamente la crescita e la qualificazione del valore dei prodotti e dei servizi forestali, bisogna operare incentivando lo sviluppo di filiere produttive locali, la tracciabilità e certificazione di prodotto e di processo basata su schemi volontari orientati al mercato, favorendo il ricorso a marchi di origine o legati al territorio e azioni di marketing e comunicazione di prodotto e territori, incentivando le politiche di "acquisti ecologici" di prodotti derivanti da foreste gestite in modo sostenibile da parte

dei settori pubblico e privato.

Non meno importante, però, è anche lo sviluppo di efficienti sistemi energetici territoriali autosostenibili alimentati a biomasse legnose. Nell'ambito delle filiere, come già detto, è infatti determinante promuovere e valorizzare il principio dell'uso a cascata delle risorse legnose (residui forestali e delle imprese di lavorazione del legno), coerentemente a quanto richiesto dalla Strategia forestale Europea (20.9.2013 COM(2013) 659). La valorizzazione del materiale secondo la più opportuna destinazione d'uso può essere conseguita, tra l'altro, favorendo la realizzazione di piattafor-



me logistiche per la concentrazione e selezione del materiale da inviare alle diverse destinazioni (industriale, artigianale ed energetico).

> Coesione sociale: la nuova RED 2 identifica nelle comunità dell'energia un modello di sviluppo per i territori montani e rurali. Qual è la posizione e l'indirizzo di Coldiretti su questo tema?

Coldiretti ha sempre promosso modelli energetici basati sull'autoapprovvigionamento e sull'impiego di biomassa di scarto proveniente dalla dimensione locale. Questo approccio, che nei territori italiani è va necessariamente legato alla diffusione di impianti di piccola taglia, corrisponde all'applicazione della filiera energetica corta e della generazione distribuita. L'evoluzione della politica comunitaria è perfettamente in linea con questa visione ed ora, anche nella REDD 2, apre interessanti prospettive introducendo, tra l'altro, il concetto di "prosumer" (produttore-consumatore), categoria a cui le aziende agricole appartengono di diritto. Forme organizzate di produzione e consumo energetico a livello locale costituiscono senz'altro una risorsa per le comunità rurali e montane, ma resta, tuttavia, necessario vincere un "pregiudizio" (per lo più italiano) che vede oggi una insensata criminalizzazione della valorizzazione energetica della biomassa legnosa (combustione), che, invece, se opportunamente corredata dall'introduzione di tecnologie per la riduzione delle emissioni, oggi ampiamente disponibili, rappresenta una risorsa imprescindibile per favorire lo sviluppo economico delle aree rurali e montane ma soprattutto costituisce l'unica opportunità per rendere queste comunità autosufficienti dal punto di vista energetico in modo pienamente sostenibile, sostituendo fonti fossili con energia da fonti rinnovabili.



5.4. Proiezione su scala regionale e nazionale

Partendo dall'analisi dettagliata del campione a livello locale, i principali risultati ottenuti sono stati estesi dapprima a livello regionale e successivamente a livello nazionale e di potenziale sviluppo futuro.

Per estendere i risultati a livello regionale e nazionale sono stati calcolati i valori medi unitari per MWt installato dell'impatto economico complessivo, sia monetario (espresso in Euro/MWt) che occupazionale (espresso in ULA/MWt) per tutti gli impianti del campione. Successivamente è stato quantificato un valore medio a livello regionale in base alla media dei valori unitari calcolati per gli impianti del campione suddivisi per le diverse regioni di appartenenza (Piemonte, Lombardia, Trentino Alto-Adige e Toscana).

Per l'estensione a livello nazionale è stata invece calcolata la media ponderata dei valori unitari regionali per MWt installato di impatto economico complessivo (sia monetario che occupazionale). I risultati sono stati così infine estesi considerando le capacità installate complessivamente a livello regionale e nazionale.

Utilizzando i dati pubblici regionali, i dati Fiper e l'annuario 2017 pubblicato da AIRU, sono stati calcolati i dati relativi alla capacità installata relativa agli impianti di teleriscaldamento a biomassa in Italia e a livello regionale.

Al 31 dicembre 2016 complessivamente in Italia risultavano installati circa 615 MWt di impianti a teleriscaldamento alimentati a biomassa (AIRU nel suo annuario quantifica in 623 MWt gli impianti alimentati a bioenergie⁽²⁶⁾).

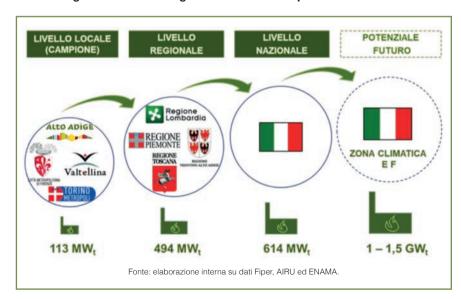


Figura 16 - Metodologia di estensione del perimetro di analisi

⁽²⁶⁾ Tra le bioenergie AIRU annovera la biomassa, i fanghi e i gas di discarica



Da ultimo i risultati vengono estesi a livello nazionale, considerando *in primis* la capacità installata attuale degli impianti di teleriscaldamento a biomassa esistenti pari ad una potenza complessiva di 615 MW e successivamente simulando il potenziale installabile sul territorio nazionale nelle zone climatiche E ed F, caratterizzate dai valori più elevati di gradi giorno⁽²⁷⁾.

Tale potenziale è stimato tra circa 1 GWt e 1,5 GWt (per maggiori dettagli sulla metodologia di calcolo di tale potenziale si rimanda al paragrafo "6.2. Risultati di stima del potenziale").

Con la stessa logica è stato stimato l'impatto economico complessivo relativo al potenziale futuro ancora non sfruttato relativo al teleriscaldamento a biomassa nelle zone climatiche E ed F.

5.4.1. Impatto monetario

L'impatto economico complessivo monetario generato dagli impianti di teleriscaldamento a biomassa esistenti si attesta a 320 milioni di Euro/annuo su tutto il territorio nazionale.

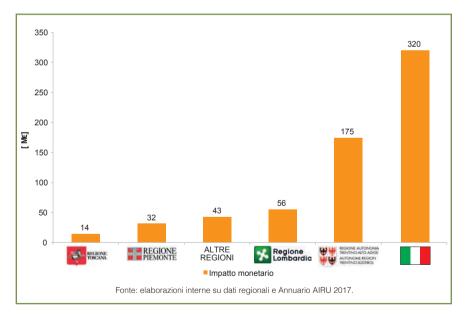


Figura 17 - Impatto monetario a livello regionale e nazionale

A livello regionale, l'impatto complessivo riflette la distribuzione della capacità installata, con il Trentino-Alto Adige al primo posto (con oltre 175 milioni di Euro di impatto economico) seguito da Lombardia (56 milioni di Euro), Piemonte (32 milioni di Euro) e Toscana (14 milioni di Euro).

⁽²⁷⁾ Unità di misura delle temperature calcolata come somma, in un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive tra la temperatura ambiente (convenzionalmente fissata a 20°C) e la temperatura media esterna giornaliera



Complessivamente le 4 regioni analizzate hanno un **impatto economico pari a circa 280 milioni di Euro/annuo**, corrispondente all'86% dell'impatto economico complessivo stimato a livello nazionale.

5.4.2. Impatto occupazionale

L'impatto occupazionale annuo generato da tutti gli impianti di teleriscaldamento a biomassa presenti in Italia e dalle relative filiere è stato stimato pari a **3.300 unità lavorative annue**.

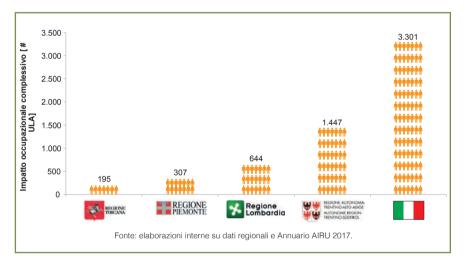


Figura 18 - Impatto occupazionale a livello regionale e nazionale

Le quattro regioni analizzate attivano annualmente complessivamente quasi 2.600 ULA, rappresentando circa l'80% dell'impatto occupazionale a livello nazionale. Come per l'impatto economico anche per l'impatto occupazionale il Trentino-Alto Adige si conferma la prima regione con quasi 1.500 ULA attivate annualmente. La differenza relativa con le altre regioni analizzate risulta essere minore rispetto agli impatti economici per via delle differenze nella retribuzione media annua, dove il Trentino-Alto Adige vanta un livello superiore rispetto alle altre. Questo fa sì che il numero di ULA attivate annualmente nelle altre regioni sia relativamente maggiore rispetto agli impatti monetari complessivi.

5.4.3. Investimenti

5.4.3.1. Valore economico

Gli impianti di teleriscaldamento a biomassa sono caratterizzati da un elevata intensità di capitale (c.d. *capital intensive*) e quindi l'incidenza degli investimenti effettuati nella fase di start-up è significativa per lo sviluppo dell'economia locale.

Per la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento a biomassa esistenti sono stati stimati a livello nazionale investimenti complessivi superiori a 800 milioni di Euro, di cui il 55% corrispondente a 440 milioni di Euro è stato sostenuto a li-



vello locale⁽²⁸⁾, producendo importanti esternalità positive sul territorio dove hanno sede gli impianti.

900 14.000 മവമ 800 12.128 12 000 700 10.000 Investimenti complessivi [M€] 8.000 500 448 6.000 300 4.000 438 200 2.848 140 2.000 242 100 76 0 Regione Lombardia #ULA attivati localmente (asse destro) Locale Non Locale Fonte: elaborazioni interne su dati regionali e Annuario AIRU 2017.

Figura 19 - Impatto degli investimenti a livello regionale e nazionale

5.4.3.2. Effetto occupazionale

Dal punto di vista occupazionale, gli investimenti effettuati hanno attivato nella fase di *start-up*, aziende e lavoratori a livello locale, stimati a livello nazionale in oltre 12.000 ULA.

5.4.3.3. Impatto fiscale

Il concorso fiscale limitatamente alle imposte dirette risulta essere rilevante soprattutto per le amministrazioni locali e a livello regionale⁽²⁹⁾. Gli impianti di teleriscaldamento e le relative filiere giocano un ruolo importante per il territorio in cui si collocano, delineando *de facto* la messa in atto del federalismo fiscale. A livello locale/comunale, infatti, rimane la maggior parte delle imposte sotto forma di canoni per concessioni comunali, Tosap, IMU e altre tipologie. In media tale quota risulta essere la preponderante, pari a circa il 60% dell'impatto fiscale complessivo. A livello regionale mediamente rimane il 25% dell'impatto fiscale relativo principalmente al gettito IRAP mentre il rimanente 15% riguarda imposte statali (IRES).

⁽²⁸⁾ Si è ricondotto a livello locale la quota di Capex realizzata tramite fornitori con sede legale ed operativa preponderante al di sotto di un raggio di 50 km dalla sede dell'impianto di teleriscaldamento analizzato

⁽²⁹⁾ Ciò anche per effetto della compartecipazione di alcune regioni autonome ai tributi statali

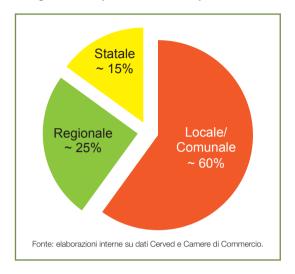


Figura 20 - Ripartizione dell'impatto fiscale

L'impatto fiscale prodotto sul territorio dagli impianti del campione analizzato è stato stimato pari a 0,7 milioni di Euro/annuo, a livello regionale si traduce in 3,5 milioni di Euro/annuo, mentre a livello nazionale si raggiunge un impatto fiscale medio annuo pari a circa 4,6 milioni di Euro.

5.5. Gli scenari di sviluppo: il potenziale futuro

Nell'ottica di promuovere il teleriscaldamento efficiente, in particolare abbinato all'impiego delle risorse rinnovabili locali, come auspicato dalla Direttiva sull'efficienza energetica, si è analizzato da un lato la disponibilità di biomassa legnosa vergine presente localmente, dall'altro la domanda di calore dei $660^{(30)}$ comuni non metanizzati ubicati in fascia climatica E ed F, stimando l'impatto economico potenziale derivante dalla realizzazione di nuovi impianti di teleriscaldamento nei comuni sopra menzionati.





Figura 21 - Metodologia per la definizione degli scenari futuri

Da questo potenziale sono stati costruiti due scenari: nel primo con un approccio più conservativo, si è stimata una potenza installabile pari a 981 MWt, mentre nel secondo si prevede una potenza installabile di 1.481 MWt⁽³¹⁾.

Per maggiori dettagli sulla metodologia utilizzata nella costruzione del potenziale futuro si rimanda al capitolo "6.2. Risultati di stima del potenziale".

Negli scenari prospettici, considerando un potenziale di sviluppo compreso tra circa 1 GWt (nello scenario più conservativo) e circa 1,5 GWt (nello scenario più ottimistico) di potenza relativa a impianti di teleriscaldamento a biomassa realizzabili nei comuni non metanizzati ricadenti nelle zone climatiche E ed F, si stima un impatto economico complessivo compreso tra circa 450 e 680 milioni di Euro/anno ed un corrispondente impatto occupazionale tra circa 5.300 e 8.000 ULA⁽³²⁾.

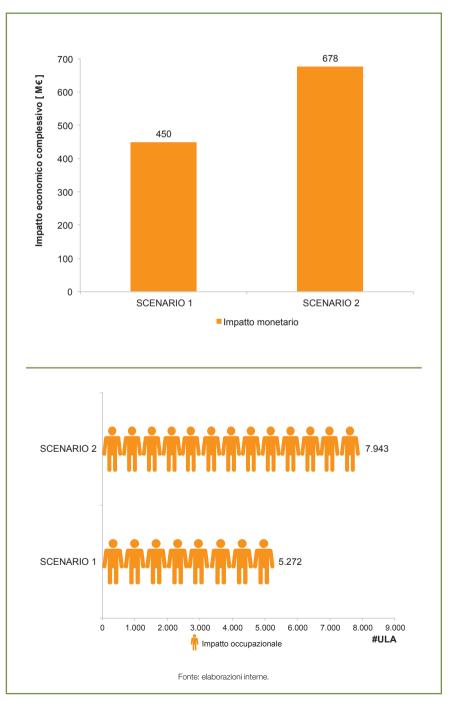
Nella seguente Figura 22 sono esposte le stime relative ai 2 scenari potenziali di realizzazione degli impianti di teleriscaldamento a biomassa nei comuni italiani non metanizzati e ricadenti nelle zone climatiche E ed F.

⁽³¹⁾ Per maggiori dettagli vedasi stima dei potenziali futuri nel capitolo ricadute ambientali

⁽³²⁾ Per calcolare questi valori si è partiti da un valore unitario di impatto economico ed occupazionale per MWt installato, stimato nel campione di indagine. Tale valore è stato poi utilizzato sul potenziale installabile negli scenari futuri pari rispettivamente a 981 MWt e 1.481 MWt



Figura 22 - Impatto economico (monetario) e occupazionale negli scenari potenziali di sviluppo futuro





Nello scenario più conservativo la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento consentirebbe di ottenere un impatto economico ed occupazionale annuo stimato complessivamente pari a circa:

- 450 milioni di Euro/anno
- 5.300 ULA attivate.

Nello scenario meno conservativo il potenziale economico ed occupazionale si stima pari a:

- 680 milioni di Euro/anno
- 8.000 ULA attivate.

5.6. Confronto impatto con altre filiere alternative presenti sul territorio

CASE STUDY: 20 anni di teleriscaldamento in Valtellina

Centrale di TLR a biomassa e segheria nel comune di Tirano

Fonte TCVVV



La società T.C.V.V.V. S.p.A. (Teleriscaldamento Coogenerazione Valcamonica, Valtellina, Valchiavenna) fondata nel 1997, ad oggi gestisce il servizio di produzione e distribuzione di calore da biomassa nei comuni di Tirano, Sondalo e S. Caterina Valfurva, in provincia di Sondrio.

Rappresentando una

realtà storica e consolidata con oltre 20 anni di operatività sul territorio, ne sono stati quantificati i risultati principali, sia a livello energetico-ambientale che a livello economico.

A livello ambientale sono stati registrati risparmi pari a quasi 100 milioni di litri di gasolio⁽³³⁾ ed un risparmio di emissioni di CO2 pari a circa 290.000 tonnellate. A livello energetico le potenze ad oggi allacciate sfiorano i 100 MWt con oltre 1.200 clienti, una rete complessivamente estesa a quasi 60 km e un quantitativo cumulato di calore venduto pari a oltre 830 milioni di kWht⁽³⁴⁾.

⁽³³⁾ La fonte di calore in uso prima della costruzione degli impianti di teleriscaldamento a biomassa nei tre comuni serviti non metanizzati



Sul piano economico gli investimenti cumulati nei 20 anni di esercizio degli impianti hanno superato i 60 milioni di Euro mentre i differenti stakeholder (clienti, soci, amministrazioni comunali, regioni e stato) hanno ottenuto benefici stimabili in oltre 50 milioni di Euro (Figura 23).

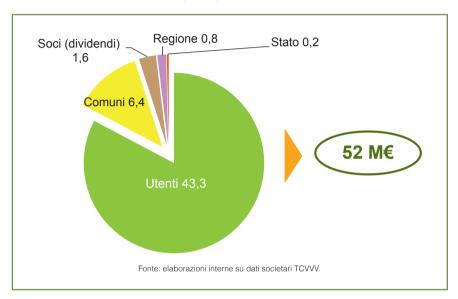


Figura 23 - Ripartizione dei benefici economici cumulati su 20 anni tra i principali stakeholder di TCVVV

I principali beneficiari degli impianti di teleriscaldamento risultano essere gli utenti stessi che, nonostante il rilevante calo dei prezzi del petrolio registrato negli ultimi anni, hanno risparmiato grazie al teleriscaldamento a biomassa, una cifra cumulata pari a 43,3 milioni di Euro in 20 anni (rispetto ad un utilizzo di caldaie a gasolio per il soddisfacimento dell'equivalente domanda termica).

Anche le amministrazioni comunali hanno largamente beneficiato dalla presenza degli impianti di teleriscaldamento sotto differenti forme: da un lato, in termini di risparmi sui propri consumi rispetto al consumo di gasolio, dall'altro come introiti legati ai canoni ed alle imposte comunali incassate.

In aggiunta ai benefici sopra esposti per i differenti stakeholder, annualmente l'impatto economico della filiera legata agli impianti di teleriscaldamento a biomassa in Valtellina è stato stimato pari a circa 22 M€ con la creazione permanente di circa 250 ULA sul territorio.



mpatto economico complessivo [M€] 300 mpatto occupazionale [#ULA] 251 25 250 22 20 200 15 150 100 10 5 50 0 Impatti monetari Impatti occupazionali (asse destro) Diretti Indiretti Indotti

Figura 24 - Impatti economici complessivi monetari ed occupazionali relativi agli impianti TCVVV in Valtellina

Nell'analisi costi-benefici, i contributi, calcolati come somma di quelli in conto capitale e in conto esercizio, sono stati pari a circa 20 milioni di Euro pervenuti dalla regione Lombardia o da incentivi nazionali. Dall'altro lato, i benefici cumulati sia in termini di impatto economico (diretto, indiretto ed indotto) che in termini di maggiore gettito fiscale per le amministrazioni pubbliche (sottoforma di IRES, IRAP, Canoni, IMU e IRPEF indiretta) sono stimabili in circa 400 M€. Emerge dunque un saldo netto marcatamente positivo per il sistema economico nel suo complesso, con benefici superiori di quasi 20 volte i contributi percepiti.

Infine andrebbero considerati anche i benefici per il territorio di natura qualitativa e dunque non quantificabili, che nel caso di TCVVV riguardano la realizzazione della banda ultra larga nel comune di Tirano grazie all'utilizzo dei cavidotti della rete di teleriscaldamento. Non da ultimo va inoltre considerato l'effetto di promozione per il territorio che gli impianti hanno suscitato, essendo tra i primi in Italia con assetto cogenerativo da biomassa.

CASE STUDY: la filiera legno-energia in Alto Adige

Nel 2012 è stato condotto un approfondito studio da parte del TIS (Techno Innovation South Tyrol) sui flussi di legname caratteristici in Alto Adige con un preciso e dettagliato bilancio delle fonti e degli impieghi.

Sono stati raccolti dati su:

- le utilizzazioni boschive
- gli ulteriori approvvigionamenti di legname (agricoltura, manutenzioni, scarti)
- consumi medi per realtà aziendali coinvolte nella filiera
- impieghi energetici.



Comune di Dobbiaco teleriscaldato a biomassa

Fonte: Consorzio Turistico Alta Pusteria



Nell'anno 2012 sono stati lavorati 528.000 m³ nelle segherie, dei quali circa 150.000 m³ sono stati importati. La quantità invece esportata dalle segherie è stata pari a circa 37.000 m³ nello stesso anno.

Solo il 30% del legname da taglio prodotto in Alto Adige è stato

destinato alla lavorazione del legno mentre solo una piccola parte viene semilavorato dalle segherie. Il 91% del legno semilavorato, che è stato pari a circa 77.000 m³ viene esportato. La rimanente parte va nella lavorazione del legno locale.

Le segherie producono una considerevole quantità di sottoprodotti di segatura e cippato. L'82% di questa quantità, che è pari a circa 264.200 m³ nell'anno 2012, è stato utilizzato per uso termico nei teleriscaldamenti, nelle aziende e nelle case private (uso domestico). Il restante 18% è stato esportato.

La lavorazione del legno e il commercio da parte delle imprese locali è estremamente rilevante in Alto Adige. Il fabbisogno di materiale semilavorato si è attestato nell'anno 2012 a circa 352.000 m³. Nell'anno 2012 sono stati lavorati dalle imprese locali circa 642.000 m³ mentre circa 364.000 m³ di legno sono stati esportati. Questa quantità rappresenta il 57% della produzione complessiva mentre il restante 43% viene utilizzato direttamente in Alto Adige.

Per la produzione di energia elettrica e termica viene consumata una notevole quantità di biomassa. Nell'anno 2012 il fabbisogno complessivo è stato pari a circa 984.000 m³. L'assortimento di biomassa è composto da sottoprodotti delle segherie e residui di prima lavorazione industriale del legno (37%), seguito da biomassa derivante da manutenzione forestale (pari al 31%), da pallet (25%), dalla corteccia (7%), da demolizione del legno (1%).

Dai sottoprodotti delle segherie e dai residui della prima lavorazione dell'industria viene prodotto il cippato dalle aziende locali, che rappresentano circa il 59%. Il resto del fabbisogno (41%) di sottoprodotti delle segherie e del legname dell'industria viene acquisito principalmente in filiera corta (Sud Tirolo austriaco).

Nel 2012, sono stati complessivamente consumati 4.414,1 GWh di energia termica di cui 1160,2 GWh da fonte rinnovabile.

Circa il 90% dell'energia termica consumata da fonte rinnovabile in Alto Adige pari a 1168,2 GWh è prodotta dalla biomassa legnosa vergine.



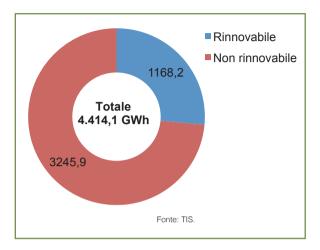
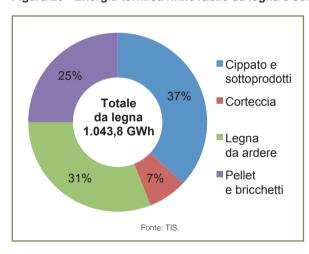


Figura 25 - Energia termica totale nell'anno 2012 rinnovabile e non

La divisione percentuale dei vari assortimenti di legna utilizzata per la produzione termica è illustrato nella seguente Figura 26.





Lo studio condotto dal TIS giunge alle seguenti conclusioni:

- Il legno dimostra di creare cicli economici effettivi. Il settore forestale e del legno promuove lo sviluppo di una futura società sostenibile.
- Il legno stimola il sapere. La combinazione di economia, tecnica e spirito inventivo, rende questo materiale inte-

ressante per i giovani creativi.

- Il legno stimola la creatività. Il legno ha numerosi campi d'impiego in diversi settori, anche in combinazione con altri materiali.
- Il legno per un'occupazione di qualità. L'innovazione e la competitività internazionale rendono il contesto lavorativo di questo settore economico particolarmente interessante. Le aziende svolgono un ruolo importante nel mantenimento del tessuto sociale e delle infrastrutture nelle aree rurali.
- Il legno ha un forte peso economico. Le aziende della filiera foresta- legno costituiscono un'unità e sono un fattore di sviluppo fondamentale per l'Alto Adige.
- Il mantenimento delle funzioni di protezione, di utilizzazione, per il tempo libero, sociali e ambientali svolte dai popolamenti boschivi sono di grande importanza



per l' Alto Adige. Questa gestione multifunzionale del bosco garantisce posti di lavoro a lungo termine nelle aree rurali.

Il legname proveniente dai boschi altoatesini rappresenta non solo una materia prima irrinunciabile per le segherie locali, bensì garantisce anche un approvvigionamento a lungo termine per le centrali termiche.

Oltre **2.200** aziende nell'industria manifatturiera lavorano nel comparto legno in Alto Adige. A queste si uniscono i diversi tecnici specializzati del settore terziario quali tecnici forestali, architetti e ingegneri, che direttamente o indirettamente lavorano a contatto con la materia prima. L'intero comparto del legno da occupazione a oltre **10.000** persone.

6. ALL FGATI

6.1. Metodo di calcolo tavola "input-output"

Il modello lineare teorizzato dall'economista americano, di origine russa Wassily Leontief, è un utilissimo strumento di modellizzazione dell'economia in ottica matriciale-contabile. In tale sistema infatti l'economia di una nazione è rappresentata come un insieme di unità/settori produttivi, ognuno dei quali ha un ruolo duplice:

- da un lato come acquirente dagli altri settori produttivi di beni e servizi (c.d. input)
 che impiega a sua volta nella propria attività produttiva
- dall'altro come venditore del proprio bene/servizio (c.d. output) agli utilizzatori finali. Il modello di Leontief rappresenta dunque i settori di un'economia attraverso uno strumento contabile, la tabella input-output (I-O) o tavola delle interdipendenze settoriali, formulando alcune ipotesi semplificatrici:
- l'economia nazionale è costituita da n imprese interagenti tra loro
- ogni impresa produce un solo prodotto e usa un solo processo di produzione, per cui deve acquistare prodotti da altre imprese
- ogni impresa vende i propri prodotti alle altre imprese e a eventuali consumatori finali
- il livello di produzione deve essere sufficiente a soddisfare la domanda di input delle n imprese e anche la domanda finale dei consumatori.

La tavola input-output è una matrice a doppia entrata costituita da tre sottomatrici:

- la sottomatrice intersettoriale, è una matrice quadrata in cui ad ogni riga e ad ogni colonna corrisponde un settore di produzione omogeneo, e nella quale le colonne registrano i flussi di beni e servizi che ciascun settore acquista da tutti gli altri, mentre, le righe registrano i flussi che ciascun settore vende a tutti gli altri (c.d. domanda intermedia).
- la sottomatrice degli impieghi primari e delle risorse evidenzia il valore aggiunto e le sue componenti, quali retribuzioni, oneri sociali, imposte, produzioni, importazioni. Le righe della sottomatrice rappresentano i costi e le risorse, mentre le colonne mostrano le branche.
- la sottomatrice degli impieghi finali, registra i flussi finali tra settori e domanda finale.



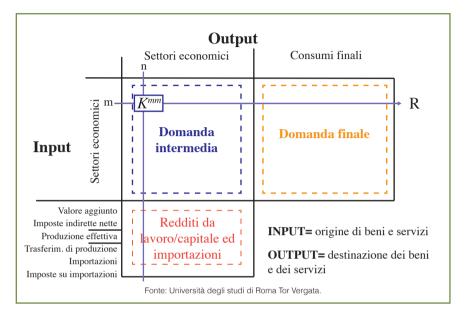


Figura 27 - La tavola input-output

La lettura della matrice I-O nel senso delle colonne consente di analizzare per ciascun settore, la struttura de costi di produzione; i totali di ogni colonna, rappresentano gli acquisti effettuati da ciascun settore.

Leggendo la matrice nel senso delle righe, invece, è possibile analizzare la produzione dei settori; i totali di ogni riga rappresentano infatti le vendite realizzate da ogni settore. I dati necessari alla costruzione di una tavola input-output di un'economia sono rappresentati dai flussi di prodotti da ciascun settore a sé stesso e agli altri, quantificati per un dato intervallo di tempo, generalmente pari ad un anno.

In Italia l'ISTAT rende disponibili le tavole delle risorse e degli impieghi (tavole input/output) con una disaggregazione in 63 branche di attività economica e 63 prodotti secondo la classificazione NACE (Classificazione statistica delle attività economiche nelle Comunità europee dal francese Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne creata dall'Eurostat⁽³⁵⁾).

Tramite l'utilizzo delle tavole input-output è possibile ricavare l'impatto economico derivante dall'aumento unitario della domanda finale per uno specifico settore.

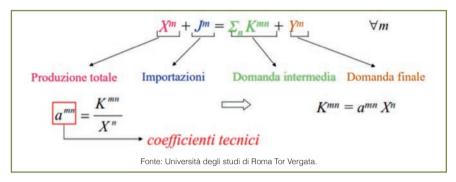
In dettaglio, la sottomatrice intersettoriale quadrata permette di calcolare la matrice dei coefficienti tecnici a_{mn} che esprimono la quantità del bene m-esimo necessaria per produrre il bene n-esimo.

I coefficienti tecnici sono calcolati dividendo il valore della domanda intermedia di un settore per la produzione totale effettiva. Si veda per maggiore chiarezza la seguente Figura 30, che illustra le relazioni tra settori e il calcolo dei coefficienti tecnici.

⁽³⁵⁾ Ciascuna nazione formula poi al proprio interno le tabelle di riferimento per tradurre a livello nazionale i codici NACE, nel caso italiano l'ISTAT traduce i codici NACE con i codici ATECO

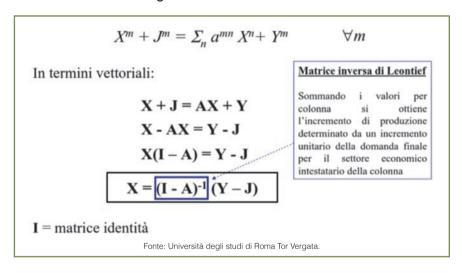


Figura 28 - La tavola input-output



In altre parole i coefficienti tecnici non fanno altro che esprimere il valore del bene m-esimo (input) che deve essere impiegato per produrre una unità del bene n-esimo (output).

Figura 29 - Modello di Leontief



La risoluzione della forma matriciale del modello di Leontief illustrato in Figura 29, tramite la matrice inversa di Leontief, permette di calcolare i moltiplicatori settoriali. Tramite questi moltiplicatori è dunque possibile stimare gli impatti diretti e indiretti derivanti dall'aumento unitario della domanda (al netto di eventuali importazioni) per la produzione del settore oggetto di analisi.

Infine per poter stimare gli impatti indotti partendo dalle formule esposte in Figura 31 si rende necessario "endogenizzare" l'attivazione indotta dovuta all'effetto del circuito reddito-consumo, tenendo in considerazione gli effetti moltiplicativi ad esso connessi in aggiunta a quelli presenti a livello intersettoriale e stimati tramite la matrice inversa di Leontief.



6.2. Dettaglio dati richiesti ai singoli attori economici

Nel presente allegato si fornisce un maggiore dettaglio dell'attività di raccolta puntuale dei dati economici e gestionali presso gli associati Fiper partecipanti al campione di indagine.

Nello specifico, la seguente Figura 30, riassume il livello di dettaglio e la granularità dei dati puntuali richiesti a tutti i partecipanti coinvolti nel campione.

Figura 30 - Prospetto tipologia dati economici richiesti

Area	Categoria	Dati desiderati	Fonte
	Performance aziendali	- Utili e dividendi distribuiti - Risultati economici storici - Composizione patrimonio netto - Composizione azionariato	Biancio esploso e/o piano dei conti
	Solidità finanziara	Peso finanziamento ed equity Oneri finanziari e rispettive controparti (banche locali vs banche nazionali)	Biancio esploso e/o piano dei conti
I. Dati economici e gestionali	Operatività	- suddivisione della biomassa per provenienza (quantità e relativo costo) re- costo altre materie prime (gas, energia elettrica, gasolio, etc.) - prezzo medio energia termica venduta - numero utenti forniti per taglia di potenza allacciata - distacchi annui e nuovi allacci - tipologia e quantitativo di incentivi percepiti - elenco eventuali attri servizi offerti (e.g. cippatura, essicazione, etc.)	Biancio esploso e/o piano dei conti
II. Impatto economico e indotto	Impatto diretto su lavoratori dipendenti di aziende forestali (trasporto, manutenzione, acquisti, manodopera); aziende ti trasporto, aziende di manutenzione; aziende formitrici di macchine e apparecchiature; servizi di gestione e controllo; servizi di smaltimento, etc.	- personale diretto e dettaglio impegno annuo (full part- time.etc.) - personale dedicato a installazione e manutenzione - costo del personale - ruoli - consulenze esterne - spese per acquisizione di incentivi	Bilancio esploso e/o piano dei conti- rif. responsabile personale per organizzazione lavoro (ore)
	Impatto indiretto su fomitori, società collegate/partner, società su filiera	- ragione sociale e localizzazione principali fornitori (materie prime e servizi) / peso specifico % sull'acquisto totale - tipo di contratti; numero di addetti; fatturato di tutti gli operatori coinvolti	-Bilancio esploso e/o piano dei conti - Archivio fornitori
	Impatto diretto ed indiretto iniziale su costruzione impianto	- ragione sociale e localizzazione principali fornitori (materie prime e servizi) / peso specifico % sull'acquisto totale - tipo di contratti; numero di addetti; fatturato di tutti gi operatori coinvolti - investimento iniziale - lista ragione sociale fornitori per la realizzazioni impianto (localizzazione, addetti, quota parte del costo di intervento) - lista ragione sociale fornitori lavori manutenzione servizi vari leg. rifacimento sottosenvizi, asfalti, etc. y peso specifico % su acquisto totale - canoni versati a pubbliche amministrazioni locali e tipologia	-Bilancio esploso e/o piano dei conti -Archivio fornitori - Libro cespiti
	Imposte e canoni	- canoni versati a pubbliche amministrazioni locali e	-Bilancio esploso e/o piano dei conti
III. Benefici e promozione del territorio	Competizione	principali fonti di calore sostituite con TLR principali fonti alternative attualmente disponibili composizione mix energetico per riscaldamento del territorio servito	Gestore della centrale
	Promozione	- incremento prelievi legnosi - piani/accordi su filiera bosco energia, efficienza, prevenzione dissesto idrogeologico, ottimizazione e sviluppo nuovi servizi (BUL) - creazione di iniziative locali (e.g. attività di sensibilizzazione ed educazione, creazione di scuole specializzate per formare addetti alla filiera, etc.)	Gestore della centrale

Come si evince dalla precedente figura, il livello di dettaglio e la quantità di dati raccolti è stata significativa e rappresenta il tratto distintivo ed il valore aggiunto del presente studio rispetto a simili analisi di impatto economico.

ANALISI COMPARATIVA TRA LA FILIERA DEL TELERISCALDAMENTO A BIOMASSA E LE POSSIBILI ALTERNATIVE PRESENTI SUL MFRCATO I OCAI F

A cura del prof. Ing. Giovanni Riva membro del comitato tecnico scientifico FIPER





Giovanni Riva

Ingegnere meccanico (Politecnico di Milano, 1976), docente all'Università degli Studi di Milano (1980-93) e ordinario di Meccanica all'Università Politecnica delle Marche (1994-2015). Ha collaborato e collabora a livello nazionale e internazionale con associazioni (tra le quali la FIPER) e altri soggetti su temi legati alla produzione di energia, in particolare da biomasse.

1. IL CONTESTO

La filiera del TLR a biomassa può essere confrontata con altre filiere, alcune delle quali possono essere considerate tradizionali e altre innovative. Un esempio delle prime è quella basata sulle caldaie a gasolio, un esempio delle seconde è quella basata sulle pompe di calore elettriche.

In questa sede, con il termine "filiera" si considerano tutte le attività economiche svolte per mettere a disposizione il necessario vettore energetico (il cippato) e anche le necessarie tecnologie (le caldaie). In questo studio, in particolare, vengono presentati e discussi numerosi aspetti relativi alla filiera del TLR.

La filiera delle caldaie a gasolio è quella che si è radicata negli ultimi 30-50 anni nelle zone montane non interessate dalle infrastrutture del gas naturale, dove il combustibile è stato offerto alle utenze civili a condizioni agevolate (accise ridotte per le zone montane). In alcune zone invece è prevalso l'uso del GPL, gas liquefatto derivante dalla estrazione e raffinazione del greggio, che si presta anche alla realizzazione di piccole reti di distribuzione.

L'evoluzione più moderna delle filiere basate sui combustibili fossili è forse rappresentata dall'utilizzo di GNL, il gas naturale liquefatto, che incomincia nelle zone montane a essere impiegato nel settore industriale.

La filiera basata sulle pompe di calore elettriche rappresenta, invece, la soluzione probabilmente più innovativa e in linea con l'attuale indirizzo politico nazionale dettato dalla Strategia Energetica Nazionale - 2.0 approvata dal Governo in novembre 2017, che pone in risalto la necessità di promuovere sia il risparmio energetico che l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Aspetti positivi di questa filiera sono l'ampio know-how tecnologico e industriale nazionale, la possibilità di da un lato, interfacciarsi agevolmente con fonti energetiche locali, quali il solare fotovoltaico, l'idroelettrico e la stessa biomassa utilizzata per la produzione di elettricità), dall'altro dalla capacità di produrre freddo (raffrescamento ambienti). Un aspetto negativo è dato dalla ridotta abilità di interfacciarsi con sistemi di riscaldamento tradizionali basati sull'utilizzo di termosifoni, quasi universalmente adottati negli edifici esistenti, se non attraverso l'applicazione di sistemi ibridi (accoppiamento di pompe di calore e di generatori di calore a fiamma) o un decadimento delle prestazioni. Questi ultimi aspetti comportano un aumento degli investimenti o dei costi di gestione. Caldaie a gasolio e pompe di calore possono rappresentare quindi i due "estremi" dell'attuale offerta alternativa al TLR a biomassa.



2. ANALISI COMPARATIVA DI FILIERA

In questo ventaglio di soluzioni andrebbe considerato anche l'utilizzo della biomassa, in termini di cippato, legna da ardere e pellet, impiegato in piccole caldaie localizzate presso le utenze. Più in particolare l'esperienza raccolta evidenzia come il TLR a biomassa abbia sostituito in prevalenza *mix* costituiti da caldaie a gasolio e piccoli apparecchi a biomassa che costituiscono, quindi, una sorta di *benchmark* di riferimento soprattutto per le comparazioni di carattere ambientale (in termini di emissioni atmosferiche).

Borgo alpino Fonte: Giovanni Riva



In un'ottica più moderna e generale, tuttavia, i piccoli dispositivi a biomassa sarebbero da inquadrare come eventuale soluzione complementare al TLR a patto di considerare le tecnologie di conversione energetica più moderne (caldaie a fiamma inversa, con controllo del contenuto di ossigeno nei fumi, adozione di accumuli di calore, ecc.). Infatti:

■ il TLR a biomassa, indicativamente con potenze termiche superiori ai 500-1000 kW e preferibilmente compresi tra i 5- 20 MW) si presta per le zone montane caratterizzate da una densità abitativa media ed elevata per garantire il contenimento delle emissioni atmosferiche; in aggiunta

va sottolineato come il TLR possa essere alimentato con i residui della filiera del legno conferendo quindi un maggiore valore aggiunto alla stessa, in quanto in grado di utilizzare la massa legnosa che difficilmente potrebbe essere utilizzata altrimenti;

i piccoli generatori a biomassa (indicativamente della potenza termica compresa tra 10-20 e 100-200 kW) si prestano per le zone a bassa densità abitativa, quindi sostanzialmente per singoli edifici o piccole aggregazioni di edifici isolati; in questi casi, tuttavia, il combustibile di riferimento deve rispettare i requisiti qualitativi minimi richiesti dalle apparecchiature, ovvero deve essere sufficientemente uniforme sia in termini di caratteristiche geometriche che di caratteristiche chimico-fisiche (in particolare per quello che riguarda il contenuto di umidità).

Il problema di fondo: equilibrio tra convenienza economica per l'utente e ricadute positive sul territorio.

In un'ottica di indirizzo e di pianificazione del territorio, la convenienza di una filiera energetica va sempre valutata tenendo conto sia delle esigenze dell'utente finale, sia delle ricadute generali sul sistema (impatti economici sul territorio locale, sulla salute degli abitanti, sull'ecosistema, ecc.). Infatti, il successo di una iniziativa politica di programmazione dovrebbe basarsi sulla ricerca di un buon equilibrio tra questi due aspetti, considerando un orizzonte temporale tale da permettere di conseguire gli obiettivi voluti e mantenerli stabili e percepiti.



Dal punto di vista dell'utenza, le filiere più convenienti sono quelle che riescono a produrre calore al costo inferiore e che, conseguentemente, assumono il ruolo di riferimento nel mercato locale. La convenienza può essere espressa in termini di Euro al kWh termico utile, considerando sia gli investimenti richiesti dagli impianti, sia i costi di manutenzione e gestione relativi all'approvvigionamento dei necessari consumi di vettori energetici, il tutto spalmato su un certo numero di anni.

Anche il TRL a biomassa deve rispettare questa regola e dove operante in una logica di mercato deve presentare necessariamente costi dell'unità di calore fornite inferiori alle possibili alternative effettivamente applicabili, pena la "fedeltà" dei propri utenti. A questo riguardo è utile ricordare come il TLR risulti competitivo solo se calato in un contesto di pianificazione operativa e finanziaria di medio-lungo termine, caratterizzato da investimenti elevati, in modo particolare per la realizzazione delle reti; questo richiede una impostazione dei progetti attenta e lungimirante.

Accanto alla visione dell'utente che chiede di minimizzare i costi specifici del calore, vanno considerati anche gli impatti extra-energetici sul territorio che, come evidenziato nello studio, sono consistenti soprattutto in termini monetari, di impiego di manodopera e di gettito fiscale a favore delle istituzioni locali.

Sulla base di queste considerazioni nel prospetto che segue si propone un confronto di tipo qualitativo tra TLR a biomassa e le filiere alternative citate in precedenza partendo dall'ipotesi di applicare, per ogni filiera, le soluzioni tecnologiche più moderne. Risulta evidente come il TLR a biomassa presenti un complesso di impatti positivi tali da renderlo un progetto di primario interesse per i decisori pubblici o gli imprenditori impegnati a promuovere iniziative di sviluppo territoriale.

Confronto qualitativo tra filiera del TLR a biomassa e altre filiere alternative. Vengono scelte la filiera delle caldaie a gasolio e delle pompe di calore in quanto rappresentano rispettivamente il riferimento più tradizionale e più innovativo.

Aspetti da considerare	Impatti	Filiera TLR Biomassa	Filiera Caldaia a Gasolio	Filiera Pompa di Calore
Soddisfazione	Costo calore	++		++
utenti	ti Affidabilità del servizio +++		++	++
	Emissioni atmosferiche	+++	+	+++
Ambiente e salute	Conservazione e sviluppo del patri- monio boschivo	+++	•	-
	Equilibrio idrogeologico del territorio	+++		
Economia locale	Promozione della manodopera locale	+++	+	+
Economia locale	Sviluppo della imprenditorialità locale	+++	+	++
Politica energetica	Utilizzo di fonti rinnovabili	+++		++
	Risparmio di energia primaria fossile.	+++		++
	CO2 immessa nell'atmosfera	+++		++

Nota:

[&]quot;+": tanto più vantaggioso in proporzione al numero di simboli

[&]quot;-": tanto più svantaggioso in proporzione al numero di simboli

[&]quot;■": non significativo o non pertinente



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Strategia energetica nazionale 2017 http://dgsaie.mise.gov.it/sen/Strategia_ Energetica_Nazionale_2017_-_documento_di_consultazione.pdf
- Airu (2017), "Il riscaldamento urbano Annuario 2017"
- Fiper, Autori vari (2015) "Biomasse legnose: petrolio verde per il teleriscaldamento italiano"
- GSE (2017), "Rapporto statistico Energia da fonti rinnovabili in Italia"
- GSE (2016), "Valutazione del potenziale nazionale di applicazione della cogenerazione a alto rendimento e del teleriscaldamento efficiente"
- ENAMA (2013), "Biomasse ed energia Censimento impianti, biocarburanti di seconda generazione e casi studio"
- C. Fagarazzi, A. Tirinnanzi (2015), "Strumenti per lo sviluppo di filiere biomassa energia di qualità"
- Gesaaf-Ibionet (2017), "Situazione filiere biomasse energia in Toscana"
- A. Dell'Acqua, G. Morri, E. Quaini, A. Airoldi, (2016), "L'indotto di Expo 2015"
- Wassily Leontief (1966), "Input-Output Economics"
- FEEM Fondazione Eni Enrico Mattei (2014), "Calcolo dell'indotto industriale di Eni generato nel Distretto Centro Settentrionale (DICS)"
- ISAG, E. Mariutti (2018), "Il potenziale energetico ed economico delle bioenergie nella Regione Lazio"
- D. Olivieri, Fondazione Arena di Verona (2002), "L'impatto economico del festival lirico all'arena di Verona"
- TIS, FOROPA (2014) "Holzströme in Südtirol 2012 Flussi di legno in Alto Adige 2012"
- Tony Ventre L'esperienza della Foresta Modello delle Montagne fiorentine - 2017
- AIRU Associazione Italiana Riscaldamento Urbano, Annuari relativi agli anni 2016 e 2017.
- ARPA Lombardia, INEMAR (INventario EMissioni ARia), realizzato da ARPA per conto di Regione Lombardia, con riferimento all'anno 2014.
- Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), elenco dei Comuni per fasce climatiche e database degli ambiti gas.
- S. Caserini, S. Ozgen, S. Galante, M. Giugliano, F. Hugony, G. Migliavacca, C. Morreale, Fattori di emissione della combustione di legna e pellet in piccoli apparecchi domestici, Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014.
- Decreto del Presidente della Repubblica (D.P.R.) 26 agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici, (Decreto Requisiti Minimi), Allegato 1 (Articoli 3 e 4): Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici.



- INNOVHUB STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA, Studio comparativo sulle emissioni di apparecchi a gas, GPL, gasolio e pellet, 2016.
- Ispra-Sinanet, Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale, aggiornato al marzo 2018.
- A. Caputo, Fattori di emissione atmosferica di CO2 e altri gas effetto serra nel settore elettrico, ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale Monitoraggio e prevenzione degli impatti sull'atmosfera, 2017. Disponibile alla pag: http://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/rapporto/R 257 17.pdf
- UNI/TS 11300-2:2014, Prestazioni energetiche degli edifici, Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- www.comuni-italiani.it/014/060/clima.html
- www.fiper.it
- http://www.innovhub-ssi.it/web/stazione-sperimentale-per-i-combustibili
- http://www.isprambiente.gov.it
- Comunicazioni associati Fiper.
- Comunicazioni comitato tecnico-scientifico Fiper.
- Comunicazioni Infrastrutture Lombarde, Regione Lombardia.
- Comunicazioni ARPA Lombardia.



La Federazione Italiana dei Produttori di Energia da fonti Rinnovabili - Fiper rappresenta i produttori di biomassa legnosa, i gestori di impianti di teleriscaldamento e biogas/biometano alimentati da fonti rinnovabili.

Dalla sua costituzione nel 2001, l'obiettivo della Federazione è tutelare e promuovere il settore della produzione di calore ed elettricità (co-generazione) da biomasse legnose vergini e biogas, nel rispetto dell'ambiente, della qualità dell'arai, dei suoli e del paesaggio dove hanno sede gli impianti.

Dare la possibilità ai giovani di vivere e realizzarsi in montagna nelle aree rurali rappresenta una sfida per la Federazione, perché produrre energia da biomasse e biogas significa in primo luogo presidiare il territorio e creare reddito in ambito locale.

Piccole e medie "Comunità dell'Energia" basate sull'impiego delle risorse locali, realizzate a partire dalla condivisione con gli abitanti, le imprese, le istituzioni del territorio rappresentano secondo Fiper una valida alternativa all'impiego delle fonti fossili e il primo passo verso l'emancipazione di questi territori dalle importazioni estere.