



Iniziative di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra

# SINTESI DELLE ATTIVITÀ E DEI RISULTATI OTTENUTI DAL PROGETTO RENERFOR IN VALLE D'AOSTA



SINTESI DELLE ATTIVITÀ  
E DEI RISULTATI OTTENUTI  
DAL PROGETTO RENERFOR IN VALLE D'AOSTA

Pubblicazione finanziata da:

Progetto strategico n. III – Renefor

*“Iniziativa di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra”*

Progetto finanziato nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Alcotra 2007/2013

*Partners:*

Regione Autonoma  
Valle d'Aosta

Assessorato Attività  
produttive

Struttura Risparmio  
energetico  
e sviluppo fonti  
rinnovabili

*Responsabile:*

Mario Sorsoloni

*Referente tecnico:*

Roger Tonetti

Regione Autonoma  
Valle d'Aosta

Assessorato  
Agricoltura e risorse  
naturali

Struttura  
Forestazione  
e sentieristica

*Responsabile:*

Luigi Bianchetti

*Referente tecnico:*

Jean-Claude  
Haudemand

Regione Autonoma  
Valle d'Aosta

Assessorato Opere  
pubbliche, difesa  
del suolo e edilizia  
residenziale pubblica

Dipartimento Difesa del  
suolo e risorse idriche

*Responsabile:*

Raffaele Rocco

*Referente tecnico:*

Eliana Arletti

*Autori:*

Finanziaria regionale della  
Valle d'Aosta (Finaosta S.p.A.)  
Direzione Studi e Assistenza  
alle Imprese  
Centro Osservazione e Attività  
sull'Energia (COA energia)  
Genny Brunet, Rosalia  
Guglielminotti, Lucia Maracci

Istituto per le Piante da  
Legno e l'Ambiente – IPLA  
S.p.A.  
Franco Gottero, Paolo  
Camerano, Pier Giorgio  
Terzuolo

Eliana Arletti, Gabriel  
Madonna,  
Alessandro Mosso,  
Mariasole Pavia, Elisa  
Santelli

ARPA Valle d'Aosta  
Sezione Aria ed Energia  
Giordano Pession  
Bruno Battezzore

Roger Tonetti

*Progetto grafico e stampa:*

  
**TIBURTINI**  
CARATTERE TIPOGRAFICO  
tiburtini.it

*Ringraziamenti:*

Ago consulting s.a.s, Studio associato Atelier Projet, Giuseppe Bertetti, Giovanni Bredy, Alessandra Chiarlo, Corpo Forestale della Valle d'Aosta, Cristoforo Cugnod, Augusto Domaine, Andrea Ebone, Simona Ferrando, Valter Francescato, Luca Ganis, Marco Gianella, Alessandra Giroto, Susanna Gramaglia, Corrado Letey, Andrea Mammoliti Mochet, Nerino Martinod, Patrizia Meirano, Federico Mensio, Michel Noussan, Annalisa Paniz, Elena Pittana, Rosalba Riccobene, Studio Associato Risorsaterra, Roberta Roberto, Marco Razzi, Stefania Operto, Flavio Vertui, Davide Volpe, Giancarlo Zorzetto.

2013 © Regione Autonoma Valle d'Aosta

Tutti i diritti riservati

## Premessa

Secondo la definizione tratta dalla “Guida di attuazione” del programma Alcotra un **progetto strategico** nasce *“al fine di supportare e potenziare le strategie programmatiche con la finalità di approfondire problematiche di interesse comune e valorizzare, attraverso l’attuazione di azioni e interventi condivisi, le potenzialità di sviluppo di particolari ambiti e settori economici. Si tratta di progetti “pubblici” di notevole rilevanza, che richiedono competenze di tipo istituzionale e politico, e i cui impatti interessano l’intera area transfrontaliera o gran parte di essa”*.

In quest’ottica è nato e ha operato il progetto strategico n. III **“Renerfor - Iniziative di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra”** con l’obiettivo di offrire nuove soluzioni e proposte innovative al mondo istituzionale nel campo della pianificazione e della gestione sostenibile delle energie rinnovabili, con un’attenzione particolare a quelle storicamente e culturalmente più radicate nel territorio alpino franco-italiano: il legno e l’acqua.

Vista la notevole articolazione e multidisciplinarietà delle tematiche affrontate da Renerfor, la Regione Autonoma Valle d’Aosta ha partecipato al progetto con i suoi tre Assessorati competenti in materia di gestione forestale, sviluppo delle fonti rinnovabili e gestione delle risorse idriche, ossia: l’Assessorato agricoltura e risorse naturali - Struttura Forestazione e sentieristica; l’Assessorato attività produttive - Struttura Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili; l’Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche.

Le attività e le esperienze maturate dai tre partner valdostani del progetto sono condensate in questo volume il cui scopo è offrire una panoramica esaustiva e di rapida consultazione delle attività e dei risultati ottenuti dal progetto in Valle d’Aosta.



## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>Introduzione</b> .....	7
1.1	Il progetto strategico Alcotra “Renerfor - Iniziative di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra” .....	7
1.2	Renerfor: Le attività generali.....	8
1.3	...e in Valle d’Aosta.....	9
1.4	Scopo e modo d’uso della pubblicazione.....	11
<b>2.</b>	<b>Area tematica Legno</b> .....	15
2.A.1	Inventari della risorsa legnosa in Valle d’Aosta.....	16
2.A.2	Studio per la definizione della metodologia di supporto alla pianificazione territoriale e applicazione della metodologia su territori rappresentativi e 2.B.2 - Attività territoriali per l’organizzazione e la realizzazione di filiere legno energia .....	20
<b>3.</b>	<b>Area tematica Energia</b> .....	25
1.B.1	Definizione della metodologia per la raccolta e l’omogeneizzazione dei dati relativi ai bilanci energetici regionali .....	26
1.B.2-1	Impianti per la produzione da fonte energetica rinnovabile sul territorio regionale .....	28
1.B.2-2	Raccolta, catalogazione, analisi e confronto degli studi esistenti sulla biomassa a livello regionale .....	31
1.B.3	Elaborazione dei dati relativi alle diagnosi energetiche sugli edifici degli enti locali della Valle d’Aosta .....	34
1.D.1, 1.D.2, 1.D.3	Previsione della domanda energetica e definizione di scenari .....	36
2.A.2	Valorizzazione energetica della biomassa forestale sul territorio regionale .....	38
2.B.2	Filiera legno energia: Il caso pilota della Val d’Ayas .....	41
2.B.3	Analisi delle filiere legno presenti sul territorio regionale .....	43
2.B.4-1	Indagine statistica sull’uso della biomassa legnosa a scopi energetici - Settore residenziale .....	47
2.B.4-2	Indagine statistica sull’uso della biomassa legnosa a scopi energetici - Alberghi e rifugi .....	51
2.B.4-3	Indagine statistica sull’uso della biomassa legnosa a scopi energetici - Settore manifatturiero.....	55
2.B.5-1	Identificazione delle principali tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale: Energia da biomasse legnose.....	59
2.B.5-2	Identificazione delle principali tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale: Analisi di impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa ..	61
2.B.5-3	Identificazione delle principali tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale: definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa .....	65

2.B.6	Studio sull'utilizzo degli scarti legnosi per impieghi diversi dalla valorizzazione energetica.....	68
<b>4.</b>	<b>Area tematica Aria.....</b>	<b>71</b>
1.C	Bilancio delle emissioni di gas ad effetto serra .....	72
2.B.2	Identificazione delle migliori tecnologie per la riduzione delle emissioni negli impianti. ....	75
<b>5.</b>	<b>Area tematica Acqua.....</b>	<b>79</b>
3.B	Definizione dei criteri per la realizzazione di nuovi impianti idroelettrici.....	80
3.B.1	Realizzazione di uno studio che valuti l'impatto ambientale generato dagli impianti idroelettrici .....	82
3.B.2	Verifica e affinamento dei criteri di pre-pianificazione.....	86

# 1. Introduzione

## 1.1 Il progetto strategico Alcotra “Renerfor - Iniziative di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra”

L'impiego delle energie rinnovabili è un obiettivo strategico comune della **politica energetica dell'Unione Europea** che, a livello del **territorio alpino franco-italiano**, è inoltre un fattore imprescindibile per le politiche di riconversione dei sistemi produttivi, la riduzione della dipendenza energetica e il miglioramento della qualità ambientale. La prevalenza di **bosco e acqua come fonti energetiche rinnovabili** endogene del territorio alpino aggiungono a queste valenze quelle relative alla valorizzazione del patrimonio naturale e delle attività umane a presidio del territorio.

La **rilevanza strategica** di acqua e bosco sul territorio di cooperazione interessato dal **programma Alcotra** ha portato questi temi a diventare prioritari nei tavoli di concertazione che hanno definito le linee di cooperazione del progetto Renerfor e ai quali hanno partecipato l'insieme delle istituzioni regionali e provinciali italiane e francesi del territorio transfrontaliero competenti in materia di sviluppo delle energie rinnovabili. In quest'area tra l'Italia e la Francia operano istituzioni con un ricco bagaglio di esperienze in tema di sviluppo delle filiere legno-energia, produzione idroelettrica e risparmio energetico, che le attività di cooperazione del progetto Renerfor hanno valorizzato tramite **la condivisione e l'armonizzazione di dati e informazioni, lo scambio di esperienze e la predisposizione di strumenti conoscitivi comuni**.

L'obiettivo del progetto Renerfor è **migliorare l'efficacia e il coordinamento dell'azione pubblica per la promozione delle fonti di energia rinnovabili, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra nell'ambito del territorio transfrontaliero tra l'Italia e la Francia**. Il percorso di cooperazione ha così visto la condivisione del patrimonio di conoscenze e la coordinazione delle metodologie esistenti sui due versanti al fine di migliorare le politiche e le iniziative per lo sviluppo sostenibile della filiera bosco-legno-energia e della produzione idroelettrica.

In figura 1 sono indicati i partner, tutti istituzionali, coinvolti nell'attuazione del progetto sui due lati della frontiera.

La dotazione finanziaria del progetto è stata di **6.448.043 euro** ripartiti per il 64,4% sul versante italiano e il 35,6% su quello francese. Il progetto è finanziato al 66,6% dal **Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR)**.



Francia	Italia
Région Rhône-Alpes	Regione Piemonte (Capofila)
Département de la Savoie	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Région Provence - Alpes - Côte d'Azur	Regione Liguria
	Provincia di Torino
	Provincia di Cuneo

Figura 1 - I partner del progetto Renerfor

## 1.2 Renerfor: Le attività generali

Al fine della sua attuazione e gestione il progetto Renerfor è stato suddiviso secondo le seguenti cinque attività:

- **Attività 1 – Situazione attuale e definizione di una strategia atta a raggiungere gli obiettivi europei 20-20-20:** realizzazione di un documento di sintesi sulle politiche di riferimento e le competenze degli attori istituzionali dei territori coinvolti nel progetto, sintesi e confronto dei bilanci energetici territoriali e delle emissioni di gas a effetto serra, defini-

zione dei target di risparmio energetico nei diversi territori, applicazione e quantificazione degli obiettivi europei a livello locale, previsione della domanda energetica e delle relative emissioni di gas a effetto serra a livello locale.

- **Attività 2 – Filiera legno energia:** Indagini sulla consistenza del parco impianti e della disponibilità della biomassa forestale per usi energetici su territori rappresentativi, definizione di metodologie comuni per l'integrazione della pianificazione forestale ed energetica, attività di ricerca e sperimentazione di cantieri di raccolta e soluzioni logistiche per l'approvvigionamento della filiera foresta-legno, definizione di metodologie comuni a supporto della pianificazione delle filiere foresta-legno e applicazioni su territori rappresentativi, definizione di linee comuni per l'individuazione dei criteri di progettazione e sviluppo delle filiere, attività di animazione territoriale per l'organizzazione e lo sviluppo di filiere foresta-legno.
- **Attività 3 – Produzione idroelettrica:** Valutazione della disponibilità della risorsa idrica e di quanto derivabile a scopo idroelettrico, valutazione dell'impatto ambientale generato dagli impianti idroelettrici in relazione alla direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, definizione d'indirizzi e criteri per lo sviluppo dei nuovi impianti e la razionalizzazione dello sviluppo dell'idroelettrico, ricognizione delle progettualità in corso e analisi delle potenzialità di sviluppo e delle soluzioni tecnologiche implementabili su acquedotti, canali irrigui e acque reflue.
- **Attività 4 – Promozione divulgazione e comunicazione:** Pubblicazioni, eventi, strumenti informativi, dimostrativi e divulgativi volti a incrementare la consapevolezza e le conoscenze sulle opportunità e il potenziale di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e il risparmio energetico in ambiente alpino, confronto e raccordo con gli altri progetti di cooperazione e con iniziative di sviluppo locali.
- **Attività 5 – Gestione del progetto:** Ottimale gestione dei rapporti tra i partner, regolare e coordinata attuazione del progetto.

### 1.3 ...e in Valle d'Aosta

In Valle d'Aosta il progetto ha coinvolto, in qualità di partner, **tre assessorati regionali**:

- **l'Assessorato agricoltura e risorse naturali** - Struttura Forestazione e sentieristica;
- **l'Assessorato attività produttive** - Struttura Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili;
- **l'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica** - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche;

con i seguenti obiettivi specifici correlati alle attività del progetto Renefor:

1. **Attività 1 – Definizione di una metodologia finalizzata all'aggiornamento dei bilanci energetici** della Regione con valutazione dei consumi e della diffusione delle fonti rinnovabili e **l'aggiornamento delle emissioni di gas a effetto serra.**
2. **Attività 2 – Analisi della disponibilità delle biomasse forestali** con individuazione di soluzioni logistiche per l'approvvigionamento del legname e pianificazione della filiera legno come fonte di energia.

**Rilevazione campionaria** mediante indagine presso la popolazione per determinare:

- la numerosità e le tipologie di impianti di riscaldamento a legna presenti sul territorio (caldaie, termo camini, camini, stufe, ecc...);
- le varietà di biomasse utilizzate (pellet, cippato, tronchetti, ecc..) con i quantitativi consumati e la provenienza.



**3. Attività 3 – Valutazione della disponibilità della risorsa idrica** e studio dell’impatto ambientale generato dagli impianti idroelettrici, definizione di **criteri per la realizzazione di nuovi impianti** e per la razionalizzazione dello sviluppo del settore.

**4. Attività 4 –** Promozione e divulgazione delle attività svolte dal progetto, realizzazione delle **pubblicazioni** sulle attività e i risultati ottenuti dal progetto sul territorio regionale, realizzazione di **materiale promozionale e divulgativo**. In particolare, il partenariato valdostano ha realizzato, oltre alla presente, le seguenti pubblicazioni:

- **Indagine statistica sull’uso della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio regionale**
- **Studio della potenzialità della filiera legno-energia in Valle d’Aosta**
- **Linee guida per la realizzazione di derivazioni di acqua pubblica a scopo idroelettrico in Valle d’Aosta**
- **Manuale “Energia da biomasse legnose”**

In aggiunta alle summenzionate pubblicazioni, di carattere tecnico-scientifico, sono state prodotte **due brochure** di stampo divulgativo per la presentazione del progetto e dei suoi risultati.

**5. Attività 5 – Coordinamento tecnico e amministrativo** dell’attività svolta dai tre partner regionali e relativi prestatori di servizio.

Per la realizzazione degli studi specialistici i partner valdostani del progetto si sono avvalsi della collaborazione di istituti, agenzie e centri di ricerca con competenza specifiche e consolidate nei campi del progetto. In particolare si ricordano:

- **IPLA S.p.A.** – Istituto per le Piante da Legno e l’Ambiente
- **COA energia Finaosta S.p.A.** – Centro di Osservazione e Attività sull’energia
- **ARPA VdA** – Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Valle d’Aosta
- **Politecnico di Torino** – Dipartimento di Energia (DENERG)
- **ENEA** – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile
- **AIEL** – Associazione Italiana Energie Agroforestali

Il budget complessivo a disposizione dei tre partner valdostani per l’attuazione del progetto è stato di **€ 1.066.680** di cui 515.505 euro per il settore foreste, 423.650 per il settore energia e 127.525 per il settore idroelettrico.

## 1.4 Scopo e modo d'uso della pubblicazione

Obiettivo di questa pubblicazione è fornire una **visione d'insieme esaustiva e di rapida consultazione** delle attività e dei risultati ottenuti dal progetto strategico Renerfor sul territorio della Valle d'Aosta.

In quest'ottica, tutte le **azioni rilevanti** relative alle **attività 1, 2 e 3** del progetto sono state raccolte in apposite schede riepilogative che riportano in maniera schematica le informazioni salienti di ogni sotto attività in termini di:

- **Gruppo di lavoro:** partner istituzionale ed eventuali prestatori di servizio/ collaboratori incaricati dell'attività.
- **Obiettivi:** principali risultati attesi dell'attività.
- **Descrizione:** descrizione sintetica delle azioni attuate per l'esecuzione dell'attività.
- **Risultati:** esposizione, con l'ausilio di grafici e immagini significative, dei risultati ottenuti dall'azione.
- **Documenti collegati all'attività:** indicazione dei documenti correlati all'azione specifica utili per eventuali approfondimenti.

Per rendere maggiormente intuitiva la lettura delle schede riepilogative, queste sono state a loro volta **raggruppate** secondo le **principali aree tematiche affrontate dal progetto**:

- **Area tematica Legno:** per le attività legate agli aspetti di pianificazione e gestione forestale e valutazione del potenziale dei boschi della Valle d'Aosta a fini energetici.
- **Area tematica Energia:** per le attività legate alla pianificazione energetica territoriale e all'utilizzo sostenibile della biomassa legnosa.
- **Area tematica Aria:** per le attività legate al bilancio delle emissioni in atmosfera, alla qualità dell'aria e alle tecnologie per l'abbattimento delle emissioni negli impianti.
- **Area tematica Acqua:** per le attività legate alla pre-pianificazione della risorsa idroelettrica e la definizione dei criteri per la realizzazione di nuovi impianti.

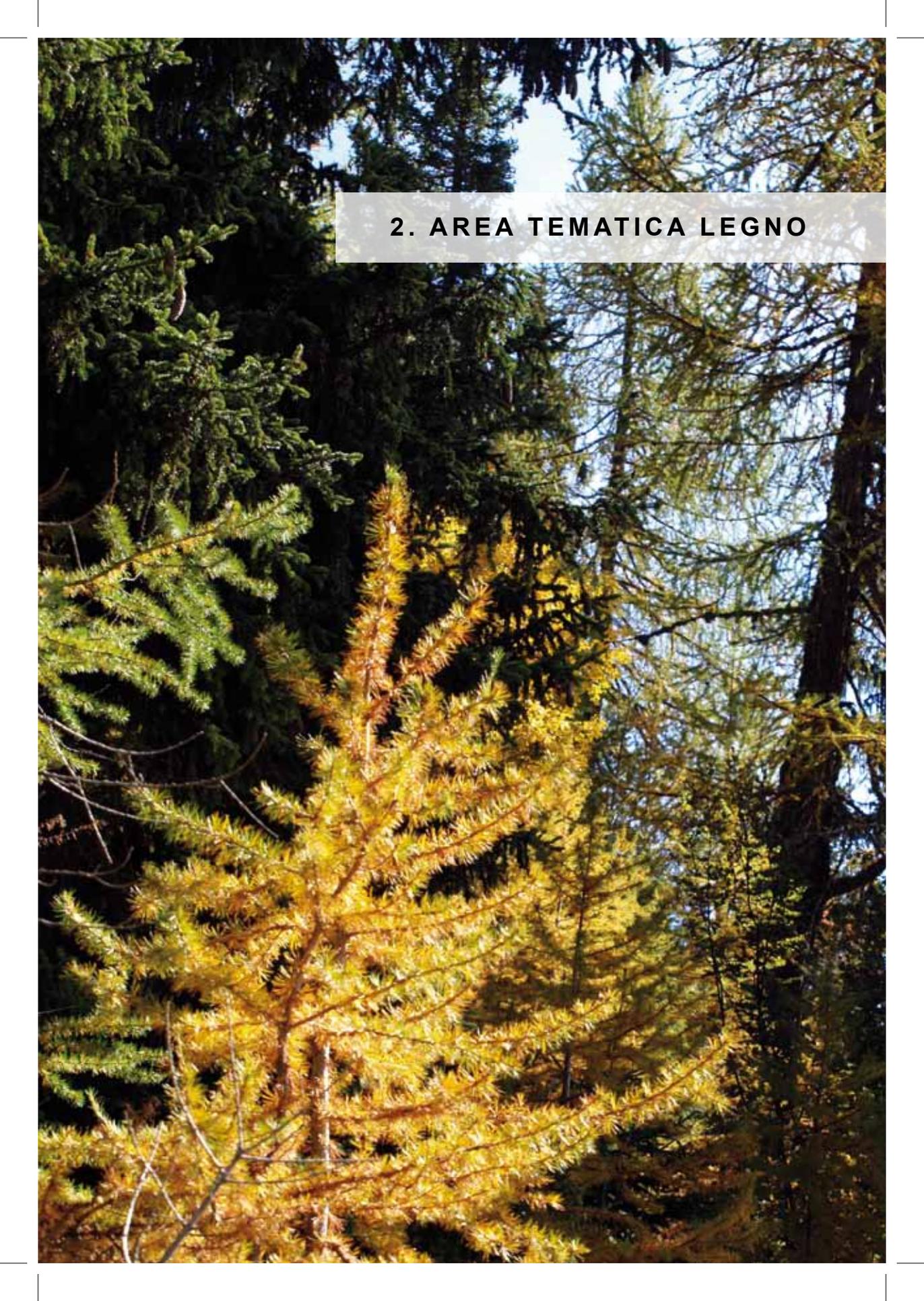


Nella tabella di seguito riportata sono rappresentati i legami tra le quattro aree tematiche e le attività del progetto, con indicazione della pagina a cui trovare la relativa scheda riepilogativa.

Area tematica	Attività progetto			Pagina
	Codice		Descrizione	
	Attività	Sotto attività		
Legno	2	2.A.1	Inventari della risorsa legnosa in Valle d'Aosta	16
	2	2.A.2 – 2.B.2	Studio per la definizione della metodologia di supporto alla pianificazione territoriale. Applicazione della metodologia su territori rappresentativi - Attività territoriali per l'organizzazione e la realizzazione di filiere legno energia	20
Energia	1	1.B.1	Definizione della metodologia per la raccolta e l'omogeneizzazione dei dati relativi ai bilanci energetici regionali	26
	1	1.B.2-1	Impianti per la produzione da fonte energetica rinnovabile sul territorio regionale	28
	1	1.B.2-2	Raccolta, catalogazione, analisi e confronto degli studi esistenti sulla biomassa a livello regionale	31
	1	1.B.3	Elaborazione dei dati relativi alle diagnosi energetiche sugli edifici degli enti locali della Valle d'Aosta	34
	1	1.D.1 1.D.2 1.D.3	Previsione della domanda energetica e definizione di scenari	36
	2	2.A.2	Valorizzazione energetica della biomassa forestale sul territorio regionale	38
	2	2.B.2	Filiera legno energia: Il caso pilota della Val d'Ayas	41
	2	2.A.3	Analisi delle filiere legno presenti sul territorio regionale	43
	2	2.B.4-1	Indagine statistica sull'uso della biomassa legnosa a scopi energetici - Settore residenziale	47
	2	2.B.4-2	Indagine statistica sull'uso della biomassa legnosa a scopi energetici - Alberghi e rifugi	51
	2	2.B.4-3	Indagine statistica sull'uso della biomassa legnosa a scopi energetici - Settore manifatturiero	55
	2	2.B.5-1	Identificazione delle principali tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale: Energia da biomasse legnose	59
	2	2.B.5-2	Identificazione delle principali tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale: Analisi di impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa	61
	2	2.B.5-3	Identificazione delle principali tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale: definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa	65
	2	2.B.6	Studio sull'utilizzo degli scarti legnosi per impieghi diversi dalla valorizzazione energetica	68
Aria	1	1.C	Bilancio delle emissioni di gas ad effetto serra	72
	2	2.B.2	Identificazione migliori tecnologie per la riduzione delle emissioni negli impianti	75

Area tematica	Attività progetto			Pagina
	Codice		Descrizione	
	Attività	Sotto attività		
Acqua	3	3.B	Definizione dei criteri per la realizzazione di nuovi impianti idroelettrici	80
		3.B.1	Realizzazione di uno studio che valuti l'impatto ambientale generato dagli impianti idroelettrici	82
		3.B.2	Verifica e affinamento dei criteri di pre-pianificazione	86



A photograph of a forest scene. In the foreground, a young pine tree with bright yellow needles is the central focus. The background is filled with taller, darker evergreen trees, creating a dense canopy. The sky is visible through the branches, appearing as a pale blue. A semi-transparent white banner is overlaid across the upper middle of the image, containing the text '2. AREA TEMATICA LEGNO' in a bold, black, sans-serif font.

## 2. AREA TEMATICA LEGNO

# 2

## 2A1 INVENTARI DELLA RISORSA LEGNOSA IN VALLE D'AOSTA



### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato agricoltura e risorse naturali – Forestazione e sentieristica
- Istituto per le piante da legno e l'ambiente – IPLA S.p.A.

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

- Approfondimento delle conoscenze relative ai diversi anelli della filiera bosco-legno-energia per contribuire all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione forestale, anche alla luce degli attuali scenari legati all'utilizzo delle energie rinnovabili e alla valorizzazione economica del legno.
- Definizione nel dettaglio dei prodotti legnosi retraibili dai boschi valdostani, in particolare ai fini energetici.

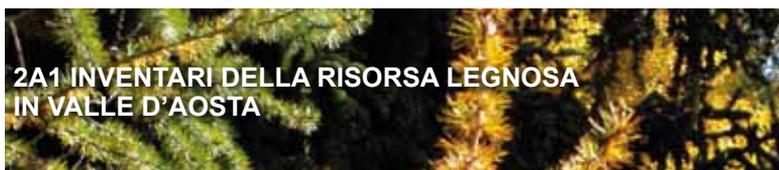
### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

- Aggiornamento del limite boscato sulla base delle definizioni di bosco indicate dal D.Lgs 227/01 e dai parametri FRA2000 – FAO.
- Cartografia della superficie forestale suddivisa in base alla Tipologia Forestale della Valle d'Aosta (scala 1:25.000).
- Cartografia della superficie forestale suddivisa in base agli indirizzi d'intervento selvicolturale (scala 1:25.000).
- Individuazione e cartografia delle proprietà forestali pubbliche e private.
- Aggiornamento e integrazione della cartografia della viabilità di interesse forestale sulla base della tipologia costruttiva.
- Definizione delle superfici forestali con viabilità adeguata ai fini dell'esbosco del legname (zone servite).
- Definizione degli indici di prelievo e degli assortimenti legnosi nel contesto della multifunzionalità dei boschi della Valle d'Aosta.
- Definizione dei quantitativi potenziali ed effettivi retraibili a livello comunale suddivisi per tipo di proprietà (pubblica e privata) e tipo di assortimento (legname da opera, legna da ardere, residui legnosi per la cippatura).



# 2

## 2A1 INVENTARI DELLA RISORSA LEGNOSA IN VALLE D'AOSTA



### RISULTATI:

La **superficie forestale** della Valle d'Aosta, **relativa all'anno 2011**, è di **97.970 ha**. Di questi 93.930 ha derivano dalla definizione di bosco contenuta nel D.Lgs 227/01, ai quali bisogna aggiungere 4.040 ha quale maggior superficie attribuita dalla definizione FAO (FRA2000).

Rispetto al 1994 (ultimo dato ufficiale pari a 86.550 ha) i boschi della Valle d'Aosta si sono **estesi del 13%** (circa 11.200 ha) principalmente a carico delle **superfici agricole abbandonate** tipicamente su proprietà **privata**.

I boschi sono composti dalle seguenti categorie forestali:

Categoria forestale	ettari
Lariceti e cembrete	42.040
Peccete	13.920
Pinete di pino silvestre	9.680
Acero-tiglio-frassineti	6.140
Boscaglie pioniere e d'invasione	5.940
Castagneti	4.750
Querceti di roverella	3.810
Pinete di pino montano	3.150
Alneti di ontano verde	2.740
Abetine	1.890
Faggete	1.160
Rimboschimenti	1.040
Alneti di ontano bianco	670
Arbusteti	670
Saliceti e Pioppeti ripari	180
Robinieti	120
Querceti di rovere	70
<b>Totale</b>	<b>97.970</b>

O

N

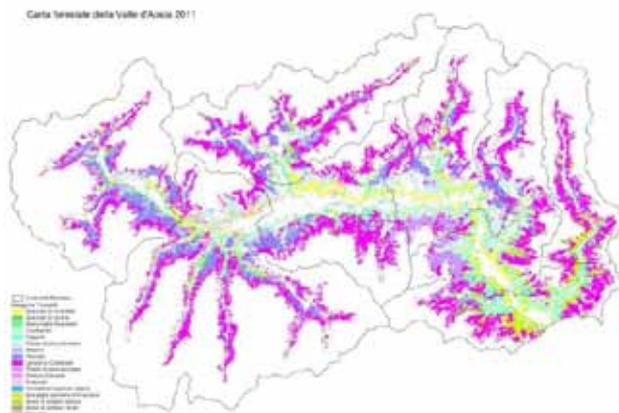
G

U

L

# 2

## 2A1 INVENTARI DELLA RISORSA LEGNOSA IN VALLE D'AOSTA



In base alle funzioni attribuite e all'orografia l'**85%** (83.270 ha) dei boschi della Valle d'Aosta può potenzialmente essere gestita in **modo attivo**. Tra gli indirizzi di intervento selvicolturale prevalgono il taglio a scelta culturale nelle conifere e la conversione verso l'alto fusto nelle latifoglie, in accordo con i principi della selvicoltura **naturalistica** e della gestione **multifunzionale**.

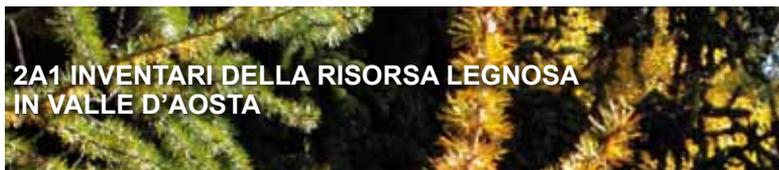
Il **39%** (38.207 ha) delle foreste valdostane è di **proprietà pubblica** (Comuni e Consorzerie) mentre il rimanente **61%** (59.763 ha) è di **proprietà privata** caratterizzata da un'elevata frammentazione e da superfici unitarie ridotte.

La **viabilità** rilevata ai fini della gestione forestale si estende per complessivi **4.798 km**. Questa comprende per il **73%** le strade di collegamento tra centri abitati dette "**ad uso multiplo**", assimilabili all'insieme delle strade regionali e comunali, e per il **27%** da quelle al servizio dei boschi o degli alpeggi dette "**di interesse silvo-pastorale**".

Tipo costruttivo		Viabilità a uso multiplo		Viabilità di interesse silvo-pastorale		Totale tracciati	
		km	%	km	%	km	%
Strade camionabili principali e secondarie	S1	636	99	0,79	1	637	13
	S2	1.456	61	941	39	2.397	50
Strade trattorabili	S3	-	-	482	100	482	10
Piste a fondo naturale trattorabili o camionabili	P1	-	-	205	100	205	4
	P2	-	-	808	100	808	17
Viabilità minore	MP	-	-	270	100	270	6
<b>Totale complessivo</b>		<b>2.092</b>	<b>45</b>	<b>2.705</b>	<b>55</b>	<b>4.798</b>	<b>100</b>

# 2

## 2A1 INVENTARI DELLA RISORSA LEGNOSA IN VALLE D'AOSTA



Il confronto tra le indagini sulle superfici forestali, gli indirizzi di intervento attivo e la viabilità permette di determinare l'**indice QS** (quota parte di superficie forestale servita da viabilità che consente l'esbosco del legname con sistemi ordinari) che, a livello regionale, è pari al **39%**. Tale valore è **sensibilmente inferiore** a quanto riportato dalla bibliografia per aree montane alpine (QS variabile fra il 60% e 70%); ciò avvalorava l'ipotesi che la viabilità esistente, pur estesa, non ha prevalente funzione di servizio ai boschi.



Tramite l'applicativo CDLV (Calcolo della Disponibilità Legnosa in Valle d'Aosta), che utilizza i parametri di

prelievo e di suddivisione degli assortimenti legnosi definiti in base agli indirizzi selvicolturali, alle categorie forestali e agli usi locali consuetudinari, si è calcolata la potenzialità produttiva dei boschi valdostani.

In una pianificazione degli indirizzi di intervento selvicolturali della durata **ordinaria di 15 anni** i prodotti legnosi retraibili in Valle d'Aosta sono circa 267.640 m<sup>3</sup>/anno di cui **103.320 m<sup>3</sup>/anno** derivanti dai boschi serviti. Nel dettaglio gli assortimenti retraibili sono:

	Legname da opera	Paleria	Legna da ardere	Residui legnosi per la cippatura
	m <sup>3</sup> /anno	m <sup>3</sup> /anno	t/anno	t/anno
Potenziale (tutti i boschi)	119.970	3.346	48.390	82.713
Boschi serviti	41.637	1.861	22.088	32.300

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

- Carta Forestale della Valle d'Aosta.
- Carta delle proprietà forestali.
- Carta della viabilità per la gestione forestale.
- Carta delle zone servite per l'esbosco.
- Software CDLV (Calcolo della disponibilità legnosa in Valle d'Aosta).

O

N

G

E

F

# 2

**2.A.2 STUDIO PER LA DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA SU TERRITORI RAPPRESENTATIVI**  
**2.B.2 ATTIVITÀ TERRITORIALI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA REALIZZAZIONE DI FILIERE LEGNO ENERGIA**

## **GRUPPO DI LAVORO:**

- Assessorato agricoltura e risorse naturali – Forestazione e sentieristica
- Istituto per le piante da legno e l'ambiente – IPLA S.p.A.

## **OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:**

- Zonizzazione del territorio della Valle d'Aosta sulla base delle potenzialità produttive a fini energetici a livello comunale.
- Testare la metodologia per lo sviluppo di una filiera bosco-energia locale su un territorio rappresentativo.

## **DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:**

- Restituzione cartografica su base comunale delle quantità legnose ritraibili a scopo energetico calcolate con l'applicativo CDLV (Calcolo della Disponibilità Legnosa della Valle d'Aosta).
- Analisi e identificazione di settori omogenei a livello di disponibilità legnosa e di connettività logistica – scelta di un'area pilota.
- Redazione di uno studio di fattibilità per lo sviluppo di una filiera legno-energia complessiva in un territorio pilota con approfondimento su:
  1. assortimenti ritraibili dalle principali tipologie forestali
  2. interventi selvicolturali e prelievi
  3. organizzazione dei cantieri e sistemi di esbosco
  4. logistica
  5. costi indicativi all'imposto



# 2

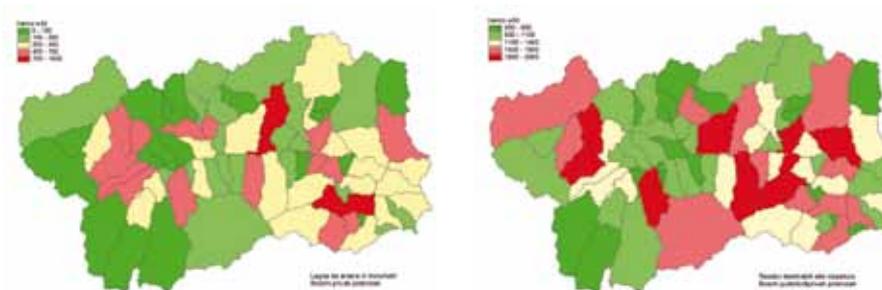
## 2.A.2 STUDIO PER LA DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA SU TERRITORI RAPPRESENTATIVI

### 2.B.2 ATTIVITÀ TERRITORIALI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA REALIZZAZIONE DI FILIERE LEGNO ENERGIA

#### RISULTATI:

L'analisi dei quantitativi di legna disponibili per l'utilizzo energetico evidenzia come la Valle d'Aosta sia sostanzialmente divisa in tre parti:

- i comuni della valle centrale compresi tra Montjovet e il confine regionale verso il Piemonte sono caratterizzati da **elevate disponibilità di legna da ardere** in tronchetti, per la presenza di estesi popolamenti di latifoglie;
- i comuni della valle centrale da Avise a Saint-Vincent hanno mediamente elevata disponibilità di **biomassa utilizzabile a scopi energetici** ma contemporaneamente presentano una maggiore distanza tra il luogo di produzione e il potenziale centro di consumo (agglomerati urbani concentrati nel fondovalle);
- alcuni comuni apicali delle valli laterali (es. Cogne, Ayas, Gressoney e Valdigne) si caratterizzano per una discreta disponibilità dovuta anche alla loro grande estensione forestale e per una **relativa vicinanza tra il bosco e l'agglomerato urbano**, potenziale centro di consumo anche grazie al notevole sviluppo del settore turistico alberghiero.



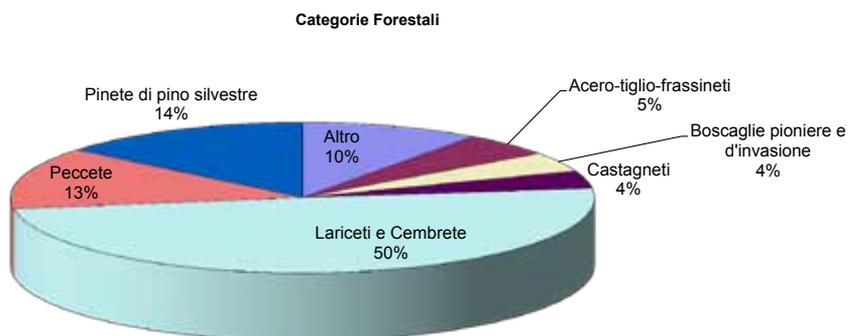
A seguito di valutazioni di opportunità socio-economica si è optato nel **privilegiare filiere corte** destinate prevalentemente ad approvvigionare **impianti termici diffusi e di piccole dimensioni**; a seguito di questa opzione si è scelta la Val d'Ayas come area pilota anche in virtù dell'attuale minor sviluppo di una filiera forestale locale.

Il territorio preso in esame per testare la metodologia di sviluppo di una filiera legno-energia sostenibile comprende i Comuni di **Ayas, Brusson, Challand-Saint-Anselme, Challand-Saint-Victor e Verrès**, per un totale di superficie territoriale pari a 24.616 ha di cui **8.537 ha** boscati (35%) così suddivisi in Categorie forestali:

# 2

## 2.A.2 STUDIO PER LA DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA SU TERRITORI RAPPRESENTATIVI

### 2.B.2 ATTIVITÀ TERRITORIALI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA REALIZZAZIONE DI FILIERE LEGNO ENERGIA



I boschi attualmente serviti per l'esbosco risultano essere **2.545 ha (indice QS 38%)** sempre con prevalenza dei popolamenti di conifere.

In una pianificazione **decennale** dell'area pilota la massa totale prelevabile (ripresa) da tutti i boschi, indipendentemente della condizioni di servizio, è di 195.296 m<sup>3</sup> (175.978 t), che si riduce a **109.061 m<sup>3</sup>** (pari a circa **98.366 t**) per le sole zone servite; ciò significa **10.900 m<sup>3</sup>/anno**, pari a circa **5 m<sup>3</sup>/ha/anno**, valore ampiamente giustificato da una gestione multifunzionale e attenta ai principi della selvicoltura naturalistica.

Legname da opera		Paleria		Legna da ardere		Residui legnosi per la cippatura		Totale	
t	%	t	%	t	%	t	%		%
37.983	39	1.411	1	13.801	14	45.171	46	98.366	100

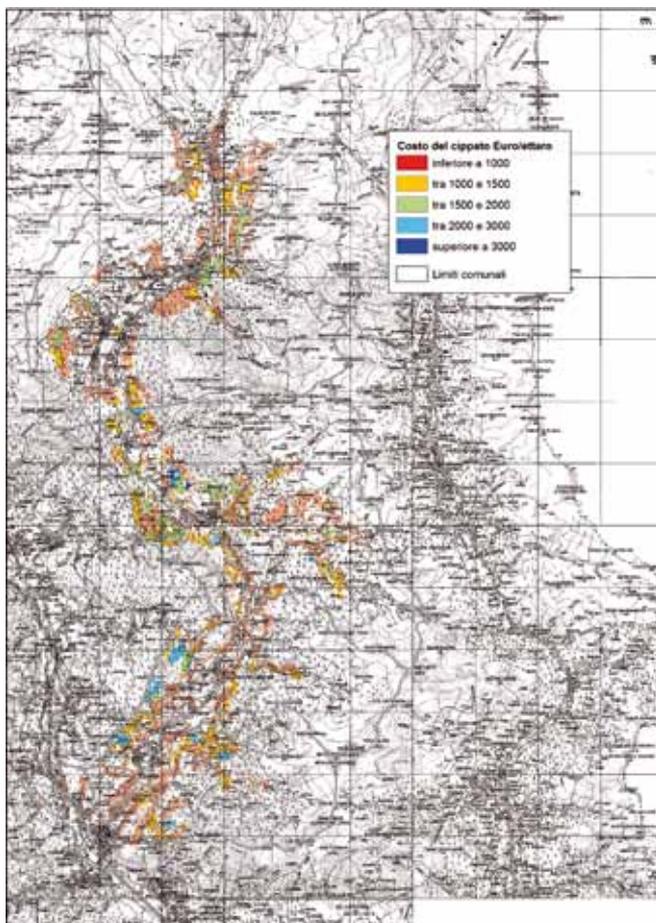
La suddivisione qualitativa dei residui legnosi per la cippatura prevede il **64%** (29.153 t) di **cippato di qualità A** (miglior qualità utilizzabile anche in impianti di piccole dimensioni e potenza) e il **36%** (16.018 t) di **qualità "B"** (cippato utilizzabile preferibilmente in impianti di grandi dimensioni e potenze).

Il costo medio per la produzione del cippato all'imposto varia fra **950 e 1.100 €/ha** in funzione del tipo di intervento selvicolturale e del sistema di esbosco adottabile, con valori massimi di circa 3.700 €/ha in caso di diradamenti in Pecceta utilizzando come sistema di esbosco una linea di gru a cavo con stazione motrice mobile e carrello motorizzato. A livello comprensoriale la media di costo di produzione del cippato all'imposto varia fra **43 e 55 €/t**.

# 2

## 2.A.2 STUDIO PER LA DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA SU TERRITORI RAPPRESENTATIVI

### 2.B.2 ATTIVITÀ TERRITORIALI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA REALIZZAZIONE DI FILIERE LEGNO ENERGIA



Considerando come limite di costo superiore di convenienza 50 €/t, ne deriva che la reale disponibilità di cippato è sostenibile su poco più di 1.000 ettari, per una produzione annuale di circa 1.525 t.

Rapportando il costo ad ettaro alla resa di cippato in tonnellate (€/ha/t) per ogni singola zona boscata, si reputa in circa 2 ettari la dimensione minima dei lotti che rende conveniente la produzione di cippato.

#### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

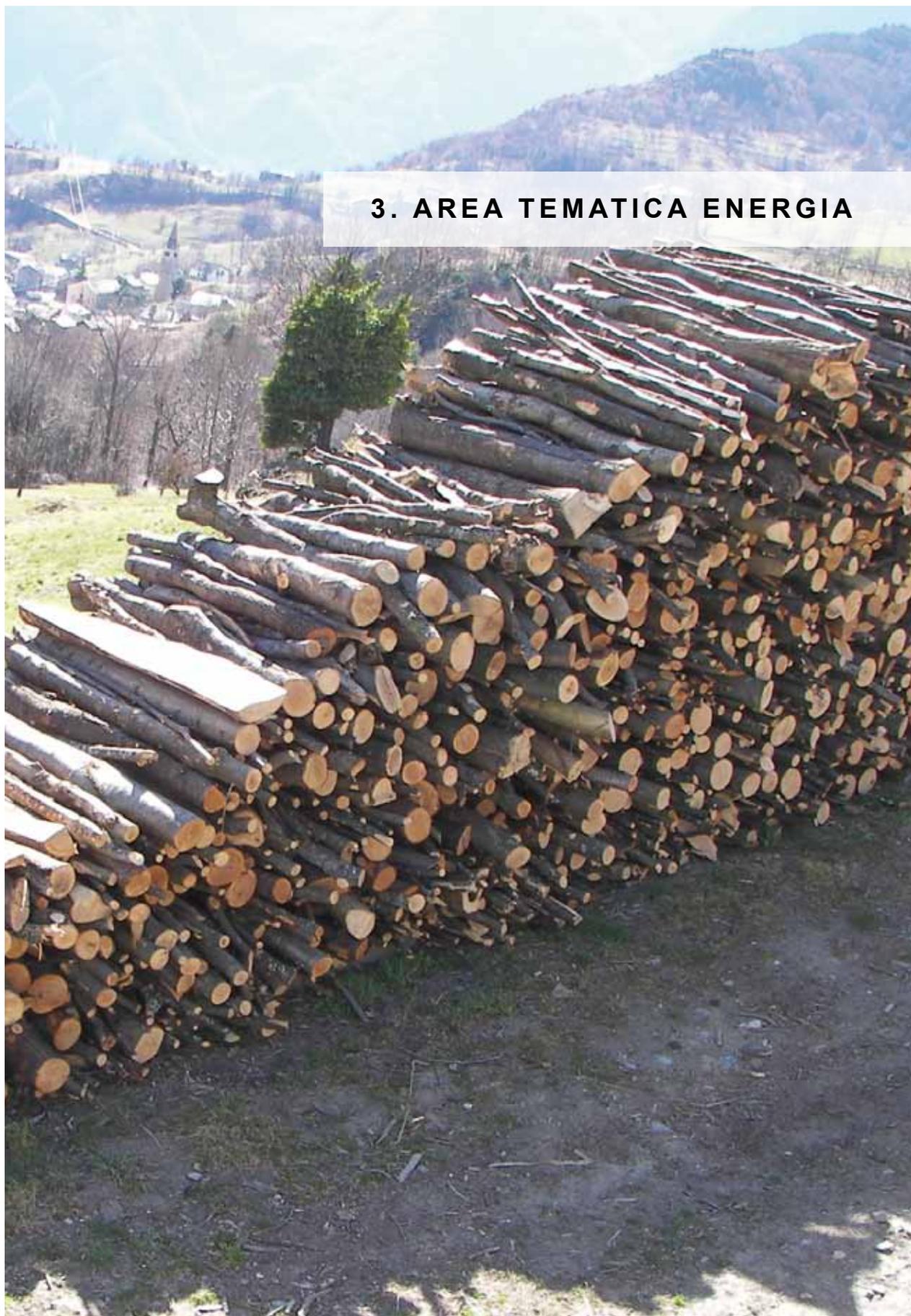
Rapporto tecnico: "Metodologia per la redazione di un piano di sviluppo della filiera legno energia: il caso pilota della Val d'Ayas".

Rapporto tecnico: "Filiera legno energia: Il caso pilota della Val d'Ayas".

Studio della potenzialità della filiera legno energia in Valle d'Aosta.



### 3. AREA TEMATICA ENERGIA



# 1

## 1.B.1 DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA PER LA RACCOLTA E L'OMOGENIZZAZIONE DEI DATI RELATIVI AI BILANCI ENERGETICI REGIONALI

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – Politecnico di Torino

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Predisposizione di una metodologia per la redazione di bilanci energetici regionali e utilizzo dello strumento LEB (Local Energy Balance), sviluppato all'interno del progetto Renerfor.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Elaborazione di due documenti di cui il primo, “**Metodologia per la redazione dei bilanci energetici regionali**”, presenta una metodica univoca e replicabile nel tempo a supporto dell'acquisizione dei dati necessari alla redazione di bilanci energetici regionali, mentre il secondo, “**Utilizzo della metodologia LEB per la redazione dei bilanci energetici regionali**”, è un manuale per l'utilizzo del LEB (Local Energy Balance), strumento realizzato dal Politecnico di Torino nell'ambito del progetto Renerfor e propedeutico alla redazione dei bilanci energetici locali, alla definizione di previsioni di scenario e al loro confronto.

La metodologia è stata descritta tenendo conto delle peculiarità della realtà valdostana prevedendo l'utilizzo del LEB, in quanto strumento in grado di armonizzare i risultati ottenuti con le altre regioni partner del progetto Renerfor. Il Politecnico di Torino ha anche fornito un supporto tecnico per la compilazione del LEB per l'anno 2008 dando tutte le indicazioni necessarie per la compilazione a consuntivo di altri anni e per la realizzazione di scenari previsionali al 2020.

### RISULTATI:

Il documento “Metodologia per la redazione dei bilanci energetici regionali” è sviluppato nelle seguenti parti:

- la prima parte prende in considerazione i **vettori energetici convenzionali** (prodotti petroliferi, energia elettrica, carbone e prodotti derivati ecc. per i quali esistono storicamente prassi di raccolta dati a scala nazionale e regionale), con un affinamento ed un incremento di dettaglio qualitativo e territoriale delle informazioni, funzionali anche alla compilazione dello schema LEB. Per ciascun vettore è stata effettuata una descrizione del contesto generale e locale di organizzazione dello specifico settore ed è stata definita la metodologia di raccolta del dato;
- la seconda parte prende in considerazione le **fonti energetiche rinnovabili** sia termiche che elettriche per le quali non sono sempre disponibili prassi consolidate e attendibili di acquisizione dei dati. In alcuni casi sono state proposte modalità finalizzate a stimare la consistenza delle applicazioni e dei relativi flussi energetici a livello regionale aggregato;
- la terza ed ultima parte del documento propone un metodo di **stima dei**

# 1

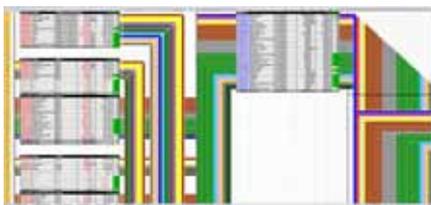
## 1.B.1 DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA PER LA RACCOLTA E L'OMOGENIZZAZIONE DEI DATI RELATIVI AI BILANCI ENERGETICI REGIONALI

**fabbisogni energetici** per il riscaldamento in ambito residenziale. Tale metodo può trovare applicazione a supporto dell'analisi dei flussi energetici dei bilanci energetici territoriali.

All'interno del documento nella parte *"attività e raccolta dati"* sono riportati in una tabella i riferimenti per inserire i dati raccolti nel programma LEB.

Il documento *"Utilizzo della metodologia LEB per la redazione dei bilanci energetici regionali"* presenta lo strumento LEB. Il **LEB (Local Energy Balance)** è uno strumento di calcolo sviluppato su base software Microsoft Excel che gestisce i dati attraverso maschere predefinite di input e output interconnesse con uno schema principale nel quale si effettua una rappresentazione grafica e numerica dei flussi energetici. Esso permette una visualizzazione completa di tutte le connessioni tra vari vettori energetici.

Lo schema sviluppato è conforme al procedimento indicato nel **Regolamento Europeo N.1099/2008**, ed è uno strumento utile di pianificazione in vista degli obiettivi richiesti dal pacchetto clima della Comunità Europea.



*Esempio schermata di flusso del programma LEB*

La prima parte del documento richiama la struttura e la logica di funzionamento e di calcolo dello strumento, illustrandone le principali caratteristiche.

La seconda parte del documento analizza nello specifico tutte le maschere di input inserite nello schema, in cui vengono richiesti i dati necessari per il calcolo del bilancio energetico. Vengono inoltre illustrate le principali problematiche connesse alla compilazione di questi campi, che sono emerse durante il confronto con i partner del progetto Renerfor durante la fase di sviluppo del LEB. Nella terza parte è delineato lo stato di sviluppo del LEB sul territorio della Regione Autonoma Valle d'Aosta, illustrandone i risultati principali e le criticità riscontrate.

Tale attività ha consentito quindi la definizione, da una parte, di uno strumento teorico per la determinazione di una metodologia replicabile nel tempo per la redazione dei bilanci energetici locali, dall'altra, un supporto per l'utilizzo dello strumento LEB, propedeutico per la realizzazione di bilanci energetici regionali e per scenari di pianificazione energetica.

### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

- Rapporto tecnico: "Metodologia per la redazione dei bilanci energetici regionali".
- Rapporto tecnico: "Utilizzo della metodologia LEB per la redazione dei bilanci energetici regionali".

# 1

## 1.B.2-1 IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DA FONTE ENERGETICA RINNOVABILE SUL TERRITORIO REGIONALE

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A.

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Creazione di una mappatura delle fonti energetiche rinnovabili (FER) presenti sul territorio regionale con localizzazione delle stesse e creazione di schede tecniche di dettaglio per alcune tipologie di impianti.

In particolare, le operazioni di identificazione del parco impianti da fonti energetiche rinnovabili si sono concentrate nella definizione delle seguenti tipologie impiantistiche:

- Impianti fotovoltaici;
- Impianti eolici;
- Impianti solari termici;
- Impianti di teleriscaldamento;
- Impianti a biogas;
- Impianti alimentati a biomassa;
- Impianti a pompa di calore (sia alimentati da FER che no FER).

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

L'attività di identificazione del parco impianti da fonti energetiche rinnovabili è stata realizzata negli ultimi mesi del 2012 e si è articolata nelle seguenti operazioni:

- raccolta dati sul territorio;
- organizzazione dei dati e generazione del geodatabase;
- generazione delle mappe GIS-BASED.

L'attività di raccolta dati ha interessato il reperimento di informazioni presso soggetti privati ed enti pubblici con varie modalità. In particolare per tutti i soggetti privati si è proceduto con l'invio di una lettera nella quale è stata spiegata l'attività ed è stato richiesto di compilare una scheda con i dati dell'impianto indicando potenze, produzioni medie annue e altri dati tecnici.

La georeferenziazione e l'organizzazione dei dati nel geo-database è stata condotta generando degli elementi geografici in accordo con gli standard della Regione Autonoma Valle d'Aosta ovvero utilizzando il sistema di coordinate UTM ED50.

### RISULTATI:

Raccolta di informazioni in merito agli impianti che utilizzano fonti energetiche rinnovabili e loro mappatura sul territorio regionale.

Sono state realizzate delle schede tecniche di dettaglio per seguenti tipologie impiantistiche:

- impianti fotovoltaici con potenza installata maggiore di 100 kWp;

# 1

## 1.B.2-1 IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DA FONTE ENERGETICA RINNOVABILE SUL TERRITORIO REGIONALE

- impianti eolici presenti sul territorio regionale;
- impianti a biogas presenti sul territorio regionale;
- impianti di teleriscaldamento;
- impianti a biomassa soggetti ad autorizzazione alle emissioni.



*Mappatura con posizionamento di impianti fotovoltaici con potenza maggiore di 100 kWp.*

I dati raccolti sono stati georeferenziati con rappresentazione puntuale (individuazione delle coordinate Est Nord UTM ED50 da ortofoto o da posizionamento GPS) e sono state realizzate mappe relative alle distribuzioni per comune degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (dati prevalentemente forniti dall'Assessorato Attività produttive).

In seguito, le informazioni concernenti il numero di impianti e/o le potenze e/o i m<sup>2</sup> installati sono state georeferenziate su unità territoriale di tipo amministrativo (limite comunale) al fine di realizzare le seguenti mappe tematiche:

- distribuzione delle potenze e del numero di impianti fotovoltaici;



*Mapa delle superfici installate di impianti solari termici soggetti ad agevolazioni regionali distribuite per comune.*

# 1

## 1.B.2-1 IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DA FONTE ENERGETICA RINNOVABILE SUL TERRITORIO REGIONALE



*Mapa delle potenze installate di impianti a biomassa soggetti ad agevolazioni regionali distribuite per comune*

- distribuzione dei m<sup>2</sup> del numero di impianti solari termici (prevalentemente per il solo settore residenziale e soggetti ad agevolazioni regionali);
- distribuzione delle potenze e del numero di impianti a biomassa (prevalentemente per il solo settore residenziale e soggetti ad agevolazioni regionali);
- distribuzione del numero di impianti a pompa di calore (prevalentemente per il solo settore residenziale e soggetti ad agevolazioni regionali).

Sia la raccolta dati sia la mappatura di potenze e produzioni di impianti a fonti energetiche rinnovabili pongono le basi per la realizzazione del "Catasto energetico degli impianti" funzionale al monitoraggio e alla pianificazione energetica regionale.

Con il Decreto ministeriale del 15 marzo 2012 "Definizione della qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome", denominato decreto "Burden Sharing", è stata infatti definita per ogni regione, la percentuale di consumo finale lordo che deve provenire da fonti energetiche rinnovabili, entro il 2020.

Tale obbligo comporta necessariamente sia la conoscenza delle FER presenti sul territorio regionale sia dei consumi finali lordi per i differenti settori (residenziale, industria, agricoltura e terziario) e vettori (prodotti petroliferi, energia elettrica, ecc.)

### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

Rapporto tecnico: "Impianti per la produzione da fonte energetica rinnovabile sul territorio regionale".

# 1

## 1.B.2-2 RACCOLTA, CATALOGAZIONE, ANALISI E CONFRONTO DEGLI STUDI ESISTENTI SULLA BIOMASSA A LIVELLO REGIONALE

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Definire, sulla base di studi esistenti che analizzano a livello regionale la disponibilità di biomassa legnosa sia di origine forestale che non forestale, la possibilità di sviluppare una filiera legno-energia.

I documenti considerati sono stati:

- Scheda tecnica allegata al PER del 1998 *“Biomassa per usi termici: valutazioni tecniche ed economiche ed ipotesi realizzative in Valle d’Aosta”*. Lavagno, Sapia, Santarelli – Politecnico di Torino, 1997
- *“Studio conoscitivo sui prodotti forestali di scarto e sui rifiuti lignei ai fini dell’applicazione della legge regionale n. 01/97”*. Giroto, 1999
- Studio *“Foresta-Legno-Energia”*. GAL, 2007

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

L'**analisi dei tre studi esistenti** ha prodotto un documento di sintesi e valutazione articolato nei seguenti punti:

1. sintesi dei documenti oggetto di valutazione;
2. confronto dei risultati riportati nei documenti, evoluzione dello scenario di disponibilità di biomassa da destinare a scopi energetici negli ultimi 15 anni e confronto con la situazione attuale;
3. proposta di impostazione della pianificazione della filiera Legno-Energia in Valle d’Aosta.

Il **primo studio** *“Biomassa per usi termici: valutazioni tecniche ed economiche ed ipotesi realizzative in Valle d’Aosta”* (scheda tecnica allegata al PER del 1998), fornisce un quadro dettagliato e completo dello scenario potenziale di biomassa combustibile (circa 11.000 m<sup>3</sup> per il periodo dal 1990 al 1996), descrivendo le caratteristiche dei combustibili legnosi, degli aspetti tecnologici generali degli impianti di conversione energetica alimentati a cippato, e delinea uno studio di fattibilità di un impianto di teleriscaldamento realizzato a livello di Comunità Montana. Viene ipotizzata la realizzazione di tale impianto, alimentato a cippato, presso il comune di Villeneuve considerando come bacino di approvvigionamento i territori della Comunità Montana Grand Paradis.

Il **secondo studio** *“Studio conoscitivo sui prodotti forestali di scarto e sui rifiuti lignei ai fini dell’applicazione della legge regionale n. 01/97”* (Giroto, 1999) dà un quadro di dettaglio della disponibilità di scarti legnosi da destinare alla conversione energetica, ai fini dell’applicazione della legge regionale n. 01/97, che prevedeva incentivi per il recupero e l’utilizzo di sottoprodotti legnosi locali come biocombustibili e che si poneva, fra l’altro, l’obiettivo di aumentare le

A  
L  
G  
R  
E  
N  
E

# 1

## 1.B.2-2 RACCOLTA, CATALOGAZIONE, ANALISI E CONFRONTO DEGLI STUDI ESISTENTI SULLA BIOMASSA A LIVELLO REGIONALE

utilizzazioni e i miglioramenti forestali da destinare ad uso energetico. Sulla base delle effettive utilizzazioni forestali realizzate negli anni dal 1995 al 1999 lo studio riporta una disponibilità di biomassa forestale da proprietà pubblica pari a circa 14.000 m<sup>3</sup> annui, destinati in prevalenza alla produzione di legna da ardere. I prelievi erano prevalentemente ascrivibili alle Comunità Montane Mont Emilius, Grand Paradis e Grand Combin.

Lo studio inoltre evidenziava come le superfici forestali private localizzate nei comuni delle Comunità Montane dell'Evançon e del Mont Rose, fossero da considerarsi le più promettenti per le utilizzazioni forestali grazie alla loro collocazione a quote medio-basse e alla presenza di tipologie forestali in prevalenza a latifoglie. Venivano inoltre effettuate brevi analisi riguardo alla definizione dei quantitativi di biomassa potenzialmente utilizzabili a scopi energetici da residui agricoli (circa 750 tss) e da scarti dall'industria del legno (circa 3.400 t).

Il **terzo e ultimo studio** è stato realizzato nell'ambito di un progetto comune intitolato "Lo sviluppo della filiera foresta-legno-energia attraverso il rafforzamento dell'associazionismo forestale" del Programma Europeo Leader Plus con l'obiettivo di sviluppare filiere bioenergetiche, che ha visto riuniti 8 GAL (Gruppi di Azione Locale), fra cui il GAL della Valle d'Aosta.

Lo studio afferma che l'attività di recupero di biomassa forestale da destinare a conversione energetica non è di fatto praticata, se non in sporadici casi di micro-filiera e con metodi non importabili su grande scala. La bassa intensità di taglio, unitamente alle condizioni stagionali, rendeva impossibile il raggiungimento di livelli di meccanizzazione elevati.

### RISULTATI:

I tre studi presentano alcune criticità, risultando i primi due eccessivamente datati e il terzo con informazioni non direttamente attinenti.

Il settore Legno-Energia ha inoltre subito notevoli evoluzioni nel corso degli ultimi anni, sia dal punto di vista conoscitivo sia tecnologico. Questo è il motivo per il quale le attività volte alla pianificazione energetica della filiera a biomasse legnose in Valle d'Aosta richiedono un aggiornamento.

L'analisi dei documenti ha permesso, tuttavia, di ottenere una descrizione sia della situazione forestale sia della disponibilità di scarti legnosi in due diversi orizzonti temporali, tale da consentire di capire come si è evoluto il settore Legno-Energia negli ultimi quindici anni.

L'aggiornamento delle potenzialità di sviluppo del settore Legno-Energia in Valle d'Aosta è stato effettuato nell'ambito delle attività 2.A.2 e 2.B.2 del progetto Renerfor e ha riguardato:

- quantificazione e qualificazione delle biomasse forestali disponibili (studi effettuati dall'Assessorato agricoltura e risorse naturali – Forestazione e sentieristica in collaborazione con l'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente – IPLA S.p.A.);

# 1

## 1.B.2-2 RACCOLTA, CATALOGAZIONE, ANALISI E CONFRONTO DEGLI STUDI ESISTENTI SULLA BIOMASSA A LIVELLO REGIONALE

- indagini sulle imprese boschive e sui produttori di legna, cippato e pellet operanti a livello regionale;
- indagini sulle imprese di lavorazione del legno e sulla disponibilità di biomassa da questo comparto e dal comparto agricolo;
- indagini sui prezzi e sui flussi dei combustibili legnosi e della materia prima;
- confronto della domanda e dell'offerta di combustibili legnosi al fine di individuare quali potranno essere le azioni da mettere in atto e le strategie di sviluppo per stimolare l'economia locale e il rafforzamento della filiera Legno-Energia;
- studio di un caso pilota per lo sviluppo di una filiera dimostrativa in collaborazione con le attività svolte dall'Assessorato agricoltura e risorse naturali – Forestazione e sentieristica e in collaborazione con l'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente – IPLA S.p.A.

### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

Rapporto tecnico: "Raccolta, catalogazione, analisi e confronto degli studi esistenti sulla biomassa a livello regionale".

1  
B  
2  
2  
R  
A  
C  
C  
O  
L  
T  
A  
C  
A  
T  
A  
L  
O  
G  
A  
Z  
I  
O  
N  
E  
A  
N  
A  
L  
I  
S  
I  
E  
C  
O  
N  
F  
R  
O  
N  
T  
O  
D  
E  
G  
L  
I  
S  
T  
U  
D  
I  
E  
S  
I  
S  
T  
E  
N  
T  
I  
S  
U  
L  
L  
A  
B  
I  
O  
M  
A  
S  
S  
A  
A  
L  
I  
V  
E  
L  
L  
O  
R  
E  
G  
I  
O  
N  
A  
L  
E

# 1

## 1.B.3 ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE DIAGNOSI ENERGETICHE SUGLI EDIFICI DEGLI ENTI LOCALI DELLA VALLE D'AOSTA

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A.

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Mappatura dei dati relativi alle diagnosi e alle certificazioni energetiche effettuate su edifici pubblici di proprietà di enti locali finanziate nell'ambito del Programma operativo Competitività regionale POR FESR 2007/2013 - cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

L'attività si è articolata nelle seguenti operazioni:

- organizzazione dei dati e generazione del geodatabase;
- generazione delle mappe GIS-BASED.

I dati relativi agli edifici di proprietà degli enti locali derivano dalle informazioni contenute nei certificati energetici trasmessi al COA energia – Finaosta in base a quanto previsto dalle d.G.r. n. 2539/2010 e n. 2672/2011.

I dati sono stati quindi georeferenziati, assegnando a ciascun record le coordinate geografiche dell'edificio e organizzati all'interno di un geo-database per la generazione di mappe tematiche.

Tale operazione è stata condotta generando degli elementi geografici in accordo con gli standard della Regione Autonoma Valle d'Aosta, ovvero utilizzando il sistema di coordinate UTM ED50.

### RISULTATI:

Le diagnosi e le certificazioni energetiche riguardano la maggior parte degli edifici di proprietà comunale, delle comunità montane e dei consorzi comunali.

L'attività ha visto come risultati la creazione delle seguenti mappe:

- cartografia delle classi energetiche degli edifici certificati;
- cartografia dell'alimentazione dell'impianto di riscaldamento degli edifici certificati ;
- cartografia dell'uso di fonti rinnovabili degli edifici certificati;
- cartografia dell'EPGL [kWh/mc anno] degli edifici non residenziali certificati;
- cartografia dell'EPINVOL [kWh/mc anno] degli edifici non residenziali certificati.

Si riportano qui di seguito alcuni esempi delle mappe realizzate:

# 1

## 1.B.3 ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE DIAGNOSI ENERGETICHE SUGLI EDIFICI DEGLI ENTI LOCALI DELLA VALLE D'AOSTA

	<p><i>Cartografia delle classi energetiche</i></p>
	<p><i>Cartografia dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili</i></p>
	<p><i>Cartografia dell'alimentazione dell'impianto di riscaldamento</i></p>

**DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**  
Rapporto tecnico: "Elaborazione di dati relativi alle diagnosi energetiche sugli edifici di enti locali della Valle d'Aosta".



# 1

## 1.D.1-1.D.2-1.D.3 PREVISIONE DELLA DOMANDA ENERGETICA E DEFINIZIONE DI SCENARI

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A.

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Definire scenari energetici al fine di raggiungere al 2020 e negli anni intermedi gli obiettivi posti per ogni regione con il Decreto ministeriale del 15 marzo 2012 *“Definizione della qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome”*, denominato decreto *“Burden Sharing”*, che stabilisce le quote di energia da fonte rinnovabile sul consumo finale lordo.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Nel periodo 2011-2012 è stato redatto a cura dell'Assessorato Attività produttive, in collaborazione con il COA energia di Finaosta S.p.A, una proposta di piano energetico ambientale regionale (PEAR) 2011-2020, che ha recentemente concluso con esito positivo la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Gli obiettivi di piano si ispirano alla strategia del *“20-20-20”* seconda la quale al 2020:

- il 20% dei consumi finali lordi dell'UE deve provenire da fonti energetiche rinnovabili;
- i consumi energetici complessivi devono essere ridotti del 20% rispetto al livello tendenziale;
- le emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) devono essere ridotte del 20% rispetto ai livelli del 1990.

Il primo di questi obiettivi è stato declinato a livello regionale dal decreto di *“Burden Sharing”* che ha attribuito alla Valle d'Aosta le percentuali di energia da fonte rinnovabile sul consumo finale lordo riportate nella tabella seguente:

OBIETTIVI PER LA VALLE D'AOSTA (Tabella A del decreto di "Burden Sharing")	
2012	51,8%
2014	51,0%
2016	50,7%
2018	51,0%
2020	52,1%

# 1

## 1.D.1-1.D.2-1.D.3 PREVISIONE DELLA DOMANDA ENERGETICA E DEFINIZIONE DI SCENARI

In sintesi, la proposta di PEAR 2011-2020 prevede:

- l'analisi dei dati energetici regionali e la valutazione dell'evoluzione del sistema energetico;
- la definizione degli obiettivi di piano in coerenza con quelli nazionali ed europei in ambito energetico;
- l'identificazione delle ipotesi di sviluppo del sistema energetico che consentano il raggiungimento dei sopra citati obiettivi.

### RISULTATI:

Il PEAR ha stimato l'andamento del sistema energetico regionale per il periodo dal 2011 al 2020 nello "**scenario libero**", attraverso la simulazione della tendenza evolutiva del sistema in assenza di pianificazione e di interventi di tipo energetico, cioè senza prevedere interventi di pianificazione e politiche volte ad incrementare lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili o la riduzione dei consumi. Nello **scenario di piano**, invece, il PEAR individua una serie di interventi necessari per raggiungere gli obiettivi sopra riportati attraverso la riduzione dei consumi e l'aumento della produzione di energia da fonte rinnovabile.

Il PEAR prevede diversi campi di azione tra loro sinergici:

- interventi relativi all'incremento della produzione di energia, sia termica che elettrica, da fonti rinnovabili (acqua, sole, vento, biomassa, ecc.);
- interventi di efficienza energetica volti alla riduzione dei consumi da fonti fossile.

PREVISIONE

# 2

## 2.A.2 VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLA BIOMASSA FORESTALE SUL TERRITORIO REGIONALE

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Effettuare un confronto fra domanda e offerta di combustibili legnosi e delineare delle **ipotesi di sviluppo della filiera legno-energia in Valle d'Aosta** al fine di valorizzare le risorse presenti sul territorio.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Dallo studio dei **quantitativi di biomassa legnosa di origine forestale** effettuato da IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) su incarico dell'Assessorato Agricoltura e risorse naturali (attività 2.A.2), e dai **dati di consumo** rilevati dalle indagini statistiche svolte sul territorio regionale nei settori residenziale, alberghi/rifugi e attività manifatturiere (attività 2.B.4) e dagli audit energetici effettuati su numerosi edifici di proprietà degli **enti locali** (finanziati dal POR FESR Valle d'Aosta 2007-2013), è stato condotto un confronto tra **domanda ed offerta per i diversi combustibili legnosi** (legna da ardere, cippato e pellet).

L'analisi ha preso in considerazione sia la stima del "potenziale massimo" derivante dalla superficie forestale, di proprietà pubblica e privata, comprensiva di tutte le zone (servite e non), sia la stima del "potenziale servito" che deriva dalla disponibilità dei soli boschi effettivamente raggiunti da strade (che non implica, tra l'altro, ulteriori costi se non la manutenzione ordinaria della rete viaria).

Infine, sono stati indicati alcuni primi elementi di valutazione per lo sviluppo della filiera legno-energia sul territorio regionale.

### RISULTATI:

A fronte di consumi annui di biomassa legnosa stimabili in circa **150.000 t/anno**, il "**potenziale massimo**" di legna da ardere e cippato tipo A e B è pari a poco più di **92.300 t** che, dal punto di vista energetico, rappresentano oltre **308.800 MWh**. Se si considera invece la disponibilità dei **boschi effettiva-**

1 Il cippato è legno ridotto in scaglie omogenee (3-5 cm) ottenibile attraverso la sminuzzatura meccanica dei residui delle utilizzazioni boschive come sottomisure, tondame di scarto, ramaglie e cimali; ma anche dal recupero di residui legnosi di potature agricole. Il cippato viene distinto prevalentemente in cippato tipo A utilizzato soprattutto in impianti di piccole e medie dimensioni mentre il cippato di tipo B è utilizzato in impianti di dimensioni maggiori quali per esempio impianti di teleriscaldamento. Le principali caratteristiche qualitative del cippato vengono definite dalla norma UNI EN 14961-4:2011.

# 2

## 2.A.2 VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLA BIOMASSA FORESTALE SUL TERRITORIO REGIONALE

**mente serviti** tali valori diminuiscono del 60% circa e emerge un quantitativo annuo disponibile di circa **37.300 t** che dal punto di vista energetico rappresentano oltre **128.500 MWh**.

Dalle indagini statistiche svolte sul territorio regionale per il settore residenziale, alberghi/rifugi e attività manifatturiere e da quanto emerso dall'analisi degli audit energetici effettuati sugli edifici degli enti locali risulta che per il riscaldamento sono annualmente impiegati poco più di **105.700 t** di combustibili legnosi, che si distribuiscono tra impianti principali e integrativi. A questi vanno aggiunti i consumi che derivano dagli impianti di teleriscaldamento presenti sul territorio regionale, pari a circa **42.500 t/anno** (dato del 2011). La quota maggiore dei consumi è imputabile alla **legna da ardere (circa 86.200 t)**, seguita dal **pellet (17.600 t)** mentre il consumo di **cippato A** appare ancora molto limitato, superando di poco le **1.900 t/anno**.

Complessivamente, senza distinguere la tipologia di utilizzo, la **biomassa nel settore residenziale è utilizzata da circa il 48% delle famiglie valdostane**, prevalentemente come sola integrazione all'impianto principale (36,3%).

Grazie agli approfondimenti condotti nell'ambito del progetto Renerfor, è possibile disporre di conoscenze più strutturate e di informazioni aggiornate ed attendibili sulla situazione attuale della filiera legno-energia in Valle d'Aosta. Tale know-how costituisce la base per la redazione dei futuri documenti di pianificazione energetica e territoriale e permette di trarre alcune prime considerazioni:

- Il bosco è per sua natura multifunzionale, per cui la sua gestione non può transigere dal concetto di sostenibilità e non può essere considerato esclusivamente come una "coltivazione" di biomassa a fini energetici.
- Occorre privilegiare i prodotti legnosi economicamente più interessanti, in primis il legname da opera per arrivare in ultimo ad utilizzare gli scarti per uso energetico.
- L'incremento dell'utilizzo di biomassa concorre al raggiungimento degli obiettivi europei di incremento delle Fonti Energetiche Rinnovabili e dei recenti obblighi nazionali derivanti dal D.M. 15 marzo 2012 denominato decreto "Burden Sharing".
- Dalla gestione attiva e sostenibile del bosco e della risorsa legno possono derivare la valorizzazione del tessuto produttivo locale, la qualificazione delle imprese boschive e un potenziale incremento di posti di lavoro.
- È opportuno promuovere l'incremento della biomassa in sostituzione delle fonti tradizionali, in particolare del gasolio.
- È auspicabile orientare i modelli di sviluppo che meglio rappresentano il principio della "generazione distribuita e diffusa", nell'ottica di minimizzare il trasporto su gomma del legname e di cogliere il più possibile le potenzialità dislocate sul territorio. Ciò presuppone analisi più dettagliate sulla fattibilità tecnico-economica di filiere-corte, ad un livello territoriale inferiore

VALLE  
D'AOSTA  
R  
E  
N  
E  
R  
F  
O  
R

# 2

## 2.A.2 VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLA BIOMASSA FORESTALE SUL TERRITORIO REGIONALE

quale, ad esempio, la scala di comunità montana.

- Al fine di ridurre la domanda di biomassa e limitare quindi i quantitativi da importare, occorre agire sulla diminuzione dei consumi, principalmente con interventi di riqualificazione energetica degli involucri edilizi e tramite una graduale sostituzione dei vecchi impianti di riscaldamento con altri tecnologicamente più avanzati.
- Occorre valutare lo sviluppo degli impianti a biomassa anche sulla base delle esigenze di tutela della qualità dell'aria.
- Pare opportuno promuovere campagne di informazione sui temi della qualità dei combustibili legnosi in relazione al tipo di apparecchio impiegato e sulle regole da seguire per la corretta gestione degli impianti.

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Studio della potenzialità della filiera legno energia in Valle d'Aosta.

# 2

## 2.B.2 FILIERA LEGNO ENERGIA: IL CASO PILOTA DELLA VAL D'AYAS

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Implementare una filiera di valorizzazione del legname prodotto in un'area pilota, individuata nella Val d'Ayas, con particolare riferimento al cippato di qualità A1 (UNI EN 14961-4) destinato all'alimentazione di moderne caldaie di piccola e media taglia (PN < 1MWt).

Le analisi di fattibilità tecnico-economiche effettuate intendono contribuire a definire una strategia di sviluppo della filiera del cippato attraverso la realizzazione di una “**piattaforma biomassa (PB)**”<sup>1</sup>, che rappresenta un aspetto chiave per la valorizzazione della biomassa locale e lo stimolo per nuovi investimenti sull'intera filiera.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Lo studio di fattibilità tecnico-economico per l'implementazione della filiera del cippato nell'area pilota ha definito in dettaglio le fasi di produzione, stoccaggio e conferimento dei prodotti e dei servizi connessi alla realizzazione e gestione operativa di una “piattaforma biomassa”.

A partire dallo studio dei quantitativi di biomassa legnosa di origine forestale nel territorio della Val d'Ayas (effettuato da IPLA - Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, nell'ambito dell'attività 2.B.2) e dai dati dei consumi per il riscaldamento rilevati dall'indagine statistica svolta sul territorio regionale (attività 2.B.4), è stata analizzata l'offerta e la domanda per i diversi combustibili legnosi, con particolare riferimento al cippato.

Inoltre, sono state raccolte informazioni presso le principali imprese boschive che operano in zona e presso le strutture private ritenute particolarmente energivore (in particolare strutture alberghiere) così come sono state valutate le principali caratteristiche del mercato di destinazione del cippato in termini di: livello dei prezzi dell'energia, domanda potenziale e possibile sostituzione di combustibili fossili.

Infine, l'analisi ha considerato i principali indicatori finanziari della piattaforma a biomassa di tre casi studio.

1 Una piattaforma biomassa è un luogo fisico, opportunamente localizzato in funzione delle caratteristiche del bacino di approvvigionamento e del tipo di assortimenti legnosi ritraibili dotato di adeguati spazi di primo stoccaggio e stagionatura del legno tal quale e di una copertura adeguatamente dimensionata.

# 2

## 2.B.2 FILIERA LEGNO ENERGIA: IL CASO PILOTA DELLA VAL D'AYAS

### RISULTATI:

Dall'analisi dei consumi degli edifici più energivori e del potenziale di penetrazione del cippato A1 anche in alcuni degli edifici residenziali di maggiori dimensioni (PN > 50 kWt) (grazie anche al forte stimolo del Conto Termico), la domanda di cippato tipo A1 può arrivare (prudenzialmente) almeno a circa 4.000 t/anno in sostituzione di impianti a gasolio.

A seguito di sopralluoghi effettuati sul territorio sono state individuate delle aree sulle quali è possibile realizzare una "piattaforma biomassa" che, correttamente dimensionata, potrebbe rappresentare il principale riferimento logistico-commerciale per il futuro sviluppo della filiera del cippato in Val d'Ayas. In quest'ottica, la piattaforma può dare impulso all'istallazione di nuove centrali termiche a scala locale (sia pubbliche sia private), rappresentando un vero e proprio centro commerciale del cippato in cui le imprese riescono ad organizzare un'attività di produzione e vendita d'elevato livello professionale e gli utenti possono reperire costantemente materiale con caratteristiche qualitative standardizzate.



*Esempio di Piattaforma biomasse*

Nel corso dell'attività sono stati anche analizzati tre casi applicativi di installazione di impianti a cippato, riferiti ad alberghi. Dai risultati delle analisi finanziarie è emerso che, l'implementazione della filiera di valorizzazione del cippato di qualità basata sul modello "piattaforma biomassa" può generare indicatori finanziari ed economici positivi anche in considerazione dell'attuale regime di incentivi statali (Conto Termico).

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Rapporto tecnico: "Filiera legno energia: Il caso pilota della Val d'Ayas".  
Studio della potenzialità della filiera legno energia in Valle d'Aosta.

# 2

## 2.B.3 ANALISI DELLE FILIERE LEGNO PRESENTI SUL TERRITORIO REGIONALE

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A.

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Caratterizzare e quantificare la produzione di scarti legnosi al fine della loro valorizzazione energetica.

L'analisi si è concentrata sulla produzione di scarti legnosi riferiti a:

- filiera agronomica di frutteti e vigneti;
- segherie e/o falegnamerie;
- sottoprodotti di lavorazioni industriali/artigianali;
- prodotti di tipo RU.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Lo studio di fattibilità tecnico-economico per l'implementazione della filiera del L'attività di analisi della filiera è stata realizzata negli ultimi mesi del 2012 e si è articolata nelle seguenti operazioni:

- Raccolta dati sul territorio;
- Organizzazione dei dati e generazione del geodatabase;
- Generazione delle mappe GIS-BASED;

L'attività di raccolta dati ha interessato il reperimento di informazioni presso soggetti privati ed enti pubblici con varie modalità.

Per gli scarti da filiera agronomica di frutteti e vigneti sono state contattate le aziende vinicole e frutticole presenti sul territorio regionale mediante l'invio di lettera con la richiesta di fornire informazioni in merito ai quantitativi di vinacce prodotte (solo aziende vinicole), alla stima delle potature annuali e all'indicazione in merito all'uso e smaltimento alle quali queste sono destinate.

Per le segherie e falegnamerie sono state contattate un certo numero di imprese che operano sul territorio regionale presenti nell'elenco ditte del registro delle imprese della camera di commercio di Aosta. A queste è stata inviata una lettera con la richiesta di dati relativi alla tipologia e quantità degli scarti legnosi prodotti e alla destinazione di tali scarti (luogo di conferimento oppure modalità di valorizzazione/riutilizzo).

Per quanto riguarda gli scarti da RU (rifiuti solidi urbani) è stato richiesto all'Assessorato territorio e ambiente – Servizio tutela delle acque dall'inquinamento e gestione dei rifiuti, di fornire per l'anno 2011 i dati relativi ai seguenti codici CER:

- CER 150103 (rifiuti da imballaggi di legno);
- CER 200138 (rifiuti in legno);
- CER 200201 (rifiuti da sfalci e ramaglie).



# 2

## 2.B.3 ANALISI DELLE FILIERE LEGNO PRESENTI SUL TERRITORIO REGIONALE

Conclusa l'operazione di raccolta dati, gli stessi sono stati georeferenziati ed organizzati all'interno di un geo-database.

Tale operazione è stata condotta generando degli elementi geografici in accordo con gli standard della Regione Autonoma Valle d'Aosta, ovvero utilizzando il sistema di coordinate UTM ED50 e generando il contenuto alfanumerico in relazione all'operazione di spazializzazione dello stesso e alle unità geografiche considerate (dato puntuale o dato cumulato).

A conclusione delle operazioni di generazione del geodatabase si è proceduto alla realizzazione del GIS con generazione di mappe tematiche volte a rappresentare i principali risultati.

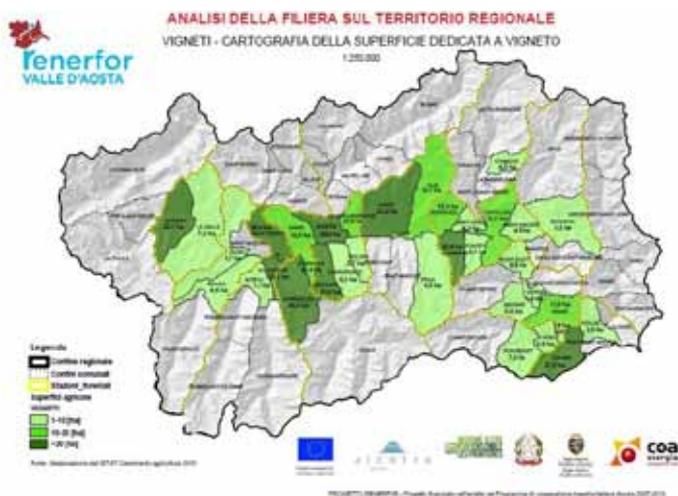
### RISULTATI:

I dati relativi alle differenti filiere legno "fuori bosco" non sono significativi né da un punto di vista della qualità né da un punto di vista della quantità.

Gli scarti da filiera agronomica di frutteti e vigneti (potature) vengono utilizzati per la realizzazione di compost in loco. Non risulta infatti vantaggioso sia da un punto di vista economico che ambientale il trasporto di tale materiale ed il suo utilizzo a fini energetici.

Gli scarti di produzione delle segherie e delle falegnamerie non sono quantitativamente elevati e vengono normalmente utilizzati a fini energetici.

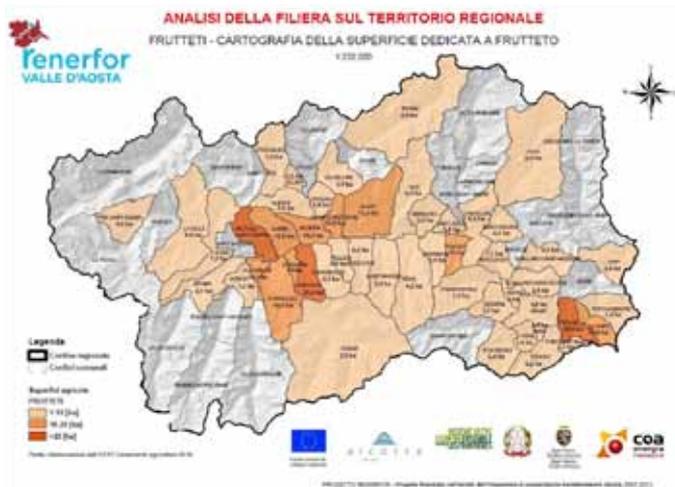
Gli scarti da RU, gli sfalci, le ramaglie e potature del verde pubblico (che nel 2011 erano pari a circa 3.260 t) vengono trasformati in compost, mentre i rifiuti da legno, compresi gli imballaggi, sono conferiti al consorzio nazionale "rilegno" (consorzio nazionale per la raccolta, il recupero e il riciclaggio degli imballaggi da legno). Tali quantitativi si aggiravano nel 2011 intorno alle 3500 t.



Distribuzione della superficie dedicata a vigneto

# 2

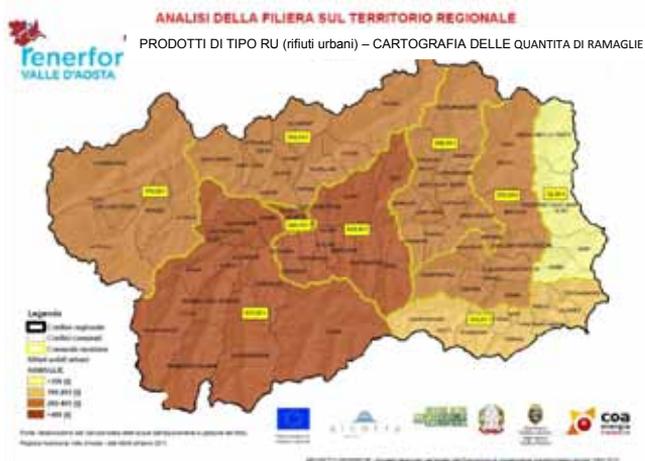
## 2.B.3 ANALISI DELLE FILIERE LEGNO PRESENTI SUL TERRITORIO REGIONALE



*Distribuzione della superficie dedicata a frutteto*

Sono state realizzate differenti mappe in relazione alla significatività dei dati raccolti e del loro utilizzo:

- Scarti da filiera agronomica;
- Cartografia delle superfici dedicate a vigneto;
- Cartografia delle superfici dedicate a frutteto;



*Distribuzione di prodotti da RU: ramaglie e potature*

FENERFOR

# 2

## 2.B.3 ANALISI DELLE FILIERE LEGNO PRESENTI SUL TERRITORIO REGIONALE

- Prodotti di tipo RU:
- Cartografia delle quantità di ramaglie e potature;
- Cartografia delle quantità di verde e sfalci;
- Cartografia delle quantità di legno ingombrante;

Infine, è stata realizzata anche una mappatura dei tagli forestali di legname da opera e da ardere effettuati da squadre forestali e da imprese boschive private su terreni di proprietà pubblica.

- Tagli forestali:
- Cartografia delle quantità di legname da opera;
- Cartografia delle quantità di legname da ardere.

È stata rappresentata una media tra il 2006 e 2011, per comune, dei m<sup>3</sup> di legname da ardere e da opera, al fine di avere una visione della distribuzione di tali quantitativi sul territorio regionale.



*Distribuzione dei tagli forestali destinati a legna da ardere sul territorio regionale*

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Rapporto tecnico: "Analisi delle filiere esistenti sul territorio regionale".

# 2

## 2.B.4-1 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI – SETTORE RESIDENZIALE

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – dott. Marco Razzi

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Realizzare un'indagine statistica sull'utilizzo della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio valdostano. L'indagine si compone di tre parti, una relativa al settore residenziale, una su alberghi e rifugi e una sulle attività manifatturiere.

Nella presente scheda si riportano gli obiettivi della parte di attività concernente il settore residenziale, che sono:

- Attuare una ricognizione sul territorio regionale finalizzata alla rilevazione di dati relativi ai sistemi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria utilizzati dalle famiglie valdostane (uso domestico) e alle sorgenti di alimentazione, con particolare riguardo all'utilizzo della biomassa (cippato, pellet, tronchetti, briquettes).
- Costruire un quadro esauriente dell'articolazione della filiera legno-energia mediante la raccolta di informazioni specifiche su approvvigionamento e autoproduzione della biomassa, provenienza, essenze e fornitori.
- Elaborare una media di consumo delle diverse fonti, finalizzata all'affinamento dei dati da inserire nei Bilanci Energetici Regionali.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Nella fase di preparazione dell'indagine sono state sviluppate le attività seguenti:

- Estrazione con opportune tecniche statistiche di un campione tale da riprodurre al proprio interno le caratteristiche dell'intero universo di riferimento (totalità delle famiglie valdostane), composto da poco più di 3.000 famiglie e da un numero congruo di nominativi di riserva per un totale di 15.000 famiglie.
- Elaborazione di un questionario di raccolta di dati relativi a: caratterizzazione delle unità immobiliari (epoca di costruzione; superficie riscaldata; proprietà dell'involucro, ecc.); caratterizzazione dei sistemi di riscaldamento principali e degli eventuali apparecchi di integrazione; consumi annui stimati delle diverse fonti di alimentazione degli impianti; dettagli aggiuntivi descrittivi della biomassa utilizzata.
- Sviluppo di un software per la gestione dei contatti e la somministrazione delle interviste in modalità CAWI (accesso all'intervista via web) e CATI (intervista telefonica assistita da computer). L'applicativo si compone di:
  - un cruscotto dedicato ai soli operatori telefonici per verificare i dati di contatto dei nominativi del campione e delle riserve, nonché per registrare gli esiti delle telefonate;

VALDOSTANA  
RISERVA  
ENERGIE

# 2

## 2.B.4-1 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI – SETTORE RESIDENZIALE

- una sezione contenete il questionario, accessibile anche per l'autocompilazione tramite credenziali di accesso, in cui le domande compaiono in una successione predefinita e regolata da filtri e controlli di coerenza.
- Informazione alle 15.000 famiglie per il loro coinvolgimento nell'indagine tramite lettera cartacea, completa di credenziali per accedere online al questionario.
- Formazione degli operatori telefonici con 18 ore di presentazioni frontali, simulazioni e affiancamento.

La rilevazione telefonica è stata portata a termine nel periodo dal 19 settembre 2011 al 31 dicembre 2011.

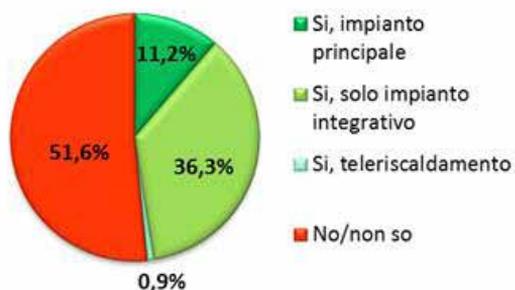
Successivamente si è proceduto alla validazione, rielaborazione, organizzazione e presentazione dei dati raccolti, che sono stati esaminati anche per aggregazioni territoriali sub-regionali, ovvero per fasce altimetriche e per Comunità Montane. Inoltre sono disponibili le analisi per il comune di Aosta e per i soli comuni metanizzati.

Nell'ambito della medesima attività è stata condotta un'**indagine di approfondimento** nella Comunità Montana Valdigne, dal momento che in questo territorio operano quattro centrali di teleriscaldamento, a servizio delle utenze dei comuni di La Thuile, Morgex e Pré-Saint-Didier.

### RISULTATI:

In Valle d'Aosta, il settore residenziale è caratterizzato da un diffuso utilizzo della biomassa legnosa. La rilevazione su un campione di 3.168 famiglie riporta che circa **il 48% delle famiglie valdostane utilizza legna**, sotto forma di cippato, pellet, tronchetti e briquettes, **per la produzione di energia termica**, o come fonte di riscaldamento principale o in un apparecchio di integrazione all'impianto principale.

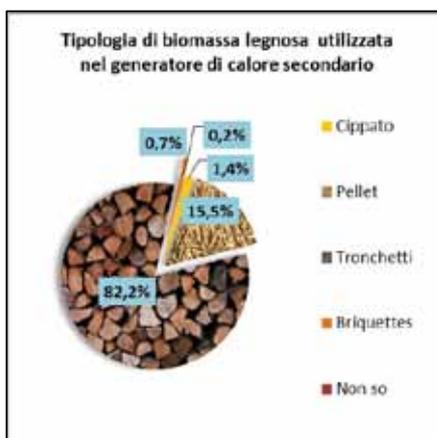
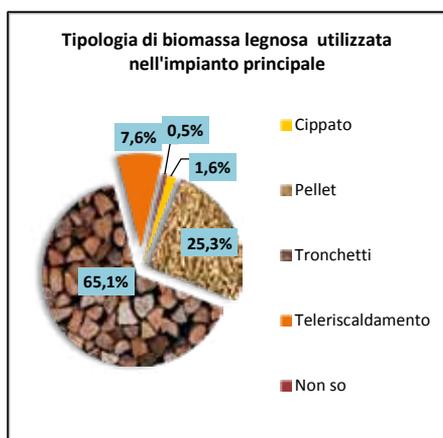
Utilizzo della biomassa



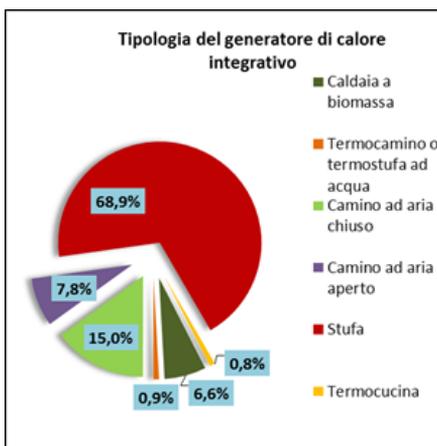
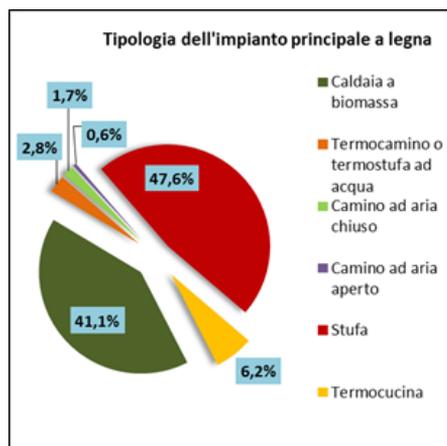
# 2

## 2.B.4-1 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI – SETTORE RESIDENZIALE

I tronchetti di legno sono la tipologia di biomassa più diffusa, sia per l'alimentazione dell'impianto principale (65,1%), sia negli apparecchi integrativi (82,2%), contro un utilizzo del pellet che, se pur si è andato incrementando nell'ultimo decennio, è scelto dal 25,3% degli utilizzatori di biomassa negli impianti principali e dal 15,5% nei generatori di calore integrativi. Si rammenta che il teleriscaldamento compare nei grafici dal momento che tutti gli impianti di teleriscaldamento che servono il settore residenziale sono alimentati a cippato.



Dall'esito delle risposte che riguardano la tipologia di generatore a biomassa utilizzato risulta che, anche come impianto principale di riscaldamento, le stufe sono il tipo di generatore più utilizzato, con una percentuale del 47,6%, seguite dalle caldaie (41,1%) e dalle termocucine con il 6,2%. Negli impianti



# 2

## 2.B.4-1 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI – SETTORE RESIDENZIALE

integrativi le stufe raggiungono una percentuale ancora più alta, pari al 68,9%. Si rileva un'importante presenza dei caminetti, sia aperti che chiusi, che coprono complessivamente il 21,8% dei casi.

Sulla base delle risposte fornite dalle famiglie sul consumo annuo di combustibile per riscaldamento si è potuto valutare un **consumo medio annuo** per le abitazioni, in relazione alle diverse fonti utilizzate.

In particolare, per quanto riguarda la biomassa legnosa, si è rilevato un consumo annuo di **tronchetti** di circa 57 quintali nei casi in cui non è presente un impianto di integrazione, mentre il consumo scende a 31 quintali qualora la fonte principale di riscaldamento sia un'altra e i tronchetti intervengano solo come fonte integrativa.

Analogamente per il **pellet** si riscontra, nel caso di utilizzo esclusivo, un consumo di 37 quintali; nel caso di utilizzo come integrazione di altra fonte, il consumo risulta di 25 quintali.

Per il **cippato**, se utilizzato come fonte principale, il consumo annuo si può stimare in circa 50 quintali, che diventano 34 quintali nel caso di utilizzo a come integrazione di altra fonte.

TIPOLOGIA LEGNAME	impianto principale [q]	impianto secondario [q]
Tronchetti	57	31
Pellet	37	25
Cippato	50	34
MEDIA COMPLESSIVA	50	30

I dati raccolti sul territorio della **Comunità Montana Valdigne** evidenziano una diversa distribuzione, rispetto all'indagine regionale, nell'utilizzo dei combustibili, dovuta anche al fatto che l'area non è servita da metano.

Oltre al teleriscaldamento, alimentato a cippato, che serve il 13,9% delle famiglie, la biomassa legnosa è utilizzata dal 12% delle famiglie in impianti principali o secondari. Negli impianti principali a biomassa, costituiti da caldaie per il 79,2%, si rileva, rispetto al dato regionale, una maggiore predilezione dei tronchetti (75,5%) sulle altre tipologie di biomassa.

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Indagine statistica sull'uso della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio regionale.

# 2

## 2.B.4-2 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - ALBERGHI E RIFUGI

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – dott.ssa Stefania Operto

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Realizzare un'indagine statistica sull'utilizzo della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio valdostano. L'indagine si compone di tre parti, una relativa al settore residenziale, una su alberghi e rifugi e una sulle attività manifatturiere.

Nella presente scheda si riportano gli obiettivi della parte di attività concernente il settore alberghi e rifugi, che sono:

- Attuare una ricognizione sul territorio regionale finalizzata alla rilevazione di dati relativi ai sistemi di produzione di energia termica negli alberghi e nei rifugi e alle sorgenti di alimentazione con particolare riguardo all'utilizzo della biomassa (cippato, pellet, tronchetti, briquettes).
- Costruire un quadro esauriente dell'articolazione della filiera legno-energia mediante la raccolta di informazioni specifiche su approvvigionamento e autoproduzione della biomassa, provenienza, essenze e fornitori.
- Elaborare una media di consumo delle diverse fonti, finalizzata all'affinamento dei dati da inserire nei Bilanci Energetici Regionali.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Nella fase di preparazione dell'indagine sono state sviluppate le attività seguenti:

- Estrazione di un campione statistico probabilistico rappresentativo dell'universo di alberghi e rifugi della Valle d'Aosta.
- Elaborazione di un questionario di raccolta di dati relativi a: caratterizzazione delle strutture alberghiere (numero di camere, superficie, altitudine, periodo di apertura) e delle dotazioni eventualmente presenti (piscina riscaldata, centro benessere); caratterizzazione degli impianti principali e secondari; interventi di riqualificazione energetica realizzati sull'involucro edilizio (isolamento, sostituzione dei serramenti, ecc.) e iniziative per il risparmio energetico; consumi annui delle diverse fonti di alimentazione degli impianti; caratterizzazione della filiera legna-energia nel caso di utilizzo della biomassa a scopi energetici.
- Sviluppo di un software per la gestione dei contatti e la somministrazione delle interviste in modalità CAWI (accesso all'intervista via web) e CATI (intervista telefonica assistita da computer). L'applicativo si compone di:
  - un cruscotto dedicato ai soli operatori telefonici per verificare i dati di contatto dei nominativi del campione e delle riserve, nonché per registrare gli esiti delle telefonate;



# 2

## 2.B.4-2 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - ALBERGHI E RIFUGI

- una sezione contenete il questionario, accessibile anche per l'autocompilazione tramite credenziali di accesso, in cui le domande compaiono in una successione predefinita e regolata da filtri e controlli di coerenza.
- Informazione alle 459 strutture comprese nel campione e nelle liste di riserva per il loro coinvolgimento nell'indagine tramite lettera cartacea, completa di credenziali per accedere online al questionario e di un allegato tecnico con l'indicazione dei dati richiesti, delle unità di misura da utilizzare e altri suggerimenti per reperire i dati.
- Una giornata di formazione agli incaricati della rilevazione, avente ad oggetto gli obiettivi dell'indagine, le risposte attese e gli aspetti metodologici essenziali per la gestione dell'intervista secondo standard condivisi.

La rilevazione telefonica è stata portata a termine nel periodo da ottobre 2012 a febbraio 2013.

Successivamente si è proceduto alla validazione, rielaborazione, organizzazione e presentazione dei dati raccolti.

### RISULTATI:

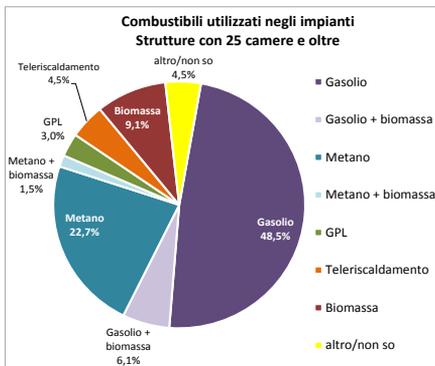
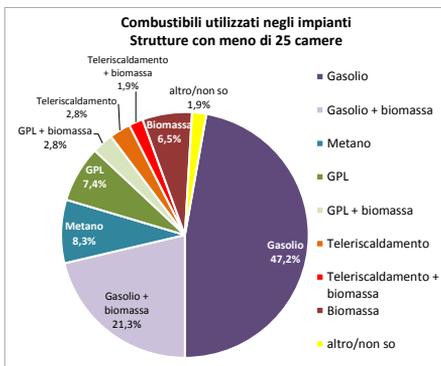
I dati raccolti nell'indagine presso **alberghi e i rifugi in Valle d'Aosta** sono presentati parallelamente per due classi dimensionali: strutture con meno di 25 camere e strutture con 25 camere e oltre.

Alcune differenze si riscontrano già nella disponibilità di servizi particolarmente energivori quali la piscina riscaldata, presente solo nel 3,7% delle piccole strutture contro il 30,3% di quelle più grandi, e di un centro benessere dotato di sauna o bagno turco, presente nel 40,9% delle strutture con 25 camere ed oltre e solo nel 9,3% delle strutture con meno di 25 camere.

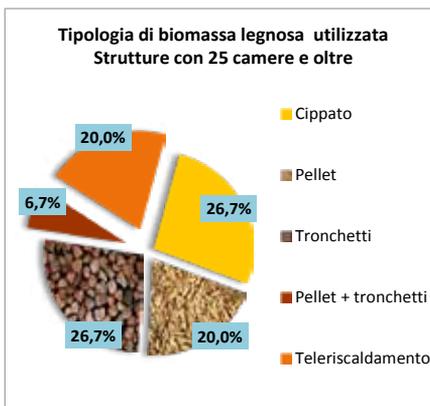
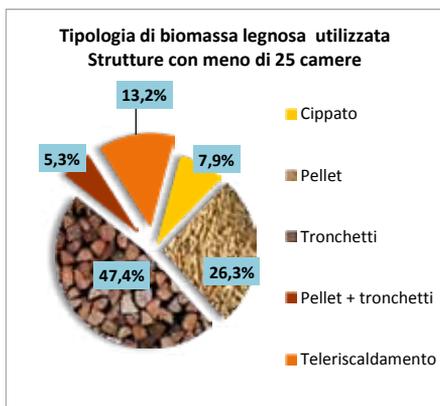
**La biomassa, utilizzata complessivamente nel 7,5% delle strutture** come unica fonte di alimentazione per la produzione di energia termica, è utilizzata frequentemente a integrazione di un'altra sorgente, con alcune differenze fra strutture piccole e strutture più grandi. In queste ultime, ad esempio, la percentuale di utilizzo esclusivo della legna è del 9,1%, mentre abbinata al gasolio compare solo nel 6,1% dei casi, a differenza delle strutture con meno di 25 camere, nelle quali tale abbinamento risulta nel 21,3% dei casi.

# 2

## 2.B.4-2 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - ALBERGHI E RIFUGI



Un'altra differenza rilevante fra le due tipologie di strutture è la prevalenza, nei piccoli alberghi, dei **tronchetti** sul pellet, con il 47,4 % di utilizzo contro il 26,3%, senza contare l'utilizzo contestuale delle due tipologie. La differenza fra percentuale di tronchetti e di pellet si attenua per le strutture grandi, nelle quali, però, diventa più importante il contributo del cippato (26,7%).

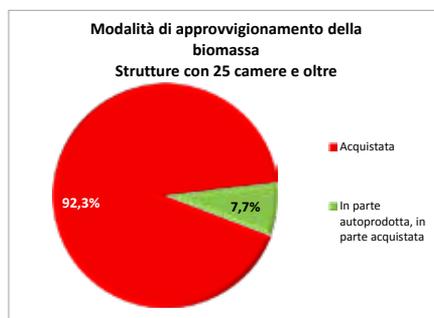
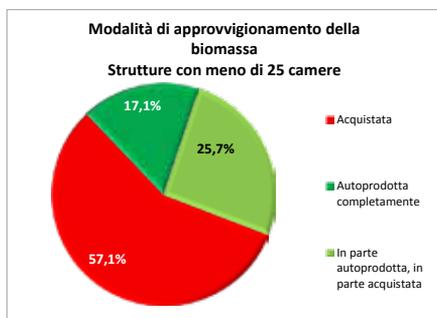


Diversa, fra piccole e grandi strutture, la **gestione dell'approvvigionamento** e l'incidenza di coloro che autoproducono, del tutto o in parte, la biomassa consumata che risulta pari al 42,8% nelle strutture con meno di 25 camere e solo al 7,7% nelle strutture con 25 camere e oltre.

ALBERGHI

# 2

## 2.B.4-2 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - ALBERGHI E RIFUGI



I **consumi medi annui di biomassa** sono stati stimati separatamente nel caso di utilizzo come fonte principale di alimentazione oppure come integrazione, distinguendo fra strutture con meno di 25 camere e strutture con 25 camere e oltre, come illustrato nella tabella seguente.

CONSUMO MEDIO ANNUO		
COMBUSTIBILE	1-24 CAMERE [tonnellate]	25 CAMERE E OLTRE [tonnellate]
Biomassa utilizzata come fonte principale	26,5	71,6
Biomassa utilizzata come fonte integrativa	3,9	2,8

L'analisi è corredata da una valutazione dell'incidenza sui consumi termici delle strutture di servizi quali la piscina riscaldata e/o il centro benessere attrezzato con sauna o bagno turco.

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Indagine statistica sull'uso della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio regionale.

# 2

## 2.B.4-3 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - SETTORE MANIFATTURIERO

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – dott.ssa Stefania Operto

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Realizzare un'indagine statistica sull'utilizzo della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio valdostano. L'indagine si compone di tre parti, una relativa al settore residenziale, una su alberghi e rifugi e una sulle attività manifatturiere.

Nella presente scheda si riportano gli obiettivi della parte di attività concernente il settore delle attività manifatturiere, che sono:

- Attuare una ricognizione sul territorio regionale finalizzata alla rilevazione di dati relativi ai sistemi di produzione di energia termica nelle imprese manifatturiere e alle sorgenti di alimentazione con particolare riguardo all'utilizzo della biomassa (cippato, pellet, tronchetti, briquettes, scarti di lavorazione, ecc.).
- Costruire un quadro esauriente dell'articolazione della filiera legno-energia mediante la raccolta di informazioni specifiche su approvvigionamento e autoproduzione della biomassa, sua provenienza, essenze e fornitori.
- Elaborare una media di consumo delle diverse fonti finalizzata all'affinamento dei dati da inserire nei Bilanci Energetici Regionali.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Nella fase di preparazione dell'indagine sono state sviluppate le attività seguenti:

- Estrazione di un campione statistico probabilistico e delle relative liste di riserva, rappresentativo dell'universo delle attività manifatturiere della Valle d'Aosta, che ha permesso la generalizzazione dei dati all'universo e l'ottenimento delle stime attese.
- Elaborazione di un questionario di raccolta di dati relativi a: caratterizzazione delle imprese (settore di attività, numero di dipendenti, superficie, altitudine); caratterizzazione degli impianti; interventi di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio (isolamento, sostituzione dei serramenti, ecc.) e iniziative per il risparmio energetico; consumi annui delle diverse fonti di alimentazione degli impianti; dettagli aggiuntivi descrittivi della filiera legno-energia nel caso di utilizzo della biomassa.
- Sviluppo di un software per la gestione dei contatti e la somministrazione delle interviste in modalità CAWI (accesso all'intervista via web) e CATI (intervista telefonica assistita da computer). L'applicativo si compone di:
  - un cruscotto dedicato ai soli operatori telefonici per verificare i dati di

VALLE  
D'AOSTA  
REGIONE  
D'INIZIATIVE  
E  
PROGETTI

# 2

## 2.B.4-3 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - SETTORE MANIFATTURIERO

contatto dei nominativi del campione e delle riserve, nonché per registrare gli esiti delle telefonate;

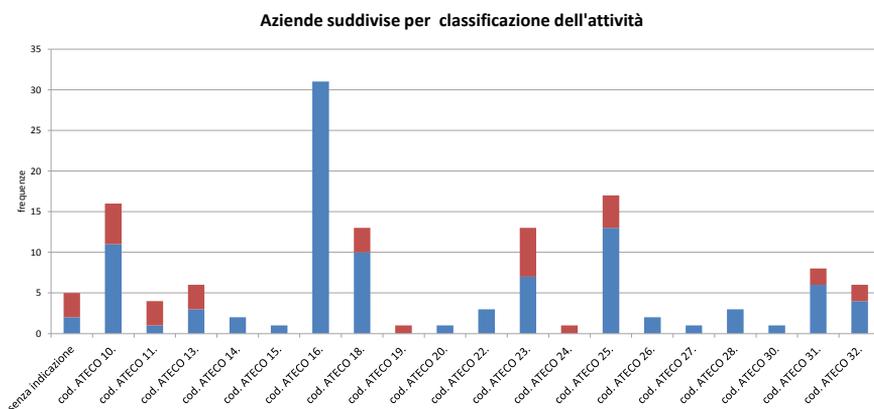
- una sezione contenete il questionario, accessibile anche per l'autocompilazione tramite credenziali di accesso, in cui le domande compaiono in una successione predefinita e regolata da filtri e controlli di coerenza.
- Informazione alle 933 imprese comprese nel campione e nelle liste di riserva per il loro coinvolgimento nell'indagine tramite lettera cartacea, completa di credenziali per accedere online al questionario e di un allegato tecnico con l'indicazione dei dati richiesti, delle unità di misura da utilizzare e altri suggerimenti per reperire i dati.
  - Una giornata di formazione degli incaricati della rilevazione, avente ad oggetto gli obiettivi dell'indagine, le risposte attese e gli aspetti metodologici essenziali per la gestione dell'intervista secondo standard condivisi.

La rilevazione telefonica è stata portata a termine nel periodo da ottobre 2012 a febbraio 2013.

Successivamente si è proceduto alla validazione, rielaborazione, organizzazione e presentazione dei dati raccolti.

### RISULTATI:

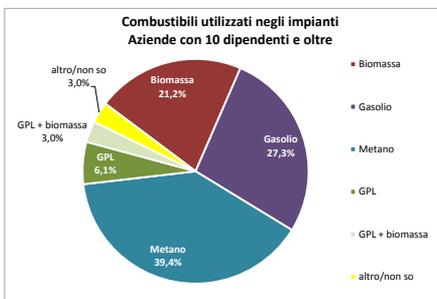
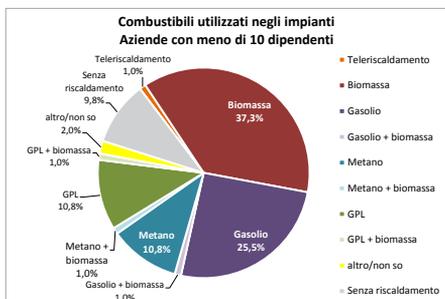
Il campione di **aziende manifatturiere** che è stato intervistato mostra complessivamente una concentrazione di imprese nei settori di attività di lavorazione del legno e dei prodotti in legno (cod. ATECO 16), di fabbricazione di prodotti in metallo (cod. ATECO 16) e di produzione alimentare (cod. ATECO 16).



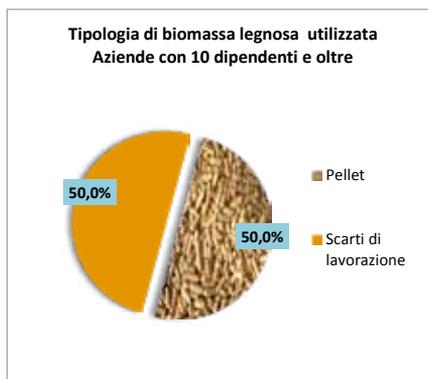
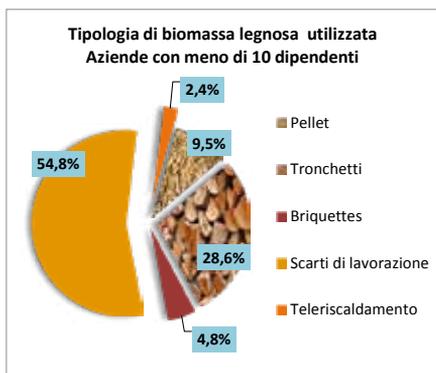
Per l'interpretazione dei risultati raccolti si è ritenuto utile operare una stratificazione dei dati in due classi dimensionali ovvero imprese con un numero di dipendenti inferiore a 10 (102 casi) e aziende che invece ne dichiarano più di 10 (33 casi). Per la sola stima dei consumi, in questa seconda categoria sono stati valutati a parte i consumi dichiarati dalle imprese con più di 50 dipendenti.

# 2

## 2.B.4-3 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI - SETTORE MANIFATTURIERO



**Le aziende che utilizzano biomassa sono il 36,3% dell'intero campione.** Analizzando le risposte per classi di aziende, il 40,2% delle imprese con meno di 10 dipendenti utilizza biomassa, così ripartita fra le tipologie: **scarti di lavorazione** per il 56,1%, legna in tronchetti per il 29,3%, pellet 9,8%, briquettes 4,9%. Nelle imprese più grandi, invece, dove l'incidenza dell'uso di biomassa sul totale è del 24,2%, le uniche due tipologie utilizzate sono il pellet e gli scarti di lavorazione.



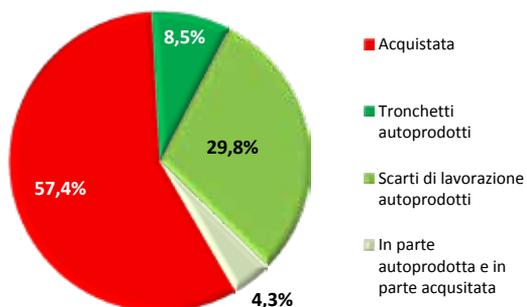
Dall'analisi dell'approvvigionamento sull'insieme di tutte le imprese intervistate emerge una **quota considerevole di autoproduttori**. Il dato, peraltro, deve essere interpretato alla luce dell'elevata incidenza degli scarti di lavorazione in quanto le aziende figurano come autoproduttori dello "scarto", indipendentemente dalla provenienza del legname utilizzato nelle lavorazioni.



# 2

## 2.B.4-3 INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI: SETTORE MANIFATTURIERO

Modalità di approvvigionamento della biomassa



I **consumi medi annui di biomassa** sono stati stimati separatamente per le due classi di aziende, distinguendo, per le sole industrie più piccole, anche le diverse tipologie di biomassa, come illustrato nella tabella seguente. Non sono state rilevate aziende con più di 50 dipendenti che utilizzano biomassa.

TIPOLOGIA BIOMASSA LEGNOSA	CONSUMO MEDIO ANNUO [tonn]	
	0-9 DIPENDENTI	10 DIPENDENTI E OLTRE
Pellet	3,7	n.d.
Tronchetti e briquettes	3,5	n.d.
Scarti di lavorazione	6,3	n.d.
<b>MEDIA COMPLESSIVA</b>	<b>4,7</b>	<b>102,7</b>

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Indagine statistica sull'uso della biomassa legnosa a scopi energetici sul territorio regionale.

# 2

## 2.B.5-1 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Energia da biomasse legnose

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Approfondimento tecnico sulle tecnologie di utilizzo energetico della biomassa forestale e redazione dei seguenti documenti:

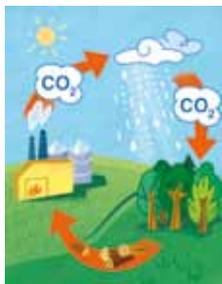
1. definizione dei contenuti per la redazione di un documento sulla biomassa con un livello di approfondimento medio per la divulgazione della tematica presso i cittadini;
2. analisi degli impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa legnosa;
3. definizione di specifiche e parametri per la valutazione degli apparecchi a biomassa in termini di emissioni e rendimento.

La presente scheda descrive il documento "Energia da biomasse legnose" di cui al punto 1.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Nel documento sono stati sviluppati i seguenti punti:

- definizione di **cosa sono le biomasse** con descrizione delle principali tipologie commerciali di biomasse legnose (tronchetti, pellet, bricchette e cippato) e delle loro caratteristiche. Per ognuna di esse sono indicate le caratteristiche chimico-fisiche, i parametri di tipo energetico, gli standard qualitativi prescritti e infine le modalità di stoccaggio e alimentazione al generatore di calore;



- descrizione delle **tecnologie** per la produzione di energia termica, per la produzione di energia elettrica e termica in cogenerazione e dei sistemi di teleriscaldamento. Tra le tecnologie per la produzione di energia termica sono descritti gli apparecchi termici a tronchetti di legna e a pellet (caminetti, cucine e stufe ad aria e ad acqua) e le caldaie a tronchetti di legna, a pellet e a cippato. Sono presentate le principali caratteristiche di funzionamento e le applica-

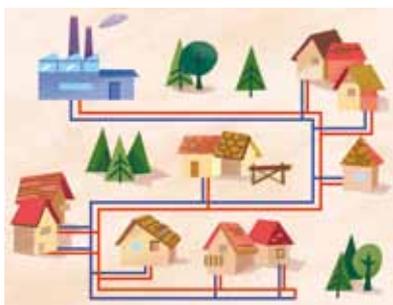
BIOMASSA  
ENERGIA

# 2

## 2.B.5-1 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Energia da biomasse legnose

zioni tipiche. Tra le tecnologie sono descritti gli impianti a cogenerazione a fluido organico (ORC) e gli impianti con turbina a vapore d'acqua, tipologie con provati livelli di maturità tecnologica e di affidabilità. Sono infine descritte le principali caratteristiche dei sistemi di teleriscaldamento alimentati a biomassa legnosa;

- descrizione degli **aspetti ambientali** derivanti dalla produzione di energia da biomasse con indicazione delle **emissioni da impianti a biomassa legnosa** e della relativa normativa;



- **indicazioni tecniche e buone pratiche** per la corretta gestione e manutenzione dei generatori di calore a biomassa;

L'ultima parte del documento termina con **due applicazioni esemplificative** di utilizzo della biomassa: la prima presso un edificio comunale che utilizza una caldaia a pellet, la seconda presso una struttura del terziario che utilizza una caldaia a cippato.

Sono inoltre presenti nel documento due allegati (**Allegato A** e **Allegato B**): nel primo sono schematizzati i principali biocombustibili, le trasformazioni che essi possono subire e le rispettive conversioni energetiche; nel secondo sono riportati i termini tecnici maggiormente utilizzati nel settore.

### RISULTATI:

Il manuale "Energia da biomasse legnose" illustra e descrive i principali concetti relativi alla produzione di energia da biomassa legnosa, con particolare attenzione agli aspetti tecnologici della filiera di conversione energetica, fornendo indicazioni tecniche a vari livelli di approfondimento.

Obiettivo di tale lavoro è la divulgazione della tematica presso la popolazione al fine di fornire indicazioni utili all'utilizzo ed installazione di apparecchi a biomassa in funzione delle tecnologie esistenti.

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Manuale "Energie da biomasse legnose".

# 2

## 2.B.5-2 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Analisi di impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Redazione del documento “*Analisi degli impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa legnosa*”, di cui al punto 2 della scheda “Energia da biomasse legnose” comprensivo di:

- analisi degli aspetti principali della cogenerazione a biomassa legnosa;
- analisi delle tecnologie presenti sul mercato;
- analisi degli aspetti normativi;
- analisi di tre casi studio con descrizione dei principali parametri impiantistici, dei dati tecnici economici e di esercizio.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Tale attività ha visto la redazione di un documento costituito da tre parti.

**LA PRIMA PARTE del documento** prende in considerazione la cogenerazione a biomasse legnose per impianti con potenza termica al focolare < 20 MWth, distinta principalmente in base al grado di maturità tecnologica ed alla potenza elettrica e termica.

Le tipologie di utenze presenti sul territorio regionale della Valle d'Aosta che presentano caratteristiche idonee all'installazione di impianti di cogenerazione possono essere riassunte in:

- industrie con fabbisogni termici per la produzione di calore di processo;
- alberghi e strutture ricettive;
- strutture (ricreative) con fabbisogni termici rilevanti (ad es. piscine);
- utenze (residenzial, commerciali o del terziario pubblico) allacciabili in una rete di teleriscaldamento.

Per quanto riguarda il grado di maturità tecnologica degli impianti questo è stato valutato in base ai seguenti criteri:

- **tecnologia consolidata:** tecnologia con un elevato grado di maturazione dimostrabile attraverso un ampio numero di applicazioni significative e rappresentative nel rispetto della legislazione e della normativa tecnica vigenti nell'Unione Europea quali:
  - i processi basati su cicli a vapore d'acqua con espansione in turbina (cicli Rankine – Hirn) alimentati con un generatore di calore a combustione di biomassa solida;
  - i processi basati su cicli a vapore di fluidi organici con espansione in turbina (ORC) alimentati con un generatore di calore a combustione di

A  
T  
G  
R  
E  
N

# 2

## 2.B.5-2 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Analisi di impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa

biomassa solida.

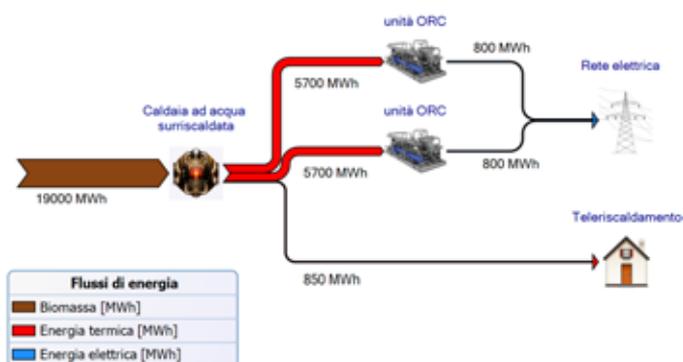
- viene effettuato un cenno ai processi basati su cicli a vapore d'acqua con espansione su pistone, i quali hanno dimostrato caratteristiche di elevata affidabilità e robustezza ma trovano al momento applicazione in un numero estremamente limitato di impianti alimentati a biomasse legnose.
- **tecnologia a livello dimostrativo/sperimentale:** tecnologia contraddistinta da un elevato interesse scientifico e applicativo, verificata mediante campagne sperimentali su prototipi di laboratorio e/o impianti pilota oppure operante in modo continuativo in uno o più impianti di tipo dimostrativo, non ancora caratterizzabile con un grado di maturazione esprimibile nei termini richiesti alle tecnologie consolidate.

Una serie di nuove tecnologie, infatti, si sta sviluppando a margine di quelle più diffuse basate su generatori di calore a combustione abbinati a cicli a vapore d'acqua o di fluidi organici, proponendo nuove soluzioni per un utilizzo ottimale della biomassa legnosa. Tra queste la gassificazione risulta essere la più promettente per portare l'efficienza elettrica a livelli più alti, grazie alla valorizzazione energetica del gas di sintesi prodotto. Rimane però ancora una tecnologia in fase di sviluppo, e diverse problematiche non completamente risolte limitano il numero di impianti operativi per un significativo numero di ore/anno.

**LA SECONDA PARTE** del documento prende in considerazione gli incentivi legati alla cogenerazione di elettricità e calore nonché alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Nel primo caso la normativa prevede una serie di incentivi a favore degli impianti a cogenerazione che rispettino i requisiti della Cogenerazione ad Alto Rendimento. Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili viene valutato il nuovo sistema di incentivazione in vigore dal 2013.

**LA TERZA PARTE** e ultima parte del documento analizza tre casi studio di impianti cogenerativi :

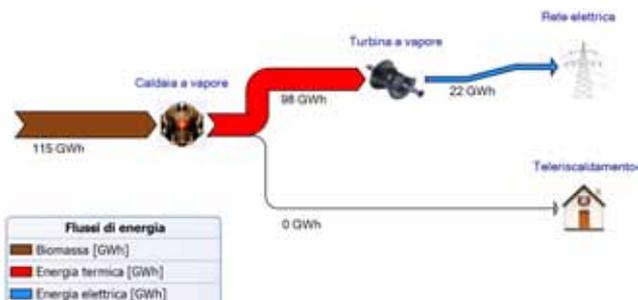


# 2

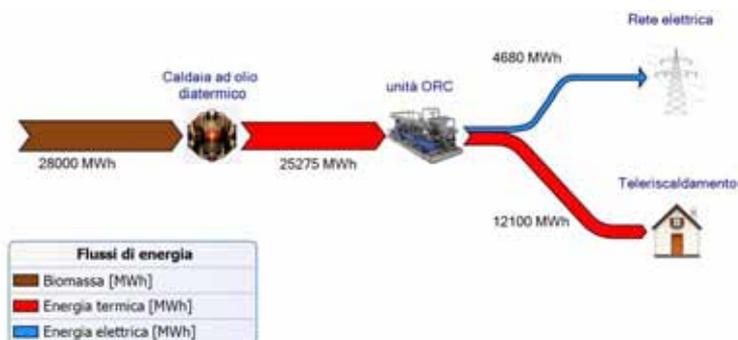
## 2.B.5-2 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Analisi di impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa

Il primo caso studio si riferisce ad un impianto di piccola taglia, di potenza elettrica installata pari a 250 kW, costituito da una caldaia a griglia mobile e da due gruppi ORC.

**Il secondo caso studio** si riferisce ad un impianto costituito da una caldaia e da una turbina a vapore di potenza elettrica 3 MW.



**Il terzo caso studio** è relativo ad una soluzione impiantistica analizzata a livello di studio di pre-fattibilità, e fa quindi riferimento ad una configurazione teorica con dati di consumo e di produzione attesi. Esso riguarda l'installazione di un'unità cogenerativa ORC della potenza elettrica nominale di 1.000 kW in un sistema di teleriscaldamento esistente attualmente alimentato da caldaie a biomassa.



### RISULTATI:

La cogenerazione alimentata a biomasse legnose ha subito un notevole sviluppo negli ultimi anni, con una diffusione capillare sul territorio di impianti di piccola e media taglia.

La possibilità di valorizzare il calore in uscita dal ciclo termodinamico permette di ottenere rendimenti globali superiori all'80%, rendendo sostenibile la produ-

# 2

## 2.B.5-2 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Analisi di impianti cogenerativi di piccola e media taglia alimentati a biomassa

zione di energia da biomasse. In molte realtà l'installazione di un impianto di cogenerazione ha permesso di valorizzare la disponibilità locale di biomassa legnosa per alimentare reti di teleriscaldamento di piccola taglia, grossi edifici o complessi industriali. Le principali criticità sono legate ai rendimenti elettrici inferiori rispetto all'utilizzo di combustibili fossili, alle emissioni di inquinanti e allo smaltimento dei residui.

Da un punto di vista normativo vi sono una serie di incentivi definiti a partire dal recepimento della Direttiva 2004/8/CE e incentivi alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile previsti, a partire da gennaio 2013, dal DM del 6 luglio 2012.

Le analisi dei casi studio hanno fornito indicazioni generali e considerazioni economiche in merito ai costi unitari e di investimento, utili per confrontare diverse condizioni di esercizio di uno stesso impianto e in presenza di differenti regimi di incentivazione.

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Rapporto tecnico: "Analisi degli impianti cogenerativi di piccola e media taglia a biomassa legnosa".

Il rapporto è costituito dalle seguenti tre sezioni:

- Analisi delle principali tecnologie disponibili sul mercato per la cogenerazione di energia elettrica e termica;
- Inquadramento normativo di sintesi e su incentivi e agevolazioni per impianti a cogenerazione ad alto rendimento;
- Analisi di casi studio significativi: aspetti tecnici ed economici.

# 2

## 2.B.5-3 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Individuare parametri, tecnologie e strumenti per l'analisi e la valutazione degli apparecchi a biomassa in termini di emissioni e rendimento.

La presente scheda riguarda la descrizione del documento "Definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa" di cui al punto 3 della scheda "Energia da biomasse legnose".

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Lo studio è costituito da tre parti principali:

Nella **PRIMA PARTE** sono state analizzate le diverse tipologie di generatori di calore a biomassa legnosa (cucine, camini e inserti, stufe, caldaie), descrivendone le principali caratteristiche tecniche e di funzionamento ed è stata presentata in dettaglio la situazione normativa e legislativa nel settore di riferimento.

Nella **SECONDA PARTE** sono stati analizzati i dati dei certificati di prova di una serie di apparecchi termici ad acqua e di caldaie, selezionando un campione di prodotti rappresentativo delle varie tipologie anche in base al combustibile utilizzato (cippato -solo per caldaie-, legna in ciocchi e pellet per caldaie, termostufe e termocamini). Per ogni categoria di prodotto e di combustibile di prova sono stati analizzati i dati significativi riportati nei certificati di prova (oltre 30 parametri per ogni apparecchio), con particolare attenzione ai parametri energetici (potenze rese, rendimenti, ecc.) ed emissivi (emissioni di anidride carbonica, monossido di carbonio, polveri totali, ossidi di azoto e composti organici volatili).

Nella **TERZA PARTE** del lavoro sono stati analizzati i dati relativi alle misure in esercizio condotte da ARPA Valle d'Aosta (nell'ambito del progetto strategico AERA<sup>1</sup>) su caldaie e stufe operative sul territorio regionale e confrontati i dati con i relativi certificati di prova.

1 Progetto strategico finanziato nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Alcotra 2007/2013.



# 2

## 2.B.5-3 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa

### RISULTATI:

La necessità di ridurre le emissioni tipiche dei generatori di calore a biomassa legnosa ha portato all'adozione di differenti misure a livello italiano ed europeo. Queste possono essere suddivise in misure primarie, che mirano a regolamentare la tecnologia dei generatori, e misure secondarie, che si applicano all'abbattimento delle emissioni mediante filtri al camino. La norma UNI EN 303-5/2012 prevede limiti di emissione in relazione al rendimento della caldaia e alla modalità di caricamento della biomassa.

**La legislazione nazionale** attualmente in vigore (decreto legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 Parte V, Allegato X) prevede dei limiti di emissione sugli impianti termici alimentati a biomassa solida di potenza superiore ai 35kW.

Il DLgs 152/06, all'art. 290 comma 4 prevede, per potenze inferiori ai 35kW, l'emanazione di un ulteriore Decreto (allo stato attuale non ancora emanato) che disciplini i requisiti, le procedure e le competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori in base alle prestazioni (rendimento ed emissioni).

Sempre a livello nazionale è stato emanato il Decreto Ministeriale del 28 dicembre 2012 (*Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni*), il così detto "conto termico", che prevede incentivi anche per i generatori di calore alimentati a biomassa installati in sostituzione di generatori a carbone, a olio combustibile o a gasolio per la climatizzazione invernale, per il riscaldamento delle serre esistenti o per il riscaldamento di fabbricati rurali esistenti. Ai fini dell'accesso agli incentivi sono richiesti il rispetto dei criteri e dei requisiti tecnici stabiliti dal provvedimento di cui all'articolo 290, comma 4, del D.lgs. 152/06.

Il quadro legislativo in cui si inseriscono i generatori di calore e gli impianti a biomassa in generale appare particolarmente articolato e ancora in fase di evoluzione e riflette le incertezze e le problematiche relative alla definizione di valori per i parametri di efficienza ed emissioni che coniughino le esigenze di tipo ambientale ed energetico con il livello di sviluppo tecnologico atteso.

**I certificati di prova degli impianti a biomassa** sono stati esaminati valutando la completezza dei risultati riportati e prestando particolare attenzione ai parametri di rendimento ed emissioni.

I certificati sono poi stati raggruppati per:

- caldaie (sulla base della norma tecnica EN303-5);
- termostufe e termocamini (sulla base delle norme tecniche EN13240, EN13229, EN14785);

con ulteriori distinzioni in base ai combustibili utilizzati.

Per quanto riguarda le caldaie, si evidenzia invece una progressiva diminuzione delle concentrazioni di CO e OGC per valori di rendimento superiori al 93% nel caso di caldaie a pellet e a cippato.

Le caldaie a ciocchi di legna hanno parametri emissivi che risultano essere tipicamente maggiori di quelli rilevati per le caldaie ad alimentazione automa-

# 2

## 2.B.5-3 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI TECNOLOGIE DI UTILIZZO ENERGETICO DELLA BIOMASSA FORESTALE: Definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa

tica (pellet e cippato) ad accezione delle emissioni di NOx. Gli ossidi di azoto emessi dai generatori di calore alimentati a biomasse legnose si formano, infatti, principalmente a partire dall'azoto presente nella biomassa.

Il lavoro condotto ha permesso di avere un quadro organico dello stato dell'arte delle tecnologie in esame sia in termini di caratteristiche e prestazioni che di contesto normativo e legislativo.

Il confronto con i dati tecnici riportati nei certificati di prova e misurati in campo ha permesso di valutare i parametri energetici ed emissivi dei generatori di calore e di individuare indicazioni utili per orientare l'eventuale concessione di agevolazioni e contributi.

### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

Rapporto tecnico: "Definizione di specifiche e parametri per gli apparecchi a biomassa".

ENERGIA

# 2

## 2.B.6 STUDIO SULL'UTILIZZO DEGLI SCARTI LEGNOSI PER IMPIEGHI DIVERSI DALLA VALORIZZAZIONE ENERGETICA

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- COA energia Finaosta S.p.A. – AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali)

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Valutazione, a partire dallo studio effettuato dalla provincia di Torino “Valutazione dell'utilizzo della risorsa legno come materiale isolante da impiegare in edilizia”, della possibilità di utilizzare gli scarti legnosi del territorio regionale a fini energetici e non.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Attraverso la lettura critica e l'analisi dello studio “Valorizzazione dell'utilizzo della risorsa legno come materiale isolante da impiegare in edilizia”, confrontato con gli studi sulla disponibilità di biomasse analizzati nell'ambito dell'attività 1.B.2 (analisi e confronto di studi esistenti sulla biomassa) e i dati raccolti nell'ambito dell'attività 2.B.3 (analisi di filiere esistenti sul territorio regionale), è stato redatto un documento articolato nei seguenti punti:

1. sintesi del documento “Valutazione dell'utilizzo della risorsa legno come materiale isolante da impiegare in edilizia”, oggetto di analisi;
2. disponibilità di residui legnosi in Valle d'Aosta;
3. l'impiego non energetico dei residui legnosi;
4. conclusioni.

Lo studio commissionato dalla Provincia di Torino valuta la possibilità di attivare sul territorio provinciale una filiera di produzione di materiali da fibra di legno destinati all'impiego in edilizia come isolanti.

La fattibilità della realizzazione di una filiera sul territorio regionale valdostano che veda l'impiego non energetico degli scarti legnosi è necessariamente connessa, oltre che all'esistenza di una domanda, a una valutazione della disponibilità di materia prima (legno vergine o di scarto) e delle condizioni tecniche ed economiche tali da rendere competitivo il prodotto finito.



# 2

## 2.B.6 STUDIO SULL'UTILIZZO DEGLI SCARTI LEGNOSI PER IMPIEGHI DIVERSI DALLA VALORIZZAZIONE ENERGETICA

Per ipotizzare degli scenari specifici è stato necessario considerare le specie legnose utilizzabili nei processi produttivi ovvero, nel caso dei pannelli di legno:

- abetine e peccete (abete bianco e rosso)
- pinete e lariceti
- castagneti
- altre latifoglie (faggete, boschi di neoformazione, querceti e ostrieti, robini).

Sono state poi caratterizzate le industrie di prima e di seconda lavorazione che operano sul territorio regionale e valutate eventuali barriere allo sviluppo del settore.

### **RISULTATI:**

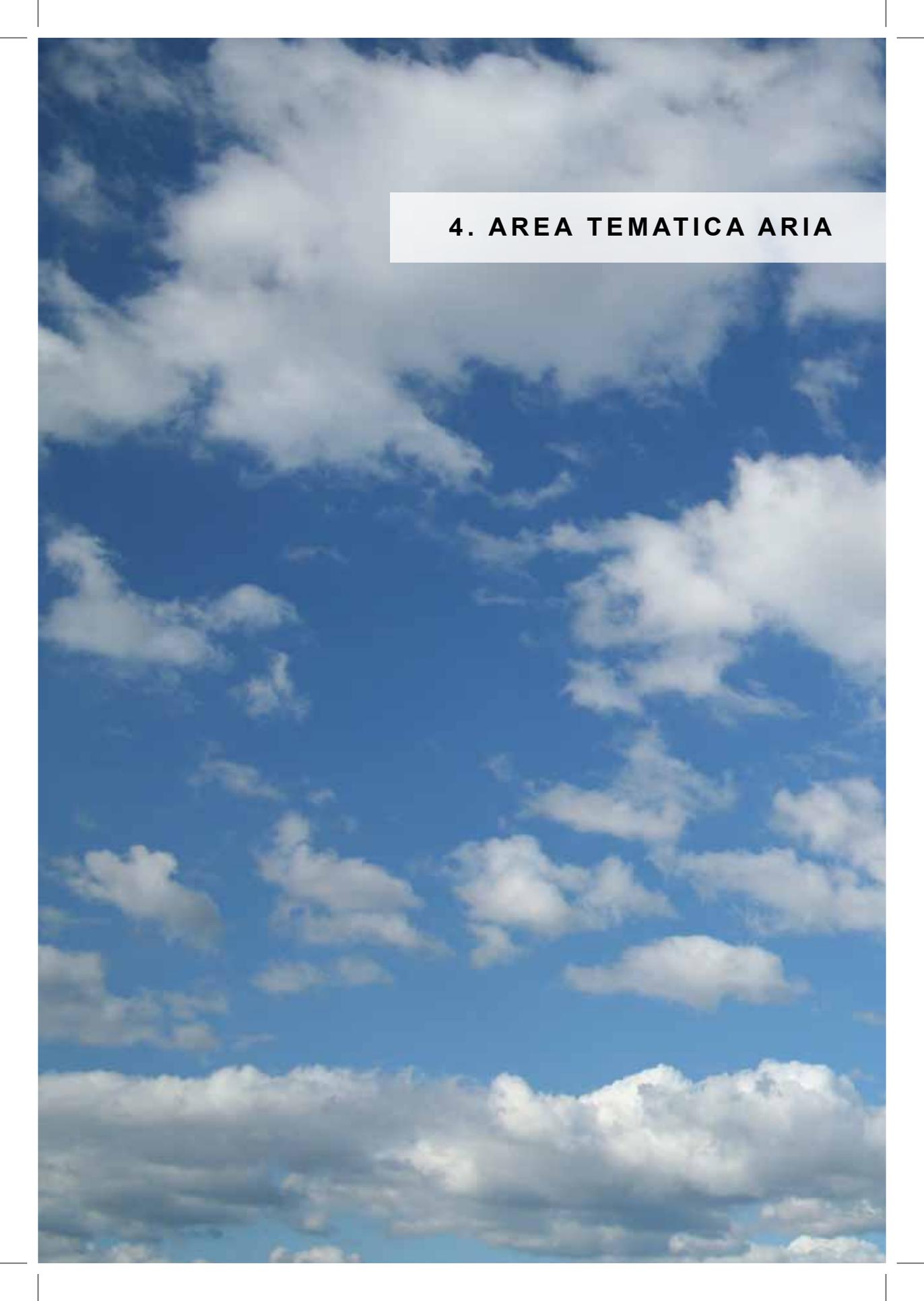
Dall'analisi degli studi esistenti (attività 1.B.2) e dalla raccolta dati effettuata (attività 2.B.3), è emersa la mancanza di quantitativi sufficienti per ipotizzare lo sviluppo sul territorio regionale di una filiera industriale per utilizzi non energetici della biomassa.

### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

Rapporto tecnico: "Studio sull'utilizzo degli scarti legnosi per impieghi diversi dalla valorizzazione energetica".





A full-page background image of a bright blue sky filled with numerous white, fluffy clouds of varying sizes and densities. The clouds are scattered across the entire frame, creating a dynamic and naturalistic scene.

## 4. AREA TEMATICA ARIA

# 1

## 1.C BILANCIO DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA

### GRUPPO DI LAVORO:

- **Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili**
- **ARPA Valle d'Aosta**

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Grazie ai risultati forniti dall'indagine statistica degli impianti termici privati in Valle d'Aosta promosso dal progetto RENERFOR, è stato possibile aggiornare la stima delle emissioni di inquinanti nell'Inventario regionale delle **emissioni** gestito dall'ARPA Valle d'Aosta, in particolare per l'attività inerente al riscaldamento domestico.

Nello specifico vengono considerati nell'analisi i cosiddetti "**gas serra**" (**anidride carbonica**,  $\text{CO}_2$ , metano,  $\text{CH}_4$  e protossido d'azoto,  $\text{N}_2\text{O}$ ) aventi la proprietà di trattenere la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole, provocando il noto fenomeno del surriscaldamento terrestre.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

L'informazione riguardante le emissioni viene ottenuta attraverso la costruzione e il costante aggiornamento di un inventario delle sorgenti inquinanti presenti sul territorio regionale. La metodologia utilizzata nella redazione dell'Inventario è quella stabilita dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (progetto EMEP - CORINAIR).

Raccolti i dati relativi all'attività antropica considerata, è possibile stimare le emissioni di inquinanti utilizzando opportuni "fattori di emissione" tramite la formula

$$E = FE \times A$$

dove:

- E è l'emissione prodotta (espressa come massa in tonnellate o chilogrammi);
- A è un indicatore di attività (ad esempio il combustibile impiegato per gli impianti termici o il numero di veicoli transitanti su di un tratto stradale);
- FE è il fattore di emissione per quella attività espresso in grammi/unità di attività.

### RISULTATI:

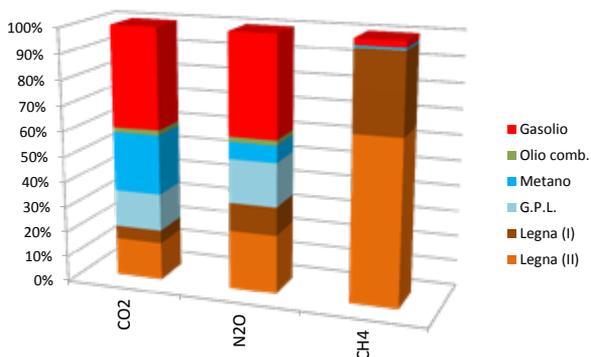
La revisione dei dati relativi ai consumi regionali di legna per il **riscaldamento domestico** ha determinato un'importante aggiornamento per la valutazione delle emissioni di inquinanti prodotte da questo settore così rilevante in Valle d'Aosta.

Per quanto concerne in particolare i gas ad effetto serra nel diagramma se-

# 1

## 1.C BILANCIO DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA

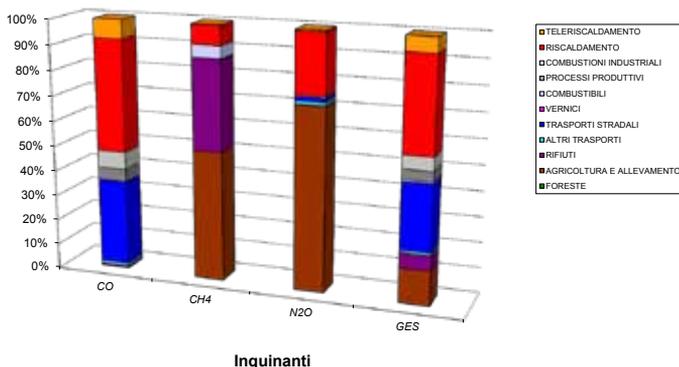
guente sono rappresentati i contributi dei principali combustibili alle loro emissioni. Per l'anidride carbonica i combustibili liquidi (gasolio e olio combustibile) coprono il 42%, quelli gassosi (gpl e metano) il 38%, mentre la legna, distinta per impianti principali ("legna I") e per quelli di supporto ("legna II"), il 20% delle emissioni. Sempre la legna produce il 35% circa delle emissioni di protossido d'azoto e quasi la totalità di quelle di metano.



Contributi dei combustibili alle emissioni di gas serra dovute ad impianti di riscaldamento

Se si estende il confronto, invece, anche a tutti gli altri settori presenti nell'Inventario regionale delle emissioni, si nota come per l'anidride carbonica, e quindi per l'insieme globale dei gas serra per i quali questa sostanza è predominante, il riscaldamento domestico contribuisce per più del 40%, rappresentando quindi la fonte più importante in Valle d'Aosta.

Per gli altri due gas serra la situazione cambia: sia per il metano sia per il protossido d'azoto il principale emettitore è costituito dall'attività dell'allevamento bestiame, il riscaldamento domestico ricopre rispettivamente soltanto il 10% e il 25%.

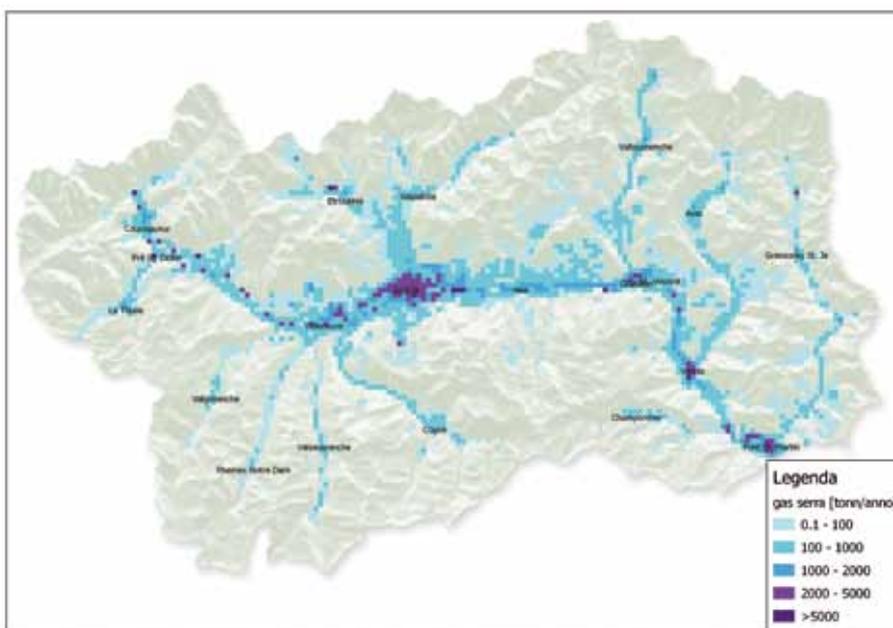


Contributo percentuale dei vari settori alle emissioni di gas climalteranti

# 1

## 1.C BILANCIO DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA

Nella figura seguente viene riportata la mappa della distribuzione spaziale delle emissioni dell'insieme dei principali gas serra su tutto il territorio regionale. Tale mappatura si ottiene disaggregando le emissioni che intervengono sul territorio in corrispondenza di celle quadrate di 500 metri di lato. Si nota come i valori più elevati si distribuiscano in particolare nel fondovalle principale, in cui hanno sede la maggior parte delle attività antropiche quali trasporti, riscaldamento ed attività manifatturiere.



*Distribuzione spaziale delle emissioni di gas serra in Valle d'Asota (Inventario regionale 2010)*

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

- [www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it) /Attività dell'ARPA Aria Inventario delle Emissioni
- <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/aria/emissioni>: Inventario Nazionale delle emissioni
- <http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR4/page002.html>: CORINAIR European Guidebook

# 2

## 2.B.2 IDENTIFICAZIONE MIGLIORI TECNOLOGIE PER RIDUZIONE DELLE EMISSIONI NEGLI IMPIANTI

### GRUPPO DI LAVORO:

- Assessorato Attività Produttive – Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili
- ARPA Valle d'Aosta

### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

L'attività si propone di inquadrare l'influenza che gli impianti di **teleriscaldamento** alimentati a **biomassa legnosa** vergine hanno sulla qualità dell'aria della regione e, successivamente, di evidenziare le possibili soluzioni tecnologiche adottabili per abbattere le **emissioni di polveri** e di gas inquinanti.

### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Dopo un rapido inquadramento sulla tecnologia del teleriscaldamento e sull'uso delle biomasse legnose per scopi energetici, viene inquadrata la situazione locale con un focus su 4 dei 5 impianti attualmente operativi e con la presentazione dei macro dati di consumo e esercizio (del quinto impianto non è stato possibile ottenere dati).

Successivamente, viene analizzato l'impatto che la generazione collegata a queste reti di servizio ha sulla qualità dell'aria locale con lo studio delle emissioni di particolato e di gas inquinanti, confrontando i dati reperibili in letteratura con quelli dei monitoraggi effettuati in loco.

Infine, viene presentata una rassegna delle diverse tecnologie esistenti per mitigare e/o abbattere il carico inquinante e si opera un focus sulle soluzioni ad oggi adottate nelle centrali operanti sul territorio regionale.

### RISULTATI:

La tecnologia del teleriscaldamento sta conoscendo una fase di rapida espansione in tutt'Italia e la situazione locale si presenta in linea con il trend nazionale. Localmente queste reti sono concentrate nell'area della Comunità Montana della Valdigne dove costituiscono il 24,1% della potenza termica prodotta, uno dei più alti valori su scale territoriale d'Italia.

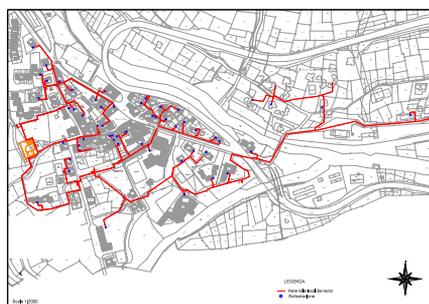
DATI RETE				
	La Thuile	Morgex	Pré-Saint-Didier	Pollein
Potenza allacciata (MW)	22,15	21,89	11,60	8,84
Utenze allacciate (n)	65	230	63	22
Estensione rete (m)	10.200	10.000	7.000	3.000

# 2

## 2.B.2 IDENTIFICAZIONE MIGLIORI TECNOLOGIE PER RIDUZIONE DELLE EMISSIONI NEGLI IMPIANTI

In generale queste reti di servizio possono essere alimentate con qualsiasi fonte energetica tradizionale o rinnovabile, anche se in genere si preferisce adottare la soluzione di ricavare l'energia dalla combustione dei rifiuti solidi urbani (recupero del calore di incenerimento) o di diversi tipi di biomasse (cippato, biodiesel, biogas,...). In Valle d'Aosta la soluzione scelta per alimentare i generatori principali è sempre quella dell'uso della biomassa legnosa vergine (cippato), mentre il gasolio è il combustibile preferito per i generatori di emergenza. Solo nella stazione di Pollein l'impianto di emergenza è alimentato sia a metano che con il biogas generato dalla vicina discarica di Brissogne.

		DATI IMPIANTO			
		La Thuile	Morgex	Pré-Saint-Didier	Pollein*
Impianto principale e secondario	Potenza installata (MW)	9,33	9,20	4,18	4,18
	Energia termica prodotta (kWh/a)	19.086.435	16.773.080	13.405.976	4.021.574
	Consumo di combustibile (ton/a)	398.429	46.075	26.574	9.325
Impianto di integrazione	Tipico combustibile	gasolio	gasolio	gasolio	metano
	Potenza installata (MW)	8,00	6,40	2,08	3,78
	Energia termica prodotta (kWh/a)	499.876	352.080	308.301	3.382.929*
	Consumo di combustibile (ton/a)	52.813	39.096*	98.396	38.676
	Totale energia termica prodotta (MWh/a)	19.586.311	17.125.080	14.714.277	6.404.503
	Consumo elettrico (MWh/a)	2.181.308	0	0	0



La rete di teleriscaldamento di Pré-Saint-Didier

Dall'analisi del carico ambientale è emerso come l'uso dei diversi combustibili (gasolio, GPL, metano e legna) arrega sempre un inquinamento e come ciò che cambia è, semmai, il contributo che ognuno di questi porta alle concentrazioni in aria delle diverse tipologie di inquinanti.

Dall'Inventario regionale delle emissioni gestito da ARPA Valle d'Aosta a carico degli impianti di teleriscaldamento esistenti risultano stimate i seguenti quantitativi di emissioni.

Emissione (anno 2011)	Morgex	Pré-St-Didier	La Thuile	Pollein
CO [t/anno]	21	13	19	5
NOx [t/anno]	18	11	16	4
Polveri totali [t/anno]	4	3	4	1
SO <sub>2</sub> [t/anno]	4	2	2	<1

I livelli di emissioni stimati sono proporzionali al consumo annuale del combustibile utilizzato dichiarato dai gestori degli impianti, per il 2011 l'impianto di La Thuile è quello con il maggior consumo registrato.

# 2

## 2.B.2 IDENTIFICAZIONE MIGLIORI TECNOLOGIE PER RIDUZIONE DELLE EMISSIONI NEGLI IMPIANTI

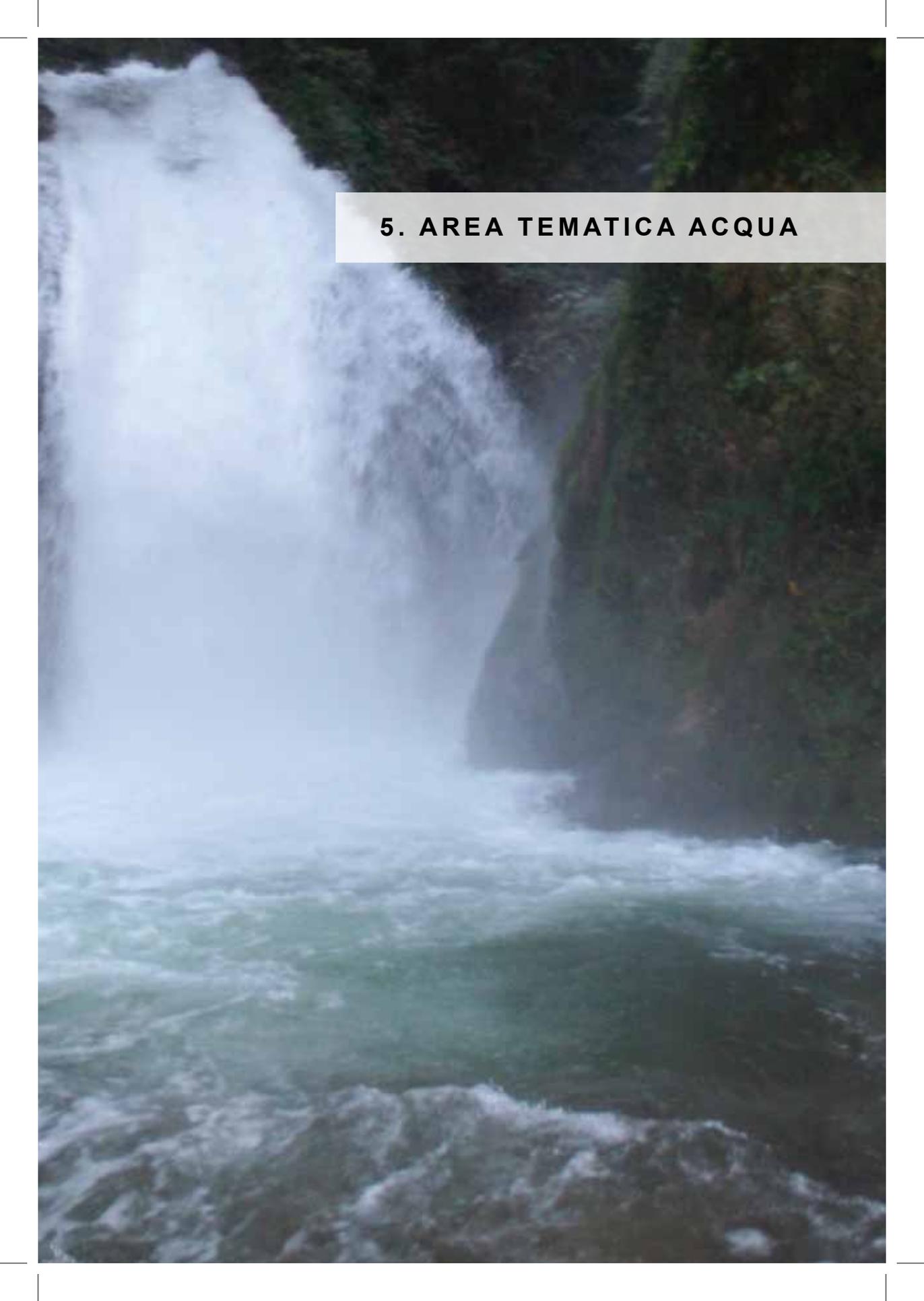
Diversi sistemi sono attualmente disponibili per abbattere e controllare i livelli delle emissioni inquinanti, anche se non sempre sono installabili su qualsiasi tipo di generatore, soprattutto per problemi di costi e di potenza del generatore. Le tecnologie più diffuse sono di tipo meccanico (**cycloni e multicycloni**), gli elettroseparatori o precipitatori elettrostatici (**filtri elettrostatici**) e i **filtri a maniche**. Ognuno di questi opera su un particolare tipo di inquinante e quindi se ne rende necessario l'uso in funzione del combustibile utilizzato e della potenza termica del generatore.

Considerata la taglia delle centrali installate in Valle d'Aosta e il tipo di combustibile con cui sono alimentate (cippato di legno vergine), i sistemi adottati localmente sono i filtri elettrostatici e i multicycloni.

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

- "Il riscaldamento urbano - annuario 2012", AIRU, Trimestrale XXVII - settembre 2012, n. 48.
- "Impianti di combustione a scarti di legno: controllo tecnico-analitico delle emissioni prodotte e raffronto con il quadro normativo di settore - Rapporto conclusivo", ARPA Veneto e Provincia di Treviso, 2009.
- "Performances des chaufferies biomasse et potentiel de progrès", presentazione a cura di Christophe Pascual (COFELY-GDF) e Grégory Rat (WEISS FRANCE).
- "An evaluation of air pollution control technologies for small wood-fired boilers", aa.vv., RSG inc., 2001, Vermont USA.
- "Combustione del legno e inquinamento atmosferico", presentazione a cura di Luca Colombo, SUSPI, Bellinzona (CH).
- [www.fiper.it/it.html](http://www.fiper.it/it.html)
- [www.bioenarea.eu/www.bioenarea.eu/index.php?q=node/215](http://www.bioenarea.eu/www.bioenarea.eu/index.php?q=node/215)



A photograph of a waterfall cascading down a rocky cliff into a pool of water. The water is white and frothy as it falls, and the surrounding area is lush with green vegetation. The scene is captured in a slightly low-angle shot, emphasizing the height of the waterfall.

## **5. AREA TEMATICA ACQUA**

# 3

## 3.B DEFINIZIONE DEI CRITERI PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI IMPIANTI IDROELETTRICI

### GRUPPO DI LAVORO:

- **Assessorato Opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento Difesa del suolo e risorse idriche**

#### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

Definire una procedura - ed elaborare linee guida - per individuare possibili siti sul territorio regionale dove installare impianti idroelettrici di piccola taglia (mini-idro: indicativamente di taglia inferiore a 1 MW di potenza nominale media annua), identificando le situazioni potenzialmente favorevoli al fine di definire un piano di sviluppo di tali impianti, compatibile con le esigenze di tutela paesaggistica, ittiofaunistica, di salvaguardia ambientale e della fruizione turistico sportiva.

#### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

L'attività è articolata in due parti principali:

3.B.1 – Realizzazione di uno studio che valuti l'impatto ambientale generato dagli impianti idroelettrici:

- individuazione dei siti con potenzialità (dal punto di vista esclusivamente idrologico e geomorfologico) per lo sviluppo di impianti di piccola potenzialità
- definizione dei fattori limitanti per esigenze di tutela paesaggistica e ittiofaunistica, di salvaguardia ambientale e della fruizione turistico sportiva
- verifica della compatibilità dei prelievi idrici, nei siti con potenzialità per lo sviluppo di piccoli impianti, con le esigenze di tutela paesaggistica e ittiofaunistica, di salvaguardia ambientale e della fruizione turistico sportiva
- definizione di modalità speditive per l'effettuazione del controllo dei rilasci per facilitare l'operato del personale preposto ad effettuare le verifiche sulla rete idroelettrica del territorio.

3.B.2 – Verifica e affinamento dei criteri di pre-pianificazione:

- redazione di linee guida per operatori del settore.

#### RISULTATI:

- Definizione di una metodologia operativa per l'individuazione dei siti adatti allo sviluppo di nuovi impianti idroelettrici di piccola potenzialità e della relativa compatibilità con le specifiche esigenze di tutela ambientale, ittiofaunistica e paesaggistica.
- Predisposizione di Linee guida per orientare i tecnici nell'individuazione dei siti, presenti sul territorio e non ancora utilizzati, con potenzialità per lo sviluppo dei nuovi impianti idroelettrici, determinando nel contempo le modalità speditive per il controllo dei rilasci delle portate in alveo.

# 3

## 3.B DEFINIZIONE DEI CRITERI PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI IMPIANTI IDROELETTRICI

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

- Scheda 3.B.1 – Realizzazione di uno studio che valuti l'impatto ambientale generato dagli impianti idroelettrici.
- Scheda 3.B.2 – Verifica e affinamento dei criteri di pre-pianificazione.

- Linee guida per la realizzazione di derivazioni di acqua pubblica a scopo idroelettrico in Valle d'Aosta – Individuazione dei siti con potenzialità per lo sviluppo di impianti idroelettrici e modalità speditive per il controllo dei rilasci.



# 3

## 3.B.1 REALIZZAZIONE DI UNO STUDIO CHE VALUTI L'IMPATTO AMBIENTALE GENERATO DAGLI IMPIANTI IDROELETTRICI

### GRUPPO DI LAVORO:

- **Assessorato Opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento Difesa del suolo e risorse idriche**

#### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

- Definizione dei criteri per la realizzazione di nuovi impianti idroelettrici.
- Raccolta delle informazioni per la definizione del quadro conoscitivo iniziale.
- Individuazione dei siti con potenzialità idrologiche e geomorfologiche per lo sviluppo di impianti di piccola potenzialità.
- Definizione dei fattori limitanti per esigenze di tutela paesaggistica, ittiofaunistica e di salvaguardia ambientale.
- Verifica della compatibilità dei prelievi idrici con le esigenze di tutela e di fruizione turistico sportiva dei corsi d'acqua presenti sul territorio.

#### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Dopo la definizione del quadro conoscitivo iniziale, si è individuato il modello da utilizzare per l'individuazione del potenziale idroelettrico all'interno dei bacini studio. È stato scelto il modello numerico VAPIDRO-ASTE realizzato da RSE, in quanto è l'unico codice di calcolo disponibile in grado di mettere in relazioni tra loro, se pur con delle limitazioni, dati morfometrici del bacino, dati idrologici, analisi economiche, vincoli ambientali e amministrativi e restituire dei risultati utili a fini idroelettrici per la pianificazione e l'individuazione di possibili siti in cui vi è disponibilità idroelettrica.

Nella fase di analisi preliminare, sono stati presi in considerazione anche ulteriori modelli numerici quali Sesamo (Analisi multicriterio) e Smart mini Idro (analisi tecnico economica di impianti idroelettrici), ma non rispondevano a pieno alle esigenze di determinare la potenzialità idroelettrica residua nei bacini in esame.

Per la definizione dei fattori limitanti per le specifiche esigenze di tutela paesaggistica, ittiofaunistica, di salvaguardia ambientale e della fruizione turistico sportiva, sono state consultate le strutture regionali e gli enti competenti (ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta, Assessorato Agricoltura e risorse naturali - Servizio Aree protette, Ente Parco Nazionale del Gran Paradiso, Ente Parco Naturale del Mont Avic, Assessorato Istruzione e cultura - Direzione Tutela beni paesaggistici e architettonici e Direzione Restauro e valorizzazione, Consorzio regionale per la pesca), che hanno fornito l'identificazione dei corsi d'acqua indisponibili a nuove derivazioni ed i criteri con cui questi sono stati definiti.

All'interno del territorio della Valle d'Aosta si sono scelti tre bacini idrografici con caratteristiche morfometriche ed antropiche, dal punto di vista dei prelievi, differenti tra loro: il bacino del Torrente Lys (bacino esteso con numerosi

# 3

## 3.B.1 REALIZZAZIONE DI UNO STUDIO CHE VALUTI L'IMPATTO AMBIENTALE GENERATO DAGLI IMPIANTI IDROELETTRICI

prelievi per scopi idroelettrici e irrigui), del torrente Saint Barthélemy (bacino piccolo e caratterizzato da un elevato numero di prelievi di tipo irriguo e di alcuni a scopo idroelettrico) e del torrente Ayasse (media estensione, con un limitato numero di prelievi lungo l'asta); in tal modo si è potuta osservare la rispondenza del modello numerico al variare delle condizioni.

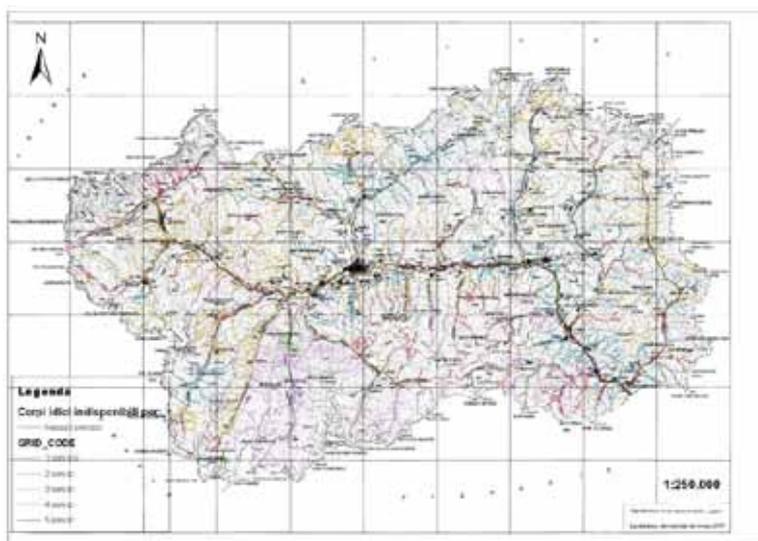
Per l'individuazione dei siti più adatti a scopi idroelettrici all'interno dei bacini studio si sono applicati, per ogni bacino, due modelli.

Il primo individua i siti migliori lungo l'asta torrentizia, considerando esclusivamente le portate naturali in alveo ed escludendo quindi i prelievi idrici esistenti e i possibili vincoli ambientali e territoriali presenti; si è così ottenuto il "Massimo potenziale idroelettrico".

Il secondo individua i siti tenendo conto di tutti i prelievi esistenti e dei vincoli esistenti e precedentemente identificati (vincolo paesaggistico, vincolo aree protette, vincolo parchi, vincolo ittiofauna e vincolo archeologico); il risultato è la definizione del "Potenziale residuo". Il primo modello ha prettamente una valenza teorica per meglio capire la potenzialità assoluta di un bacino, mentre il secondo modello ha il compito di individuare e calcolare la potenzialità idroelettrica ancora disponibile, tenendo in considerazione i prelievi ed i vincoli.

### RISULTATI:

Sulla base delle esigenze di tutela paesaggistica, ittiofaunistica, di salvaguardia ambientale e della fruizione turistico sportiva identificate, sono state realizzate le carte dei vincoli specifici e la carta regionale dell'indisponibilità dei corsi d'acqua a fini idroelettrici.



# 3

## 3.B.1 REALIZZAZIONE DI UNO STUDIO CHE VALUTI L'IMPATTO AMBIENTALE GENERATO DAGLI IMPIANTI IDROELETTRICI

Come risultato dell'applicazione del modello numerico ai tre bacini selezionati, sono stati individuati, per ogni asta, i siti in cui è possibile posizionare uno schema di impianto idroelettrico (potenziale idroelettrico residuo). Nella seguente tabella si mettono a confronto, per ogni asta, i valori di potenza ottenuti nell'ipotesi di massimo potenziale, quelli ottenuti nell'ipotesi di potenziale residuo e i valori complessivi di potenza installata negli impianti idroelettrici presenti lungo le aste.

### Potenze ottenute per le aste in esame.

Bacino	Potenza installabile HP Max Potenziale [MW]	Potenza installabile HP Potenziale residuo [MW]	Potenza complessiva installata [MW]
T. Lys	103	83	92
T. S. Barthélemy	17	13	7
T. Ayasse	46	40	11

Sui siti così individuati, sono stati applicati i vincoli di tutela e salvaguardia individuati. I siti residui, che non ricadono all'interno di aree vincolate, sono di fatto gli unici che hanno una reale possibilità di passare ad una fase di approfondimento successiva per determinarne l'effettiva potenzialità e realizzabilità dell'impianto.

Nell'immagine, i siti con maggiore potenziale idroelettrico in uno dei bacini di studio



Lo studio dimostra come il modello numerico utilizzato, se applicato correttamente e fissando le opportune condizioni al contorno, sia in grado di restituire risultati interessanti dal punto di vista di pianificazione territoriale a scala di

# 3

## 3.B.1 REALIZZAZIONE DI UNO STUDIO CHE VALUTI L'IMPATTO AMBIENTALE GENERATO DAGLI IMPIANTI IDROELETTRICI

bacino, nell'individuazione di siti con potenziale idroelettrico disponibile. Tuttavia, applicando il codice di calcolo a tre differenti bacini, caratterizzati da qualità estremamente differenti tra loro (presenza di bacini di regolazione, elevati prelievi irrigui, morfometria del bacino), si ottengono risultati diversi, e occorre un'analisi attenta che metta in correlazione più aspetti, per trarre le giuste conclusioni e non incorrere in errori di sovrastima del potenziale idroelettrico disponibile. I risultati mostrano come il codice di calcolo faccia fatica ad adattarsi a quei bacini in cui vi è la presenza di un bacino di regolazione a monte, che regola e rimodula le portate naturali lungo l'asta. In questi particolari casi applicare il modello a scala di bacino può risultare particolarmente complicato e porta ad una complessa interpretazione dei risultati.

I risultati ottenuti devono comunque essere verificati sul campo per confermare la fattibilità economica e soprattutto realizzativa dal punto di vista della cantierizzazione.

Al fine di ottenere dei risultati ancora più accurati all'interno del territorio regionale è opportuno considerare che:

- la modellazione numerica proposta risulta uno strumento efficace per l'individuazione di siti con potenziale a scopo idroelettrico, ma che necessita di essere sviluppato in un ambiente di programmazione aperto e libero. Tale condizione permetterebbe un continuo sviluppo del codice al fine di mantenerlo sempre aggiornato con le varie normative di tipo ambientale ed economico che regolamentano la realizzazione di impianti idroelettrici. Tale aspetto porterebbe anche ad una maggior interazione dei servizi tecnici dell'amministrazione pubblica che operano nel settore, i quali si troverebbero tutti ad operare con un unico strumento di pianificazione costantemente aggiornabile;
- il codice di calcolo dovrebbe essere implementato consentendo l'inserimento di bacini di regolazione;
- i prelievi presenti lungo l'asta in esame devono poter essere differenziati per tipologia;
- è necessario adattare le modalità di definizione del D.M.V. con quelle stabilite dalla Regione Autonoma Valle d'Aosta.

Metodi, attività e risultati dello studio sono illustrati nelle "Linee guida per la realizzazione di derivazioni di acqua pubblica a scopo idroelettrico in Valle d'Aosta".

### DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:

Linee guida per la realizzazione di derivazioni di acqua pubblica a scopo idroelettrico in Valle d'Aosta - Individuazione dei siti con potenzialità per lo sviluppo di impianti idroelettrici e modalità speditive per il controllo dei rilasci.

# 3

## 3.B.2 VERIFICA E AFFINAMENTO DEI CRITERI DI PRE-PIANIFICAZIONE

### GRUPPO DI LAVORO:

- **Assessorato Opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica - Dipartimento Difesa del suolo e risorse idriche**

#### OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ:

- Definizione di modalità speditive per il controllo dei rilasci delle portate in alveo, appropriate a garantire sia gli obiettivi di misurazione di portata di rilascio sia quelli di tutela ambientale
- Redazione di linee guida per operatori del settore, utile in fase di redazione della progettazione dei manufatti di derivazione al servizio degli impianti idroelettrici.

#### DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ:

Le misurazioni delle portate di rilascio che gli impianti idroelettrici devono garantire a valle dell'opera di presa sono essenziali per monitorare e minimizzare l'impatto dell'opera stessa sull'ambiente circostante. Tali misurazioni sono però spesso difficoltose o particolarmente onerose in termini di personale, tempo e costi. È quindi necessario studiare delle metodologie di misura speditive, rapide e facilmente ripetibili, che non costituiscano un'ulteriore pressione antropica sul corso d'acqua. Attività:

- individuazione di sezioni di misura ottimali delle portate immediatamente a valle dell'opera di presa in esame, in modo da svincolarsi, il più possibile, da ogni logica di funzionamento della stessa ed ottenendo così una lettura della portata rilasciata immediata e più semplice;
- identificazione di diversi casi e descrizione di un percorso logico con cui individuare la sezione di misura ottimale per ogni caso, associata a delle strutture di misura precalibrate in laboratorio in cui, nota la misura del tirante in alveo, si ricava una legge univoca per la misura della portata in alveo;
- descrizione delle principali fasi per il dimensionamento di una struttura di misura fissa delle portate in alveo.

#### RISULTATI:

Sono state proposte diverse soluzioni tecniche, facilmente realizzabili con bassi costi di costruzione e gestione a fronte di una misura attesa precisa:

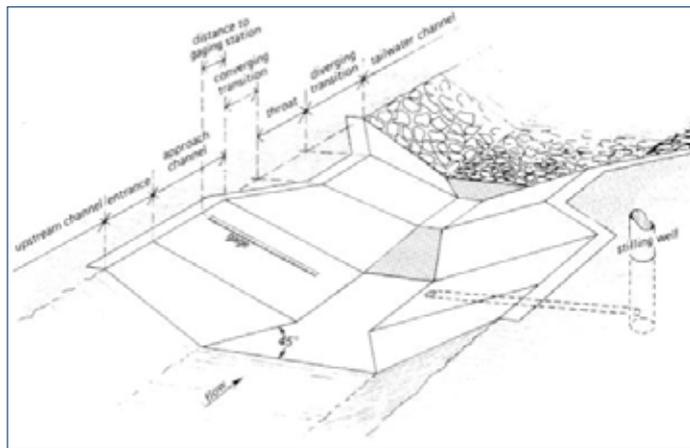
- nei casi in cui a valle dell'opera di presa è presente un attraversamento (spesso al di sotto di esso è stata realizzata una platea con un salto di fondo per mantenere il fondo dell'alveo stabile) in corrispondenza delle spalle, è facilmente realizzabile uno stramazzone di misurazione;
- nel caso in cui in corrispondenza dell'attraversamento non sia presente un salto di fondo è possibile realizzare un misuratore di tipo a risalto, il cui funzionamento è illustrato nelle linee guida;

# 3

## 3.B.2 VERIFICA E AFFINAMENTO DEI CRITERI DI PRE-PIANIFICAZIONE

- nel caso in cui non sia presente un attraversamento a valle, oppure l'attraversamento non si presti alla realizzazione delle opere proposte nei punti precedenti, bisognerà individuare una sezione di asta naturale, ove sia già presente un salto di fondo ed in quel punto si andrà a realizzare lo stramazzo; altrimenti si procederà alla realizzazione di un misuratore a risalito;
- nell'ipotesi in cui non si riesca ad individuare una sezione naturale in cui realizzare le soluzioni del punto precedente, sarà necessario procedere con delle campagne di misura. In questo caso, si potranno utilizzare mulinelli portatili, misuratori ad ultrasuoni portatili o strutture fisse precalibrate portatili.

Per garantire un corretto inserimento delle stazioni di misura all'interno dell'habitat fluviale, le stazioni devono essere progettate considerando le due principali variabili che influenzano la risalita dei pesci lungo il corso d'acqua: velocità della corrente e altezze dei salti di fondo.



*Esempio di stazione di misura fissa proposta*

Metodi, attività e risultati dello studio sono illustrati nelle "Linee guida per la realizzazione di derivazioni di acqua pubblica a scopo idroelettrico in Valle d'Aosta".

### **DOCUMENTI COLLEGATI ALL'ATTIVITÀ:**

Linee guida per la realizzazione di derivazioni di acqua pubblica a scopo idroelettrico in Valle d'Aosta - Individuazione dei siti con potenzialità per lo sviluppo di impianti idroelettrici e modalità speditive per il controllo dei rilasci.

