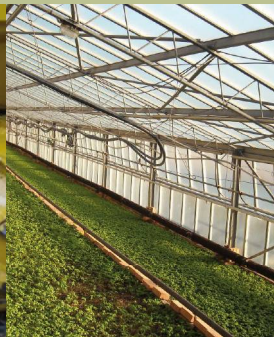


# FILIERE CORTE IN LIGURIA

## ENERGIA DAL BOSCO PER LE COLTIVAZIONI IN SERRA: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO BIOMASS

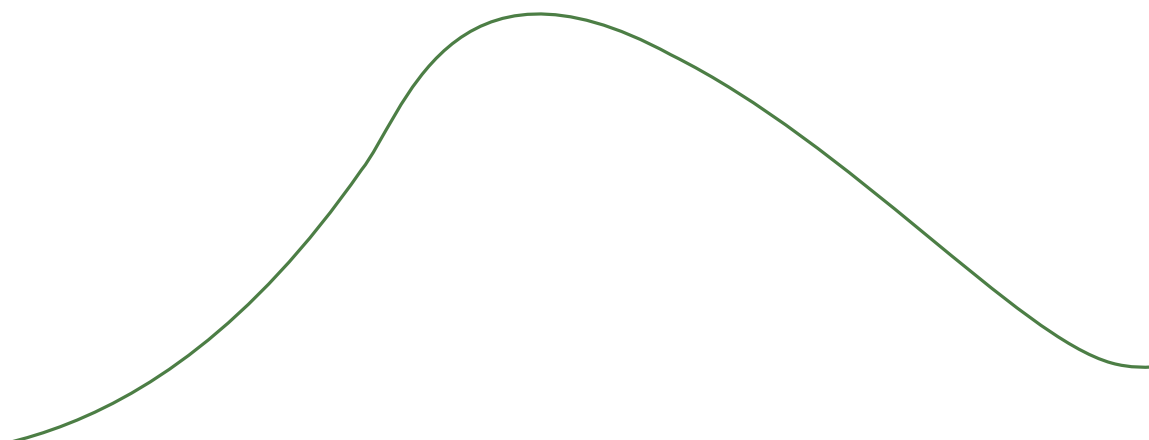




QUADERNI DI AGRICOLTURA

# FILIERE CORTE IN LIGURIA

ENERGIA DAL BOSCO  
PER LE COLTIVAZIONI  
IN SERRA: L'ESPERIENZA  
DEL PROGETTO BIOMASS



# FILIERE CORTE IN LIGURIA

## ENERGIA DAL BOSCO PER LE COLTIVAZIONI IN SERRA: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO BIOMASS

Publicazione realizzata in seno al progetto BIOMASS nell'ambito del Programma Italia-Francia Marittimo commissionata da:



*Autori*

Emiliano Botta, Paolo Derchi

*Referente del progetto Regione Liguria*

Roberto Barichello

*Coordinatore della pubblicazione Regione Liguria*

Damiano Penco



*Editore*

Compagnia delle Foreste S.r.l.

Via Pietro Aretino 8

52100 Arezzo

e-mail: [posta@compagniadelleforeste.it](mailto:posta@compagniadelleforeste.it)

Sito internet: [www.compagniadelleforeste.it](http://www.compagniadelleforeste.it)

*Coordinamento editoriale e revisione critica dei testi*

Silvia Bruschini - Compagnia delle Foreste

Maria Cristina Viara - Compagnia delle Foreste

*Supporto operativo*

Luigi Torreggiani e Leda Tiezzi - Compagnia delle Foreste



Il progetto BIOMASS è un'iniziativa che la Regione Liguria ha sviluppato in collaborazione con la Provincia di Lucca (capofila del progetto), la Provincia di Grosseto, la Provincia di Massa Carrara, la Provincia di Nuoro e ODARC Office du Developpement Agricole et Rural de Corse, nell'ambito del Programma Italia-Francia Marittimo.

L'azione si inserisce in un più ampio panorama di iniziative che la Regione persegue per restituire al comparto agricolo e forestale una nuova centralità calibrata sui valori di sostenibilità sociale ed ambientale e che le contingenze economiche rischiano di vanificare.

Questa pubblicazione riassume i risultati del progetto BIOMASS. Comprende una prima parte relativa a studi preliminari per una conoscenza delle potenzialità del territorio ligure in relazione alla produzione potenziale di cippato forestale per usi energetici. Una seconda parte è dedicata ai risultati di un'azione pilota che ipotizza la creazione di una nuova filiera che dai prodotti legnosi del bosco, attraverso la realizzazione di nuovi impianti presso le aziende agricole della costa, soddisfi i fabbisogni energetici delle colture in serra.

La Regione Liguria, con un territorio boscato del 70% e sede di storiche produzioni in serra, ha individuato nella sinergia tra queste due condizioni particolari una possibilità di valorizzazione sia economica che ambientale per il settore primario.

Ci si riferisce ai Progetti Pilota nel settore forestale che hanno disegnato alcune nicchie produttive nel nostro entroterra, al progetto Robinwood, progenitore dei più recenti Robinwood plus, Sylva-MED, Renefor, Marte+, che hanno consolidato anche a livello europeo il valore delle esperienze nel settore forestale ed ambientale in corso nell'area Ligure.

Nel proporvi la lettura di questa pubblicazione, vi invito ad approfondire con i tecnici dell'Assessorato possibili sviluppi.

Coltivare basilico nelle serre riscaldate con la legna dei nostri monti non è innovativo ma solo naturale ... ed economico!

**Giovanni Barbagallo**

Assessore Agricoltura, Floricoltura, Pesca e Acquacoltura

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> <b>Il progetto BIOMASS e la politica regionale</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>PARTE 1 - STUDI PRELIMINARI</b> <b>Settore forestale in Liguria. Criticità e potenzialità</b> <i>a cura di Paolo Derchi</i> I boschi liguri: caratteristiche e funzioni Un nuovo approccio alla gestione Condizioni particolari della selvicoltura in Liguria Occasioni per nuovi mercati Le filiere energetiche	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Analisi di fattibilità di progetti per la filiera bosco-energia</b> <i>da studi preliminari di Emiliano Botta, Giorgio Clot, Renato Veruggio, Paolo Derchi</i> Verifica di fattibilità delle filiere bosco-energia Sistema dei punteggi per la valutazione preliminare della disponibilità di biomassa Applicazione Web Gis	<b>20</b>
	<b>APPROFONDIMENTO</b> <i>Come valutare il potenziale approvvigionamento attraverso il Web GIS</i>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>PARTE 2 - AZIONI PILOTA</b> <b>Azione pilota per la filiera bosco-energia per le colture in serra</b> <i>a cura di Paolo Derchi</i> I soggetti economici che attivano le azioni Caratteristiche degli impianti e fabbisogni energetici Localizzazione dei fabbisogni e logistica Costi dell'energia e contracting Caratterizzazione delle biomasse Usi energetici e tecnologie	<b>34</b>

<b>5</b>	<b>Filiera regionale: l'azione pilota dell'area Albenganese-Imperiese</b>	<b>46</b>
	<i>a cura di Emiliano Botta</i>	
	La filiera forestale in Valbormida	
	Importanza delle logistica e dell'intermediazione commerciale	
	Strutturazione della filiera forestale	
	Realizzazione di nuovi impianti a cippato	
	Logistica del posizionamento dei singoli impianti	
	Logistica della filiera cippato-aziende agricole per il Ponente	
	Schematizzazione della filiera forestale	
	Numeri della filiera forestale	
	<b>APPROFONDIMENTO</b>	<b>56</b>
	<i>Valutazioni tecniche ed economiche per la scelta energetica</i>	
<b>6</b>	<b>Filiera corta locale: l'azione pilota dell'area del Genovesato</b>	<b>60</b>
	<i>a cura di Paolo Derchi</i>	
	Localizzazione dei fabbisogni e logistica	
	Caratterizzazione delle biomasse	
	Proposte progettuali	
<b>7</b>	<b>INDICAZIONI OPERATIVE E LINEE GUIDA</b>	<b>66</b>
	<i>a cura di Emiliano Botta</i>	
	<b>Linee guida per le aziende agricole interessate all'uso energetico delle di biomasse</b>	

## 1

## IL PROGETTO BIOMASS E LA POLITICA REGIONALE

a cura di  
Regione Liguria

Il documento di riferimento della politica forestale della Regione Liguria è il Programma Forestale Regionale (PFR).

In una realtà come quella ligure, così marcatamente "a vocazione forestale" (oltre due terzi del territorio regionale sono coperti da boschi), la politica di gestione del patrimonio boschivo risulta particolarmente urgente e necessaria non solo per **tracciare precise linee di pianificazione**, che effettivamente rispondano alla realtà socioeconomica e territoriale, ma anche per valorizzare questa risorsa e possibilmente dare un nuovo slancio al settore.

Infatti i boschi liguri, seppure con qualche rimarchevole eccezione, raccolgono l'eredità di troppi decenni di abbandono, per cui - in molti casi - da «risorsa» sono diventati una «criticità» territoriale.

Il PFR interpreta questa esigenza sapendo che il bosco non ha bisogno dell'uomo, ma l'uomo ha bisogno del bosco. Per cogliere le numerose funzioni che i boschi possono svolgere è spesso necessario avere una parte attiva nella loro gestione.

**BIOMASS è un progetto finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nell'ambito del Programma di Coopera-**

zione Transfrontaliera Italia-Francia Marittimo ed è stato promosso dalla Provincia di Lucca in partenariato con la Regione Liguria, l'ODARC (Office du Développement Agricole et Rural de Corse), la Provincia di Nuoro, la Provincia di Massa-Carrara, la Provincia di Pisa e la Provincia di Grosseto per una durata di 26 mesi.

Il progetto si rivolge a tutti i soggetti **interessati a organizzare le filiere per la fornitura della biomassa**, creare gli impianti e utilizzarne l'energia o il calore prodotti. L'obiettivo principale è la promozione di un utilizzo sostenibile delle biomasse forestali e agricole come fonti energetiche rinnovabili e come opportunità per diminuire i costi energetici, l'utilizzo di combustibili fossili e l'inquinamento atmosferico.

Nel biennio 2009-2010 sono stati concretizzati studi di massima sulla realizzabilità **di filiere legno-energia basate sull'utilizzo di biomassa forestale**, sotto forma di cippato, in centrali termiche per il riscaldamento delle serre. Si è provveduto alla redazione di uno strumento di gestione propedeutico alla costruzione di impianti e caldaie, **basato sulla definizione di una metodologia standard della stima delle biomasse presenti e necessarie**. Tale strumento è volto a garantire una corretta



organizzazione delle filiere corte e a consentire l'omogeneizzazione delle politiche e degli strumenti di coordinamento nell'ambito regionale. Gli obiettivi specifici del progetto infatti sono:

- chiarire quali sono le opportunità offerte dalle biomasse boschive ed agricole per produrre energia e calore;
- comprendere quali sono i vantaggi e i costi sia ambientali che economici nel realizzare impianti e caldaie e organizzare le relative filiere;
- verificare se vi sono le condizioni per sostenere impianti a biomasse boschive promuovendo

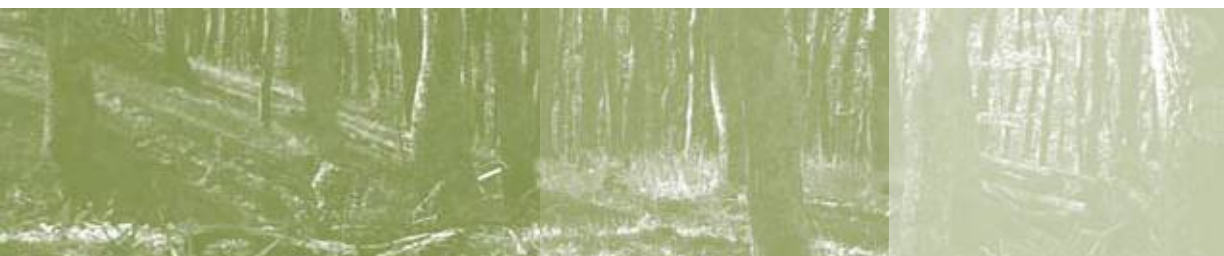
una gestione forestale sostenibile;

- capire quali possono essere i possibili utilizzi in ambito civile, industriale ed agricolo dell'energia e del calore prodotti;
- realizzare lo stato dell'arte su normative, politiche, esperienze e strumenti in essere volti a promuovere e valorizzare la biomassa.

La Regione Liguria vuole creare e promuovere un **modello di filiera corta finalizzato alla gestione sostenibile** delle biomasse forestali presenti sul territorio regionale per la produzione di energia e il loro utilizzo in ambito agricolo.



Serre per la coltivazione del basilico in zona litoranea (Azienda Casotti, Voltri - GE).





**PARTE 1**  
STUDI PRELIMINARI

# 2 SETTORE FORESTALE IN LIGURIA CRITICITÀ E POTENZIALITÀ

a cura di  
Paolo Derchi

*In questo capitolo vengono approfondite alcune caratteristiche del comparto. Certi aspetti di ordine conoscitivo sono desunte dal Rapporto Annuale sulle Foreste - RAF 2010 della Regione Liguria<sup>(1)</sup>.*

Il numero delle **imprese attive che operano nel settore selvicoltura e utilizzazioni forestali** registrate alla Camera di Commercio a fine 2010, risulta pari a **411 unità**. L'incremento totale del numero delle imprese forestali tra l'anno 2008 e l'anno 2010 a livello regionale è stato del 6,20%. Se si considerano le tendenze di altri settori il risultato è incoraggiante. Per quanto riguarda le imprese che operano nel settore forestale, sarebbe necessario un sistema di rilevazione e monitoraggio dei dati sia di natura strutturale che di natura economica. Infatti nel panorama delle imprese che svolgono a diverso titolo le proprie attività in bosco, si individuano diverse categorie di aziende forestali, agricole o edili, che fanno parte di differenti archivi amministrativi (Camera di Commercio, archivi regionali, archivi ISTAT ecc...). Un esempio di commistione tra le diverse informazioni a disposi-

zione è fornito dall'allegato A del DPR 207/2010 che afferisce all'attuale sistema di qualificazione dei soggetti esecutori di lavori pubblici superiori ai 150.000 €. Tale allegato contiene una serie di categorie di opere, tra cui quelle relative alle "opere di ingegneria naturalistica" (OG13). Attraverso il casellario informatico che individua la **tipologia delle imprese qualificate** che eseguono tali opere, si evidenzia per la realtà ligure la presenza di aziende che non sono propriamente forestali. Solo alcune delle imprese che fanno parte della **categoria (OG13) rientrano nella "classificazione ATECO 2007" codici A02**.

Da quanto descritto sopra, sarebbe pertanto necessaria una maggiore armonizzazione delle informazioni presenti nei diversi archivi amministrativi. Ciò sarebbe utile per conoscere le differenti realtà delle imprese che operano in bosco, approfondendo al contempo per quelle che svolgono esclusivamente attività di natura forestale, gli aspetti legati alla competitività, alla specializzazione professionale, all'organizzazione e al presidio del territorio (RAF 2010).

**Un importante tassello finalizzato alla qualificazione del settore è collegato all'iniziativa della Regione Liguria che sta definendo un Sistema regionale ligure**

(1) REGIONE LIGURIA 2011- Rapporto sullo stato delle foreste in Liguria 2010. Compagnia delle Foreste, Arezzo 128 pp.

**per la formazione professionale nel settore forestale.** La Regione Liguria ritiene infatti prioritario perseguire la qualificazione delle imprese e degli operatori forestali quali elementi in grado di fornire adeguate garanzie di correttezza operativa, sicurezza nel lavoro e sostenibilità economica, ambientale e sociale degli interventi.

La qualificazione degli operatori e, conseguentemente delle imprese, si persegue in particolare tramite adeguate azioni di formazione professionale permanente e specialistica.

Tale qualificazione, aumentando le competenze professionali, diffonde esperienze, concetti tecnici, criteri organizzativi e di gestione della sicurezza, creando i presupposti per:

- un adeguato riconoscimento dell'identità professionale;
- la crescita del livello di professionalità delle imprese;
- l'emersione del lavoro sommerso e l'incentivazione a comportamenti regolari senza misure repressive;
- il miglioramento delle condizioni di sicurezza dei lavoratori e la conseguente riduzione degli incidenti;
- il miglioramento della sostenibilità ambientale degli interventi forestali ed ambientali;
- la rivitalizzazione di economie locali.

**Il Sistema regionale, come detto in via di definizione,** sarà debitamente approvato con deliberazione della Giunta regionale, al fine di conferire l'adeguata rilevanza al tema e poter contestualmente attivare le misure di aiuto alla formazione previste dal PSR.

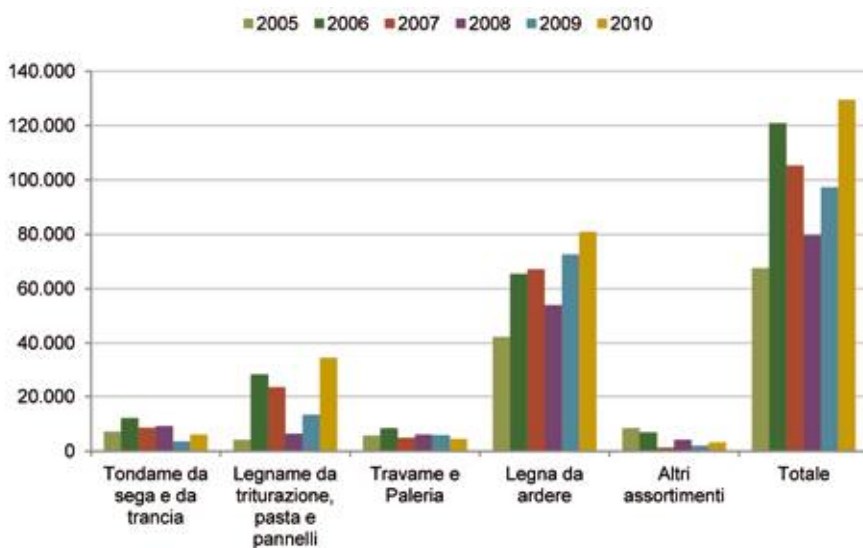


Impiego locale del legname per le sistemazioni idraulico-forestali. (Monte di Portofino - GE)

### I boschi liguri: caratteristiche e funzioni

La gestione forestale non appare molto attiva, per diverse cause tra cui vanno annoverate principalmente: l'abbandono delle aree rurali, la difficoltà di accesso ai boschi ed il prezzo dei prodotti fermo ormai da alcuni decenni. Nonostante il 95% della superficie forestale sia definita "potenzialmente disponibile" per la raccolta del legno, come deducibile dall'Inventario Nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (2005), le foreste liguri sono in media di età avanzata e spesso hanno superato il turno consuetudinario, tali caratteristiche testimoniano come sia effettivamente utilizzata solo una piccola parte del potenziale forestale. I boschi liguri sono prevalentemente cedui ovvero

formazioni che vengono tagliate a raso periodicamente (ogni 15-30 anni) e danno assortimenti di piccola dimensione e principalmente per uso energetico (Grafico 2.1). Questa forma di governo riguarda complessivamente il 64% della superficie boscata, in gran parte rappresentata da cedui generalmente matricinati (53%) e per l'11% da cedui composti. Il 53% dei cedui è in uno stadio adulto e il 36% è considerato invecchiato. Quindi solo l'11% dei cedui è in una fase giovanile. Per secoli le foreste hanno rappresentato con l'agricoltura la risorsa principale per lo sviluppo delle zone rurali e di montagna, mentre oggi l'attenzione della società e delle politiche internazionali si è spostata soprattutto sulle tematiche collegate alla protezio-



**Grafico 2.1 -**  
Assortimenti  
legnosi  
da utilizzazioni  
forestali nel  
periodo 2005-  
2010 (fonte CFS  
indagine ISTAT -  
dati provvisori).

ne dell'ambiente. Oggi il ruolo delle foreste e delle attività ad esse collegate va oltre gli obiettivi legati al concetto di produzione, ed è necessario affrontare le nuove sfide legate al cambiamento del clima, alla conservazione della biodiversità, al contenimento dell'erosione del suolo, alla prevenzione dei rischi naturali e infine al ruolo svolto nella gestione storico-culturale del paesaggio. Per queste ragioni l'incentivazione da parte dell'amministrazione regionale dell'attività imprenditoriale agricolo-forestale, in determinati ambienti della nostra regione, è volta al **mantenimento degli agricoltori e dei selvicoltori sul territorio al fine di mantenere e consolidare uno sviluppo sostenibile sia dal punto di vista sociale che economico.**

### Un nuovo approccio alla gestione

Nel 2005 la Regione Liguria con la Legge Regionale n. 16 ha stimolato la nascita di nuove esperienze attraverso l'attivazione di **Progetti Pilota**. A distanza di alcuni anni si sta confermando l'opportunità di guardare ai temi della gestione forestale (che in certi casi coincide con una complessiva gestione territoriale) nel modo più integrato possibile. Si riconferma con questo una peculiarità del tutto ligure e appenninica: **"bosco = territorio"**.

I partenariati ampi tra soggetti pubblici e privati che sono stati attivati sono sicuramente di complessa gestione, ma consentono di definire degli obiettivi condivisi e di far convergere in attività strategiche l'azione imprenditoriale e l'amministrazione della



La Liguria è caratterizzata da un'elevata biodiversità. Nella foto *Polygonia c- album*.



Sistemazione della viabilità di servizio (Campo Ligure - GE).

cosa pubblica. La questione è tanto più rilevante in considerazione della particolare congiuntura economica, che ha comunque determinato una più cauta adesione alle diverse misure di aiuto del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013, anche per quelle dell'asse "ambiente", che prevedono sempre una pur minima compartecipazione alla spesa da **parte del beneficiario**. Proprio da due progetti pilota approvati dalla Giunta regionale, sono scaturite le proposte e le presenze sul territorio che hanno reso possibile lo sviluppo delle **azioni pilota del progetto BIOMASS: Valli Stura e Orba e Alta Val Bormida**. In termini assoluti, tuttavia, "i numeri" della gestione forestale in Liguria sono ancora bassi, il ricorso alla pianificazione e alla certificazione resta sostanzialmente modesto e sarebbe opportuna una maggiore presenza istituzionale nell'accompagnare i processi prima descritti. Le imprese, i proprietari e gli enti locali sono infatti in **difficoltà per l'adesione ai regimi di aiuto disponibili**, devono destreggiarsi tra complesse situazioni di sovrapposizione normativa e conseguenti appesantimenti procedurali (ad esempio nelle autorizzazioni per la viabilità) e, in linea generale, risentono dell'**assenza di un soggetto unico istituzionalmente e tecnicamente competente** nell'autorizzare e monitorare le attività di gestione. È in tal senso interessante la gestione delle foreste del patrimonio regionale **affidata agli Enti Parco: in due casi (Parco dell'Aveto e Parco del Beigua)** sono stati attuati interventi diretti da parte degli Enti (anche nell'ambito dei partenariati dei progetti pilota), che stanno divenendo nei fatti un riferimento operativo ed istituzionale locale. Ciò è particolarmente utile e funzionale con-



siderando le difficoltà operative che derivano dalla sovrapposizione delle normative forestali con quelle di tipo ambientale: disporre di un unico "interprete" delle volontà pubbliche contribuisce a risolvere problemi concreti nonché ad impostare politiche coordinate già all'origine.

### Condizioni particolari della selvicoltura in Liguria

Le principali caratteristiche del comparto forestale in Liguria sono abbastanza conosciute. Meno note sono alcune particolarità che condizionano ulteriormente la gestione operativa ed economica delle attività boschive. La gestione delle attività selvicolturali è in Liguria intimamente legata alla gestione delle problematiche territoriali. Con la gestione forestale si attivano infatti tutte le interferenze con altri comparti e le criticità:

- idrogeologiche (interferenze con la stabilità dei versanti ecc.);
- idrauliche (modifica delle caratteristiche degli afflussi, attraversamenti dei rivi con la viabilità di servizio ecc.);
- infrastrutturali (traffico pesante, limiti di carico ecc.);
- ambientali (qualità delle acque potabili, ciclo CO<sub>2</sub> ecc.);
- dei valori di biodiversità (casistica delle interferenze con le finalità di conservazione nelle aree Natura 2000 ecc.);
- socio-economiche (rapporti con i proprietari, mercato del lavoro ecc.).

La Liguria è caratterizzata da una **elevata biodiversità** grazie alla presenza di tre regioni biogeo-

grafiche: mediterranea, continentale e alpina. In adempimento alla Direttiva Habitat la Regione ha individuato sul proprio territorio gli habitat e le specie da tutelare ai sensi di tale Direttiva comunitaria e ha proposto la costituzione di **125 Siti di Interesse Comunitario** (SIC) che devono essere trasformati in Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e **7 Zone di Protezione Speciale** (ZPS). La superficie della Rete Natura 2000 ligure è pari a circa 138.000 ha per i SIC terrestri e 20.000 ha per le ZPS, in gran parte sovrapposte alle aree dei SIC. Un dato di grande rilevanza, pari a ben oltre un terzo della superficie dei boschi liguri e al 24% della superficie regionale. Questa considerazione ci fa capire in che misura la valorizzazione della biodiversità possa influire sulle modalità di gestione forestale che nelle aree Natura 2000 sono regolate da specifiche normative. Tagliate di superficie superiore a 4 ha (5 per il castagno) e situazioni di vicinanza a rivi e sorgenti devono essere considerate attentamente e sottoposte alle valutazioni degli organismi gestori. Ancora esistono condizioni di incertezza nell'interpretazione e nell'applicazione del Codice del Paesaggio che nel segnalare (articolo 149) come non siano soggetti ad autorizzazione *il taglio culturale, la forestazione, la riforestazione, le opere di bonifica, antincendio e di conservazione da eseguirsi nei boschi e nelle foreste, purché previsti ed autorizzati in base alla normativa in materia*, apre di fatto ad una casistica in evoluzione con ampi margini di discrezionalità.

### Occasioni per nuovi mercati

In una situazione come quella dei boschi liguri per i quali nessun paragone è possibile con le econo-

mie forestali alpine, è necessario individuare una caratterizzazione di mercati locali e puntuali che possano bilanciare gli svantaggi di partenza.

Il **legno massiccio** che viene impiegato per usi strutturali (travature per tetti e solai, tavole e perline, parapetti, per esempio) dovrà riportare la marcatura CE secondo la norma EN 14081-1.

Si tratta di un importante risultato che attribuisce alle strutture in legno una dignità completa come materiale da costruzione e individua un sistema di classificazione standardizzato (nel caso del castagno, ad esempio, la norma UNI 11035 2). Tale sistema assegna caratteristiche di resistenza definite e garantite dal produttore e riconoscibili dai tecnici progettisti e direttori dei lavori. È quindi possibile e necessario, da parte delle strutture associate liguri, avviare un percorso a servizio delle ditte per poter offrire sul mercato la tradizionale travatura per carpenteria adeguata alle nuove norme, tramite servizi comuni di assistenza per l'ottenimento della marcatura CE. Similmente le strutture associate possono assistere i proprietari e le ditte forestali nei percorsi di ottenimento delle **certificazioni** che garantiscono la provenienza del legname da gestione forestale sostenibile secondo gli schemi PEFC e FSC unitamente alla tracciabilità nell'ambito della filiera corta, ossia la così detta catena di custodia. Queste condizioni consentiranno all'acquirente (e al progettista) di conoscere puntualmente la provenienza del legname e seguirne il percorso fatto. Ulteriori caratterizzazioni delle produzioni di filiera corta potranno far conoscere all'utente finale le condizioni di "impronta ecologica" del legname offerto, cioè la quantità di energia

(o di consumo di territorio) impiegata per la sua produzione. In lento avvio il settore delle **case in legno**, anche se alcune difficoltà portano spesso le aziende liguri a ripiegare sull'assemblaggio piuttosto che sulla realizzazione completa dell'edificio. Il settore dell'**imballaggio** ricopre in Liguria ancora una fetta di mercato importante, nonostante sia tra quelli che forse hanno risentito maggiormente della crisi poichè dipende dall'andamento economico di altre attività (agroalimentare, industria, ecc.).

Da una valutazione della qualità del legname da lavoro ricavabile da boschi selezionati della Regione Liguria, curata dall'Università degli Studi di Firenze, ed attualmente in fase di conclusione, risulta che:

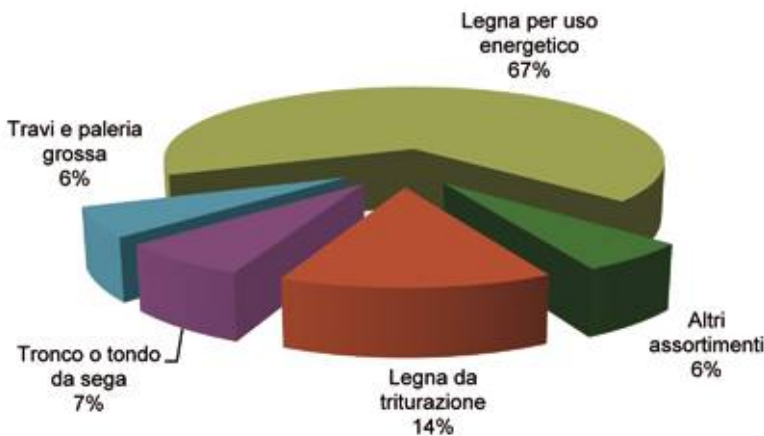
- il **castagno** in Liguria mantiene le sue grandi potenzialità di albero multifunzionale, con innumerevoli possibilità di impiego, compreso l'uso per falegnameria, previa opportuna selezione;
- il **faggio** presenta esemplari di grandi dimensioni (diametro superiore a 40 cm) che consentono di ottenere tavolame e prodotti legnosi per falegnameria con rese di classificazione interessanti anche nella classe migliore.

La ricerca in questione, finanziata in parte con fondi regionali, ha previsto attività e approfondimenti rientrati nell'ambito del **Progetto Interreg IVC Robinwood**, evidenziando anche per alcune specie di conifere risultati interessanti.

Un settore che sta invece mostrando un rilevante sviluppo è proprio quello delle **biomasse forestali a fini energetici** (Grafico 2.2). Lo sviluppo è legato alle recenti politiche energetiche che da un lato hanno originato un progressivo aumento del prezzo dei combustibili fossili e dall'altro hanno dato

luogo a regolamenti ed incentivi per le produzioni energetiche da fonti rinnovabili. Il primo effetto è quindi visibile in una rinnovata, anche se non omogenea, domanda di **legna da ardere in pezzi** per il riscaldamento domestico, per contrastare l'aumento dei prezzi del metano e del gasolio. Un secondo effetto è quello riferito alla lenta affermazione di impianti per la produzione di energia termica per grandi utenze, ovvero da distribuire a più fruitori tramite una rete di **teleriscaldamento**. Si tratta di un comparto che nell'ultimo decennio ha iniziato a captare la tradizionale domanda di legname per usi di triturazione (estrazione di tannino e quindi di elementi pressati). Una riflessione a parte meritano le proposte e le progettazioni che nell'area appenninica ligure e piemontese hanno tragiurato le ipotesi

di realizzazione di **impianti di cogenerazione**<sup>(2)</sup> di media e grande potenza (1-3 MW elettrici). Si tratta di una particolare forma di utilizzo del legno che è caratterizzata da bassi rendimenti di produzione di elettricità, intorno al 20%, e che vedono il raggiungimento degli obiettivi economici dell'investitore solo in presenza di due fattori principali: basso costo della biomassa (non superiore a 50 €/t) e possibilità di vendita dell'energia elettrica con le tariffe incentivanti attualmente in vigore. I consumi di biomassa sono inoltre molto elevati e gli impianti devono poter contare su un'area di approvvigionamento ampia ma prossima e che offra la biomassa al costo medio prefissato: questa condizione è difficilmente riscontrabile nell'Appennino ligure. Inoltre, anticipando anche riflessioni che saranno oggetto



**Grafico 2.2 -** Peso economico dei diversi assortimenti di legname in Liguria (RAF 2010).

(2) Gli impianti di cogenerazione sono sistemi che dalla combustione o dalla gassificazione del legno producono in prevalenza energia elettrica

ma che devono essere in grado, per tecnologia e per ubicazione, di sfruttare anche la parte di energia termica che residua dal ciclo produttivo.

di questa pubblicazione, è bene puntualizzare che la disponibilità “potenziale” di biomasse per usi energetici è nella realtà ligure ben diversa dalla “reale” disponibilità mutuata dalle difficoltà di accesso, dai limiti delle normative, dal costo opportunità delle utilizzazioni boschive e dalle sfaccettate necessità di gestione del delicato territorio montano.

### Le filiere energetiche

La filiera bosco-energia, in Liguria e nell'Appennino, ha un diretto rapporto con il territorio (Schema 2.1):

- la filiera bosco-energia che possiamo sviluppare è una filiera locale ed una filiera tendenzialmente corta
- la filiera bosco-energia deve convivere con il territorio e per questo deve affrontare e considerare gli aspetti ambientali (gestione forestale, impatto della viabilità, necessità di sistemazioni, manutenzione delle infrastrutture, diverso tipo di intervento nelle aree Natura 2000 ecc.).

Per quanto riguarda gli aspetti economici si possono considerare i seguenti dati medi per i costi diretti per la manodopera e per la meccanizzazione:

- taglio e allestimento da 2,20 a 3,40 €/q;
- concentramento ed esbosco da 2,80 a 4,20 €/q (trasporto con trattore da 500 a 2.000 m pista);
- cippatura da 0,70 a 2,00 €/q;
- trasporto da 0,80 a 2,40 €/q.

Complessivamente abbiamo costi diretti per un totale da 6,00 a 12,00 €/q.

Esistono poi molte voci di costi indiretti che difficilmente emergono e vengono riconosciuti nelle realtà non associate, ma che garantiscono la soste-



Utilizzo del castagno massiccio in edilizia.

Il 90% delle iniziative legate alle biomasse in Italia ed in Europa sono filiere

#### LEGNO-ENERGIA

La filiera legno energia utilizza gli scarti di lavorazione di filiere già consolidate, comprende poche fasi e non implica un collegamento diretto e nuovo con le realtà territoriali che continuano a svolgersi indipendentemente dalla realizzazione degli impianti.

Nel nostro Appennino il panorama di riferimento è invece una filiera

#### BOSCO-ENERGIA

La filiera bosco energia collega molte attività di una complessa filiera locale spesso ricostruita dopo decenni di difficoltà di mercato. Queste attività fanno riferimento diretto alle realtà territoriali e socio economiche delle aree marginali e montane.

Schema 2.1 - Peculiarità della filiera legata alle biomasse per produzione di energia in Europa (in alto) e in Liguria (in basso).

nibilità della gestione forestale:

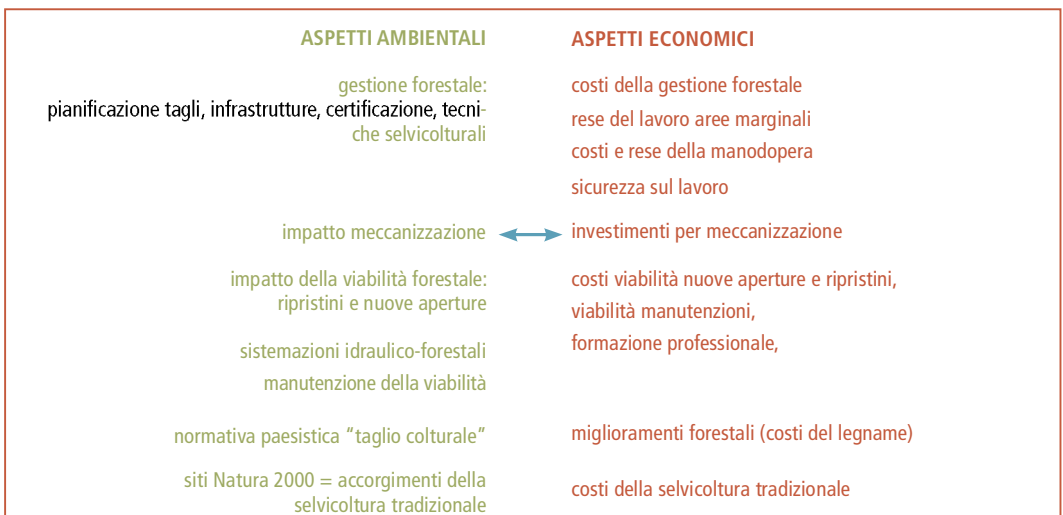
- pianificazione (Piani di Gestione e Piani di Assestamento) e per l'ottenimento ed il mantenimento della certificazione si possono considerare da 0,05 a 1,50 €/q;
- formazione del personale e gli investimenti per la sicurezza sul lavoro da 0,10 a 1,00 €/q;
- costi per nuove aperture e ripristini, manutenzioni della viabilità forestale da 0,30 a 2,00 €/q;
- adempimenti autorizzativi normali e per gli oneri supplementari nei siti Natura 2000 da 0,10 a 2,00 €/q.

Complessivamente il costo di un **quintale di cippato all'impianto potrebbe variare da 11,00 a 18,00 €**, ma questi sono costi non sopportabili dai conti economici né degli impianti di cogenerazione, né dagli impianti di produzione di energia termica.

Questi sono gli oneri complessivi che la filiera bosco-energia in Appennino affronta e sono mediamente superiori di circa il 70% ai costi di altri ambienti forestali. I costi diretti possono rappresentare il prezzo di mercato del cippato mentre i costi indiretti devono essere scaricati su un sistema di sostegno alle filiere locali.

**Riassumendo:**

- costo del cippato nelle filiere **LEGNO-ENERGIA** da **3,50 a 5,00 €/q**;
- costo del cippato nelle filiere **BOSCO-ENERGIA** non pianificate e in situazione di breve periodo da **5,00 a 10,00 €/q**;
- costo del cippato nelle filiere **BOSCO-ENERGIA** pianificate e gestite in modo sostenibile per il territorio e la popolazione da **10,00 a 18,00 €/q**.



# 3 ANALISI DI FATTIBILITÀ DI PROGETTI PER LA FILIERA BOSCO-ENERGIA

da studi  
preliminari di  
**Emiliano Botta**  
**Giorgio Clot**  
**Renato Veruggio**  
**Paolo Derchi**

In Regione Liguria sono stati individuati tre ambiti per un approfondimento delle condizioni di fattibilità di nuove filiere bosco-energia (Figura 3.1):

1. Ambito Territoriale Valli Argentina-Armea ed ex Consorzio Sanremese per le Deleghe in Agricoltura in Provincia di Imperia;
2. Ambito Territoriale Alta Val Bormida in Provincia di Savona;
3. Ambito Territoriale Valli Stura, Orba e Leira in Provincia di Genova.

È stato quindi sviluppato uno studio finalizzato alla determinazione di un metodo

applicabile sull'intero territorio regionale per la concreta valutazione della fattibilità di attivazione di filiere bosco-energia compatibili con le risorse forestali disponibili.

**Ambito Territoriale Valli Argentina-Armea ed ex Consorzio Sanremese per le Deleghe in Agricoltura:**

il comprensorio comprende il territorio dei comuni di Badalucco, Ceriana, Montalto Ligure, Carpasio, Molini di Triora e Triora. La superficie complessiva dell'ambito è di 289 km<sup>2</sup>. La superficie boscata complessivamente copre circa 19.710 ha



**Figura 3.1 -**  
Ambiti territoriali  
che hanno  
interessato  
il progetto  
BIOMASS.

**Ambito Territoriale Alta Val Bormida:**

il territorio si estende su complessivi 536 km<sup>2</sup> circa e interessa 18 comuni (Calizzano, Bardineto, Massimino, Roccavignale, Millesimo, Osiglia, Cosseria Mallare e Pallare, Bormida, Altare, Carcare, Plodio, Cairo Montenotte, Dego, Cengio, Piana Crixia, Carcare). La superficie forestale complessiva copre circa 43.000 ha.

**Ambito Territoriale Valli Stura, Orba e Leira:**

il comprensorio comprende il territorio dei Comuni di Mele, Masone, Campo Ligure, Rossiglione e Tiglieto. La superficie forestale complessiva è di 10.500 ha.

Al fine di valutare la biomassa ritraibile dall'ambito territoriale considerato dal Progetto, è stata eseguita la stima della potenziale provvigione, quindi, applicando per ogni tipologia forestale il turno prescelto, si è calcolato anche la ripresa potenziale (Tabella 3.1). Per fare questa stima si è partiti dalla duplice ipotesi che tutte le superfici forestali siano utilizzabili e che la superficie investita in un determinato tipo di uso del suolo forestale resti inalterata. Nella realtà esistono **vincoli di varia natura**

che condizionano l'utilizzo produttivo di tutti i boschi afferenti ad un determinato comprensorio. La stima eseguita, pertanto, è da considerarsi una previsione ipotetica, massima e ottimale.

I principali vincoli alle utilizzazioni forestali possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

**Vincoli ambientali:**

- pendenza e accidentalità dei terreni;
- inadeguatezza delle specie arboree alle condizioni stagionali locali;
- ricorrenza di avversità di natura antropica, idrometeorica e biotica.

**Vincoli normativi:**

- vincolo paesistico (D.M. 431/1985, Dlgs. 42/2004);
- vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923);
- L.R. n.4 del 22/01/1999 (Norme in Materia di Foreste e di Assetto Idrogeologico);
- R.R. 29/06/1999 n.1 (Regolamento delle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale);
- Rete Natura 2000 (SIC e ZPS);
- Aree Parco;
- zone percorse dal fuoco;
- zone di rispetto per presa d'acqua/acquedotto;
- servitù da servizi aerei e sottoservizi.

Ambito territoriale	Provvigione potenziale <sup>(*)</sup>			Ripresa potenziale <sup>(*)</sup>		
	m <sup>3</sup>	t (commerciale)	t (sostanza secca)	m <sup>3</sup>	t (commerciale)	t (sostanza secca)
Valli Argentina-Armea...	3.050.000	2.745.000	1.647.000	103.000	92.700	55.600
Alta Val Bormida	9.700.000	8.730.000	5.238.000	311.000	279.900	168.000
Valli Stura, Orba e Leira	2.113.000	1.902.000	1.141.000	70.650	63.600	38.200

(\*) Valori arrotondati

**Tabella 3.1** - Valori in termini di provvigione e ripresa potenziali relativi alle superfici boschive ricadenti negli ambiti territoriali indagati.

**Vincoli tecnici:**

- perdite di lavorazione;
- estensione ed efficienza della viabilità forestale.

**Vincoli socioeconomici:**

- frammentazione della proprietà;
- scarsa propensione alla pianificazione forestale dei proprietari dei terreni<sup>(1)</sup>.

Quantificare l'incidenza di questo ultimo vincolo, che si basa sulla volontà dei singoli proprietari e, quindi, su un parametro molto mutevole influenzato sia da ragioni di mercato che da situazioni personali, può risultare un'operazione molto difficile, che può portare a risultati anche molto diversificati ed incerti. Per questi motivi per gli ambiti Argentina-Armea ed ex Consorzio Sanremese per le Deleghe in Agricoltura e Alta Val Bormida i tecnici hanno optato, in questa fase, di non considerare tale vincolo. Nell'ambito Valli Stura, Orba e Leira è stata considerata la disponibilità dei proprietari

ad aderire ad un sistema bosco-energia per un lungo periodo per cui è stata applicata una riduzione di circa il 75% alla superficie forestale potenzialmente utilizzabile. Considerando l'incidenza dei suddetti vincoli e considerando solo le tipologie effettivamente sottoposte ad utilizzazione forestale, la ripresa si riduce ai valori riportati in Tabella 3.2.

**Verifica di fattibilità delle filiere bosco-energia**

La stima delle biomasse disponibili in un dato ambito territoriale è un aspetto importante della progettazione di un nuovo impianto, ma per sua natura richiede approcci ed approfondimenti gradualmente. Il percorso di stima può seguire tre fasi:

**Prima fase: una verifica di massima (di livello fattibilità o preliminare)** è necessaria nelle prime fasi di abbozzo del progetto e può sostenere

Ambito territoriale	Ripresa reale <sup>(*)</sup>		
	m <sup>3</sup>	t (commerciale)	t (sostanza secca)
Valli Argentina-Armea...	73.300	66.000	39.600
Alta Val Bormida	254.300	229.000	137.300
Valli Stura, Orba e Leira	12.000 <sup>(**)</sup>	10.800 <sup>(**)</sup>	6.500 <sup>(**)</sup>

<sup>(\*)</sup> Valori arrotondati

<sup>(\*\*)</sup> A questi valori è stata applicata una riduzione di circa il 75% per tenere conto delle difficoltà di pianificazione delle attività nel lungo periodo. Questa riduzione spiega il diverso ordine di grandezza della ripresa reale espresso l'ambito territoriale.

**Tabella 3.2**

principali vincoli alle utilizzazioni forestali.

(1) Questo vincolo deriva dal fatto che non tutti i proprietari forestali sono disposti ad aderire al sistema della filiera bosco-energia nel lungo periodo (sottostando, quindi, ad una gestione pianificata delle utilizza-

zioni), per cui superfici anche molto ampie possono risultare indisponibili per la produzione di biomassa di origine forestale.



la decisione di procedere con i successivi gradi di approfondimento, suggerire di rinunciare oppure di **modificare la tecnologia, fornire indicazioni per la localizzazione o le dimensioni dell'impianto.**

Per gestire questa prima fase è stato necessario creare e dettagliare uno strumento rapido, di applicazione non particolarmente complessa, né dispendiosa, **implementabile a livello di pianificazione** e in grado di fornire risposte applicabili a scala territoriale. Una sorta di tabella che per ogni tipo forestale **assegna un punteggio** calibrato sulla potenzialità produttiva dello stesso nell'ambito di una **filiera energia** (vedi paragrafo successivo). Questa prima fase si adatta ad essere ricompresa o affian-

cata ad una progettazione impiantistica di livello preliminare o ad una fase di studio di fattibilità.

**Seconda fase.** L'imprenditore o l'amministratore pubblico, una volta verificata la positività dei risultati della prima fase, decide di proseguire e deve predisporre, a corredo della progettazione dell'impianto, un approfondimento che garantisca l'approvvigionamento sostenibile pluriennale.

È la fase del **progetto definitivo e della presentazione delle istanze per le diverse autorizzazioni.** Ci troviamo in un momento avanzato dell'investimento, ma esistono ancora margini ampi per un insuccesso. In questa fase si tende ancora a limitare l'investimento sul Piano di Approvvigionamen-



Ceduo di castagno in provincia di Savona, di media accessibilità, attualmente utilizzato per produzione di paleria. Il resto utilizzato per tannino a poche decine di chilometri (San Michele Mondovì - CN).

to, ma si deve comunque raggiungere un momento di maggiore approfondimento e collegamento con il territorio rispetto alla fase precedente.

Si propone quindi una stima analitica della biomassa **utilizzabile, su livello cartografico disponibile** e con la considerazione di tutti gli elementi che trasformano la disponibilità potenziale in disponibilità effettiva.

**Terza fase, l'imprenditore o l'amministratore pubblico** hanno già ottenuto le autorizzazioni sulla base del progetto definitivo (urbanistiche, paesi-



Bosco dove la produzione principale è legna da ardere e piccole quantità di legname da opera. Potenziale produzione di cippato.

stiche, vincolo idrogeologico, aree Natura 2000, screening ecc.) ed hanno già raggiunto la **certezza rispetto alla realizzabilità dell'iniziativa**.

In questa fase è necessario che il Piano di Approvvigionamento si appoggi ad un documento che fornisca dati sicuri sia rispetto alle caratteristiche, non più territoriali, ma puntuali, della risorsa bosco, sia rispetto ai rapporti imprenditore-proprietario o imprenditore-gestore del bosco o imprenditore-impresa utilizzatrice. Si è percorsa l'ipotesi di fare riferimento allo strumento del Piano di Gestione Forestale (PGF) o meglio ad uno strumento che, prendendo le mosse dallo schema di Piano di Gestione, dettagliato dal Programma Forestale Regionale, venga adattato allo specifico caso. Si consolida in questa fase il rapporto con i selvicoltori ed i gestori. Lo scenario che si presenta all'imprenditore comprenderà una maggioranza di selvicoltori/gestori/proprietari che non dispongono di PGF e senza l'obbligo di legge di adottarlo. L'imprenditore/amministratore pubblico che investe nell'impianto **deve giocare il ruolo del catalizzatore ed affiancare** la redazione del PGF al contratto pluriennale di acquisto legname ed al suo piano d'impresa. L'imprenditore/amministratore pubblico che ipotizza alti utili d'impresa ed affronta cospicui investimenti per l'impianto a biomasse può individuare nel Piano d'impresa un rigo anche per questi costi. In riferimento alle considerazioni effettuate sopra, appare importante e fondamentale **curare il rapporto tra imprenditore e imprese utilizzatrici** che, pur figure diverse dai proprietari, sono le uniche ad agire, normalmente in maniera del tutto autonoma ed autogestita, come produttori di legname.

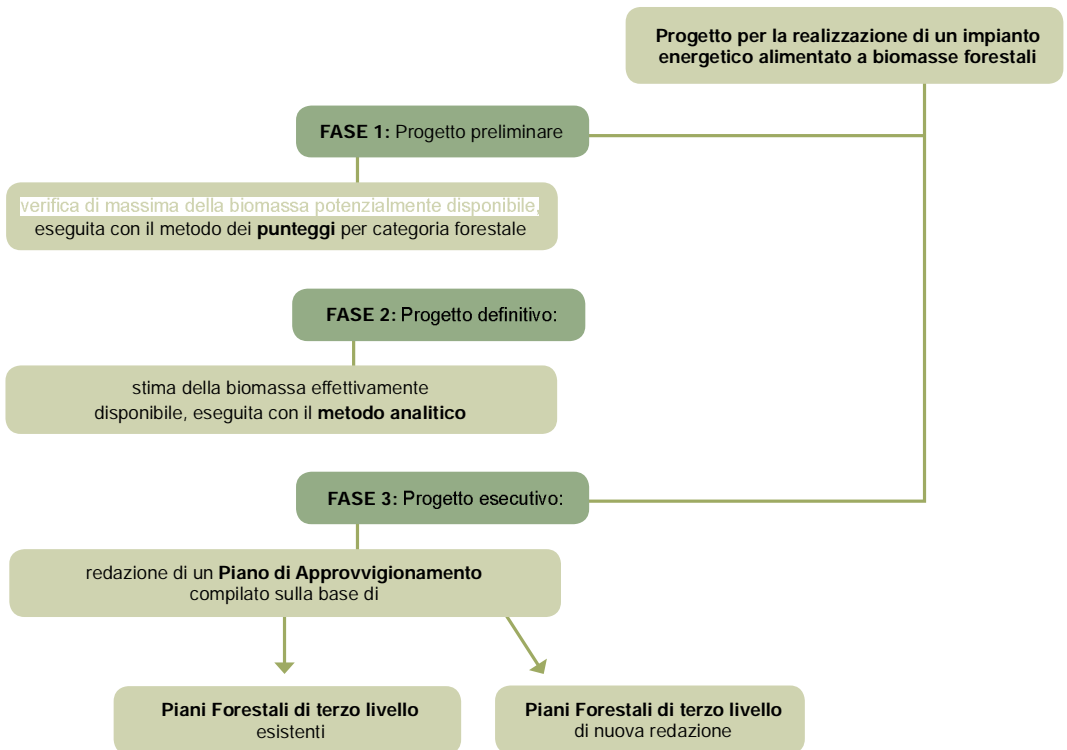
**Riassumendo:**

la **stima delle biomasse disponibili** in un dato ambito territoriale viene eseguita in tre fasi successive, collegate alle tre fasi di **approvazione del progetto dell'impianto termico**, nel corso delle quali i livelli di indagine e di dettaglio devono essere progressivamente approfonditi e la stima affinata (**Schema 3.1**).

### Sistema dei punteggi per la valutazione preliminare della disponibilità di biomassa

Come esposto nei precedenti paragrafi, si propone di seguito un metodo di calcolo indicativo delle superfici da gestire annualmente per l'approvvigionamento di un impianto a biomassa.

Un calcolo simile, **utile in una fase preliminare**,



**Schema 3.1** - Fasi da seguire nella stima delle biomasse disponibili in un determinato territorio.

come si vedrà, sarà forzatamente un calcolo approssimativo, per i caratteri stessi di speditività che dovrà avere. In questa fase infatti servirà avere solo un ordine di grandezza dei numeri in gioco, senza ancora dover scendere nello specifico coinvolgen-



La possibilità di accesso al bosco condiziona la disponibilità ed il costo reale delle biomasse forestali.

do direttamente o indirettamente le proprietà, le gestioni e soprattutto le imprese boschive.

Il **metodo** che è stato individuato si basa su dei **punteggi** attribuiti ai vari popolamenti forestali dell'area boscata che sarà da considerarsi di riferimento per quel dato impianto che di volta in volta sarà messo in discussione. In questa fase il riferimento per la caratterizzazione delle produzioni si appoggia alla pubblicazione "I tipi forestali della Liguria<sup>(2)</sup>". Ogni tipologia forestale ha potenzialità diverse di approvvigionamento in funzione di vari parametri. I parametri che potrebbero essere presi in considerazione sono moltissimi, brevemente riassunti come segue:

- **territoriali** (morfologia, viabilità ecc.);
- **di filiera** (presenza o meno di imprese e loro capacità attuale e potenzialità/necessità eventuale di sviluppo);
- **provvigione** (quantità di biomassa media tipica delle diverse tipologie forestali);
- **economicità** (valore del legname potenzialmente prodotto da quella data tipologia, rapportato al valore che sarà pagato al cippato in entrata dall'impianto in oggetto).

Si è dunque optato per utilizzare alcuni semplici parametri generali che si ritengono però utili e sufficienti agli obiettivi della metodologia in oggetto, nonché adeguati al grado di approfondimento limitato necessario in questa fase preliminare.

In particolare i **parametri** impiegati sono:

- **valore indicativo della provvigione media**

(2) CAMERANO P., GRIECO C., MENSIO F., VARESE P. 2008 - I tipi forestali della Liguria - ERGA Edizioni, Genova.

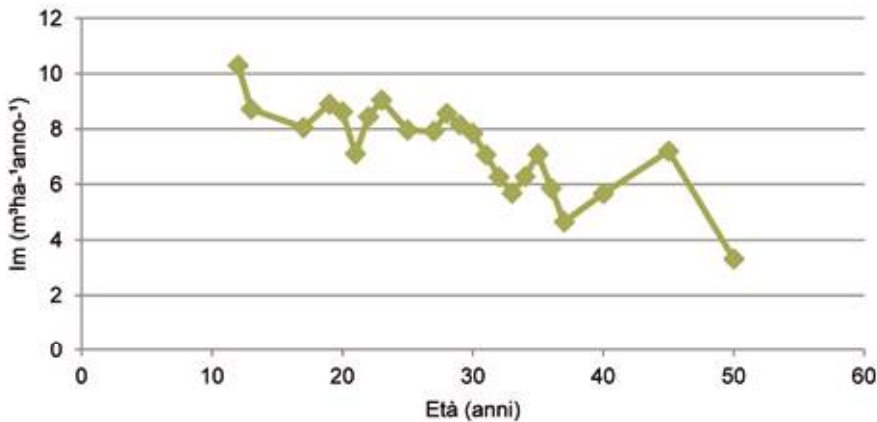
per un turno medio di ogni singola tipologia forestale considerata;

- **% di biomassa potenzialmente d'interesse per la filiera dell'energia;** qui si intende che ad esempio una tipologia a prevalenza di faggio vedrà solo una frazione di provvigione potenzialmente impiegabile in filiera energia. Ciò poiché la gran parte del legname presente in una tipologia a faggio può spuntare facilmente sul mercato attuale delle legna da ardere prezzi superiori a quelli che la filiera energia è in grado di pagare;
- **autosostenibilità media di un intervento selvicolturale in quel dato tipo forestale;** con questo parametro si intende semplicemente porre l'accento sul fatto che alcune tipologie forestali non sono selvicolturalmente ed economicamente interessanti. Ossia che interventi

selvicolturali su di esse, non sono in grado di per sé di giustificarsi economicamente per la quantità e/o la qualità del materiale ritratto, per lo scarso interesse delle filiere per quel dato materiale, per aspetti d'interesse ambientale/ecologico, ecc.

Senza riportare tutti i calcoli che sono stati effettuati tipologia per tipologia per elaborare i punteggi, si può brevemente riassumere come segue il procedimento che è stato elaborato. Si è utilizzata come tipologia di riferimento "il castagneto ceduo". Questo è infatti il tipo più interessante negli ambiti interessati dal Progetto per l'approvvigionamento degli impianti a biomassa per i seguenti motivi:

- è un tipologia diffusissima in Liguria;
- è spesso invecchiata e con provvigioni notevoli (Grafico 3.1);



**Grafico 3.1** - Andamento tipo dell'incremento medio nel ceduo castanile nell'Appennino ligure.

- il legname prodotto è potenzialmente interessante per diverse filiere anche di pregio (opera, paleria, ardere, ecc.) ma per varie considerazioni pratiche (poche segherie si approvvigionano in loco, scarsa propensione di molte imprese forestali a selezionare il legname, eccesso di offerta legato alla fortissima estensione di questa tipologia sul territorio rispetto alle quantità richieste dalle filiere di pregio, relativo scarso interesse di questo legname per usi energetici, ecc.) è quello che meno risente della competizione di prezzi più "interessanti" rispetto a quelli che la filiera energia è in grado di pagare;
  - necessità ed interesse della collettività di intervenire su popolamenti invecchiati e relativamente instabili al fine di prevenire potenziali collassi strutturali e conseguenti dissesti;
  - "relativa" facilità degli interventi selvicolturali in questa tipologia ad autosostenersi economicamente nonostante i bassi prezzi della filiera energia grazie alla coesistenza dei fattori sopra citati e di altri fattori stazionali.
- A causa di quanto esposto ai tipi di castagneto ceduo è stato attribuito valore "1" (uno) per ognuno



Riccaccio della ceppaia dopo il taglio di una vecchia pianta da frutto.

dei tre parametri citati nel paragrafo precedente. In conseguenza di questa attribuzione, ad ogni altro tipo e per ognuno dei tre parametri considerati è stato attribuito un **valore compreso tra 0,1 ed 1**. Valore che determina, seppure a livello indicativo e medio regionale, il rapporto di valori che esiste per ognuno dei parametri considerati tra il castagneto ceduo e il tipo di volta in volta considerato.

Giunti a questo punto i valori dei tre parametri per ogni tipo sono stati moltiplicati giungendo a stabilire un valore **indicativo medio che è "1" nel caso del castagneto ceduo e via via inferiore per ognuna delle altre tipologie**.

In pratica si giunge così ad avere una serie di punteggi in grado di stabilire che la stessa quantità di biomassa prodotta potenzialmente e mediamente da un ettaro di castagneto ceduo ha bisogno, per essere prodotta, di un numero maggiore di ettari per gli altri tipi. Numero che varia, da tipologia a tipologia, in funzione dei tre parametri considerati in precedenza.

### Applicazione Web GIS

Per supportare i soggetti (Enti e privati) che presentano progetti di impianti energetici con utilizzo di biomassa, la Regione Liguria ha predisposto la realizzazione, attraverso la società Datasiel S.p.a., di uno strumento software Web GIS che consente di acquisire dati per valutare le **biomasse potenzialmente disponibili per l'approvvigionamento di un impianto**.

Con questa applicazione si vuole mettere a disposizione del pubblico uno strumento semplice che **consenta di fare una verifica preventiva sulla ipotetica localizzazione di un impianto in base alla disponibilità di un approvvigionamento annuo di materiale reperibile nelle vicinanze (ovvero che renda sostenibili i costi di trasporto) e che sia costante nel tempo (ovvero compatibile con le caratteristiche delle piante e le norme esistenti relativamente al taglio)**.

L'utente, indicando l'area in cui vorrebbe costruire l'impianto, potrà ottenere indicazioni sull'approvvigionamento teorico disponibile.

Tale calcolo tiene conto di vari fattori (tipo forestale, tipo di impianto ecc.) secondo tabelle di correlazione definite nell'ambito del progetto BIOMASS.

L'applicazione sul portale AGRILIGURIANET è raggiungibile all'indirizzo:

***[www.cartografiarl.regione.liguria.it/cartowebnet/CwMappa.aspx?codice\\_catalogo=1444&codice\\_applicazione=45&cod\\_repertorio=03&idCanale=58](http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/cartowebnet/CwMappa.aspx?codice_catalogo=1444&codice_applicazione=45&cod_repertorio=03&idCanale=58)***

oppure

***[www.agriligurianet.it/](http://www.agriligurianet.it/)***

dalla Home/ attività regionali/ progetti europei/ biomass/ applicazione cartografica.

Nell'Approfondimento a pagina 30 si cerca di indicare passo passo le azioni che un utente deve fare per usufruire di questo servizio.

## APPROFONDIMENTO

# COME VALUTARE IL POTENZIALE APPROVVIGIONAMENTO ATTRAVERSO IL WEB GIS

Una volta caricata l'applicazione è necessario dare indicazioni al sistema sia del punto dove deve arrivare il cippato (ossia dove sarà collocata la caldaia) che dell'area da cui si pensa di prelevare la biomassa per questo scopo. La prima informazione si inserisce nel sistema attivando tra le applicazioni "avanzate" (nel menù in alto a destra) quella verde con tre puntini (la terza partendo da destra) e poi cliccando con il mouse il punto dove si trova l'impianto. La seconda informazione invece si ottiene disegnando sulla carta un poligono corrispondente all'area boscata (Figura 3.1) potenzialmente in grado di fornire biomassa attraverso l'applicazione, sempre verde, che riporta un poligono tratteggiato (nel menù in alto, seconda a partire da destra).

Tali individuazioni sulla cartina possono essere fatte con diversa precisione a seconda dello zoom che si usa, di conseguenza le informazioni saranno più realistiche quanto maggiore sarà la precisio-



Figura 3.1 - Delimitazione del poligono che rappresenta l'area di interesse e la localizzazione dell'impianto.

ne con cui sono state individuate le aree. È però sempre necessario tenere conto che questo strumento serve soltanto per una valutazione preliminare e che certo non può sostituire altre analisi di maggiore dettaglio che sono indispensabili in fasi successive della pianificazione dell'approvvigionamento di un impianto a biomassa. Una volta disegnato il poligono è necessario dare al sistema la conferma (finestrella in alto a sinistra); a questo punto si apre una altra finestra (Figura 3.2) che chiede l'inserimento dei dati del richiedente e una e-mail a cui verrà inviato il link con il report finale una volta elaborato (dopo qualche ora).

Il report (Figura 3.3) è in pratica una tabella che riporta le categorie forestali ricadenti all'interno del poligono individuato in termini di superficie (ettari) e di produttività (tonnellate di sostanza secca). Nelle Tabella 3.1 e 3.2 si evidenziano in modo leggibile alcuni dettagli ricavabili dal report specificatamente per la categoria Castagneti.

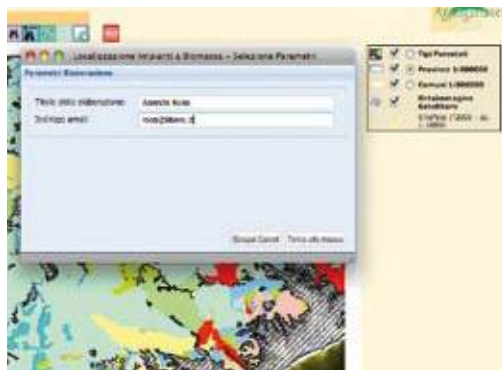


Figura 3.2 - Richiesta dell'indirizzo e-mail da parte del sistema per inviare i risultati del calcolo.



## APPROFONDIMENTO

Per ciascuna categoria si tiene conto anche delle superfici che ricadono in aree protette per le quali

si deve contare su differenti produttività potenziali unitarie per il prelievo di biomassa (Tabella 3.1). Oltre alle informazioni sulla superficie e sulla produttività totale per categoria, il report riporta alcune informazioni di dettaglio riguardanti i tipi specifici all'interno delle categorie forestali, la viabilità presente e la distanza da questa (Tabella 3.2). Inoltre, per ciascun tipo, viene individuata la produttività potenziale di biomassa.

Queste informazioni generate in modo semiautomatico, necessariamente mediate dall'interpretazione di un tecnico agronomo o forestale esperto, costituiscono una buona base preliminare per valutare la possibilità e l'onere di approvvigionamento di biomassa per gli usi energetici di una azienda.

Categoria (codice)	Categoria (descrizione)	Area protetta (Sì/No)	Superficie (ha)	Produttività (t s.s. / 1 m³ = 0,54 t s.s.)
CA	CASTAGNETI	No	3.697,65	552.373,75
CA	CASTAGNETI	Sì	1.294,29	155.314,90

Figura 3.3 - Esempio di una parte del report.

Categoria (codice)	Categoria (descrizione)	Area protetta (ha)	Produttività (t s.s.) 1 m³ = 0,54 t s.s.
CA	Castagneti	No	3.697,65
CA	Castagneti	Sì	1.294,29

Tabella 3.1 - Sintesi dell'approvvigionamento per la sola categoria Castagneti nel report derivante dall'elaborazione dell'applicazione sul portale AGRILIGURIANET.

Categoria	Tipologia	Area protetta (Sì/No)	Produttività potenziale	Percentuale del tipo all'interno della categoria	Nome Strada	Tipo Strada	Distanza (m)
CA	CA30X	No	1	85	Strada 1202	Comunale	0
CA	CA40X	No	1	14	via L. Germano	Comunale	0
CA	CA10X	No	0,06	0	SP 36SV	Provinciale	0
CA	CA30X	Sì	0,8	90	via Comunale	Comunale	0
CA	CA40X	Sì	0,8	10	SP 16SV	Provinciale	0
CA	CA20X	Sì	0,68	0	SP 339SV di Cengio	Provinciale	431

Tabella 3.2 - Dettaglio dell'approvvigionamento per la sola categoria Castagneti nel report derivante dall'elaborazione dell'applicazione sul portale AGRILIGURIANET.





# PARTE 2

## AZIONI PILOTA



# 4 AZIONE PILOTA PER LA FILIERA BOSCO-ENERGIA PER LE COLTURE IN SERRA

a cura di  
Paolo Derchi

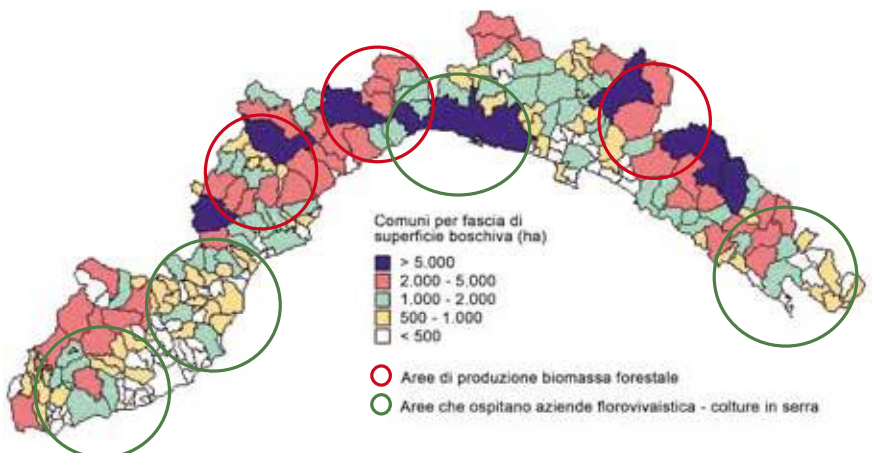
Come abbiamo visto il territorio della Regione Liguria è caratterizzato da aree di potenziale produzione e offerta di legname per energia, in particolare nelle zone interne (Figura 4.1).

Le aree litoranee del territorio regionale sono invece caratterizzate dalla presenza di aziende agricole che conducono coltivazioni protette (in serra o tunnel) per la **produzione floricola o orticola specializzata**. La coltura in serra necessita, nel periodo invernale, di apporti energetici per il riscaldamento. Tradizionalmente questa funzione è affidata ad una varietà di im-

pianti termici alimentati prevalentemente a gasolio e più sporadicamente a metano o a btz (combustibile a basso tenore di zolfo).

L'obiettivo dell'azione pilota avviata dalla Regione Liguria è la **ricerca di un assetto economicamente e tecnicamente sostenibile per l'impiego di cippato di legno per il riscaldamento delle serre**. Più in dettaglio, la costruzione delle condizioni di un'offerta di cippato forestale da **filiera corta o filiera regionale** ed il collegamento di questa con la domanda

**Figura 4.1** - Distribuzione delle aree maggiormente vocate alla produzione di biomassa (rosso) e all'uso energetico di questa in colture in serra (verde).



di energia per i fabbisogni delle aziende agricole specializzate in coltura protetta.

L'azione pilota ha quindi ricercato le condizioni di **fattibilità per l'attivazione di una nuova filiera regionale** che potesse collegare domanda e offerta.

La valutazione della sostenibilità complessiva della **filiera ipotizzata deve quindi considerare numerose variabili e condizioni:**

- i soggetti economici che attivano le azioni;
- **la dimensione economica e fisica dei fabbisogni energetici;**
- la localizzazione dei fabbisogni e la relativa logistica;
- il bilancio economico;
- le diverse modalità contrattuali;
- dettagli sulla caratterizzazione delle biomasse;
- **riflessioni sulla reale possibilità di cambiamento delle tecnologie impiantistiche attualmente disponibili.**

Si valuta inoltre l'opportunità di creare filiere collaterali di collaborazione tra i soggetti che operano nei diversi territori coinvolti (**filiera bosco-energia-territorio**).

La valutazione dei risultati dell'azione pilota ha quindi consentito la costruzione di un quadro di linee guida e comportamenti utili al disegno di una governance sulla gestione complessiva del territorio e dei bilanci di energia.

L'obiettivo è stato raggiunto attraverso varie azioni:

- valutazione della reale opportunità di minori costi per l'energia;

- maggiore valorizzazione delle risorse naturali e valore del contributo alla valorizzazione del territorio;
- minore utilizzo di combustibili fossili e ricerca di cicli a CO<sub>2</sub> nulla;
- **definizione di azioni materiali ed immateriali da programmare ed intraprendere per ottimizzare le diverse fasi della filiera (es. regole per la qualità, iniziative per la logistica, regime premiale per le filiere strutturate);**
- segnalazione di buone prassi in materia di scelta delle tecnologie;
- attività di animazione e comunicazione tra le due realtà dell'offerta e della domanda (*land manager* e *greenhouse farmer*);
- **indicazioni operative per la definizione della governance energetica e territoriale.**

### I soggetti economici che attivano le azioni

Il settore dell'**offerta dei prodotti forestali legnosi per energia** è riferibile a varie figure di imprenditore di diversa rilevanza economica ed afferenti sia al comparto dei servizi che al comparto della produzione. Dal punto di vista dell'inquadramento generale, nella politica territoriale il "**land manager**" (figura introdotta dal nuovo PSR per certi aspetti diversa dall'agricoltore) corrisponde **alla figura del proprietario di terreni e di boschi e/o all'impresa forestale.**

Coincide quindi con nuove figure imprenditoriali che si stanno sviluppando o consolidando nel settore dell'utilizzazione boschiva, ma soprattutto del-

la gestione e manutenzione del territorio nelle aree interne montane.

Una fotografia parziale degli imprenditori che si occupano di selvicoltura è fornita dai registri imprese con 411 unità in Liguria di cui oltre il 60% in provincia di Savona.

Il panorama delle imprese è comunque molto sfaccettato: con riferimento alla Raccomandazione 2003/361/CE della Commissione, del 6 Maggio 2003, **tutte le ditte del settore sono microimprese.**

Il 70% delle ditte censite fa riferimento alla tipologia della ditta individuale con attività non pre-

valente nel settore boschivo, il 20% raggruppa le realtà di maggiore dimensione che si occupano in prevalenza di servizi di manutenzione, il 10% è rappresentato da ditte boschive che si dedicano in prevalenza al settore delle utilizzazioni e della vendita del legname.

Il settore della domanda ovvero dei **fabbisogni energetici** per le colture in serra è rappresentato dal **"greenhouse farmer"**, nel nostro caso corrispondente alla figura dell'**imprenditore agricolo**, che conduce la coltivazione del basilico in serra riscaldata (nel Genovesato) e delle colture floricole (nell'area Albenganese-Imperiese).



Serre per la coltivazione del basilico in zona interna (Mele - GE).

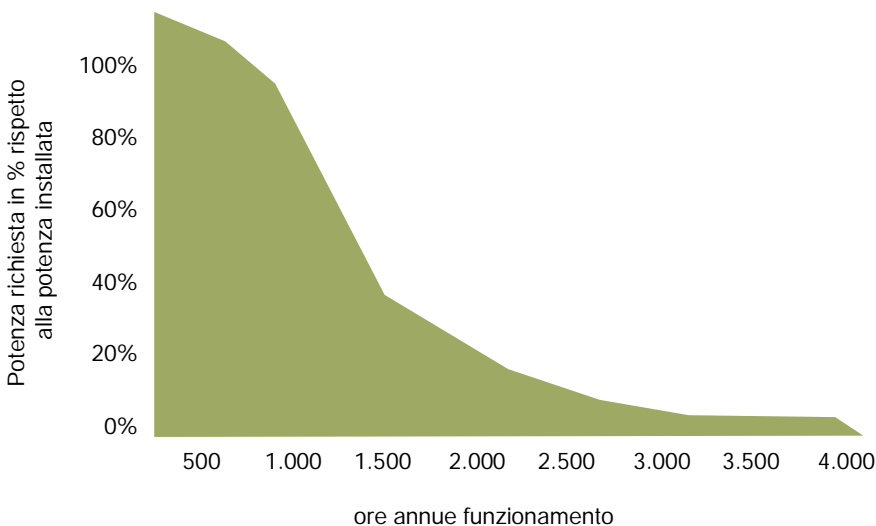
Anche in questo caso sono molto variabili le dimensioni aziendali.

### Caratteristiche degli impianti e fabbisogni energetici

I **fabbisogni di energia** (termica) annui o periodici si desumono dalle documentazione in possesso delle aziende e si raccordano con le pratiche di concessione del gasolio agevolato.

Le **dimensioni degli impianti termici** variano da piccoli impianti da 50 KW di potenza installata, ad impianti da 150-300 KW che rappresentano la **media delle installazioni, fino a più sporadici impianti** da 1 MW termico ed oltre.

È necessario valutare l'andamento dei fabbisogni (Grafico 4.1) nel corso della stagione di riscaldamento (e dell'anno) per poter progettare soluzioni adeguate ai fabbisogni di diversa tipologia che affiancano ai consumi di energia termica (acqua calda per riscaldamento) i consumi elettrici ed i consumi di vapore per la sterilizzazione dei terreni. Ordinariamente i fabbisogni sono pari al 100% della potenza installata per un periodo medio di 1.000 ore nella stagione. Fabbisogni compresi tra il 20 e l'80% della potenza installata si registrano in media per altre 1.000 ore e per le rimanenti 2.000 ore il fabbisogno utilizza non più del 20% della potenza installata.



**Grafico 4.1** -  
Curva della  
durata delle  
potenze termiche  
cumulate.



Aerothermo per la climatizzazione: generatore di aria calda alimentato da acqua calda (Azienda Gaggero, Mele - GE).

Questa condizione suggerisce alcune riflessioni:

- la quota di energia erogata al livello del 100% della potenza installata deriva da fabbisogni sporadici. Nell'ipotesi di nuovi impianti a biomassa, l'erogazione di questa quota di energia potrebbe essere affidata ad impianti a combustibile fossile, consentendo una significativa diminuzione della taglia degli impianti;
- il sottoutilizzo degli impianti per gran parte della stagione di riscaldamento suggerisce la ricerca di una migliore efficienza, quasi indifferente per il suo effetto sui costi in presenza di impianti

a combustibili fossili, ma indispensabile per raggiungere condizioni di economicità con impianti alimentati a biomasse legnose;

- i casi osservati che prevedono impieghi per meno di 4.000 ore all'anno possono suggerire ipotesi di fattibilità di impianti di cogenerazione che sfruttino ulteriori 3.000 ore di funzionamento oltre a parte delle 3.000 ore già sottoutilizzate della stagione invernale.

Il monitoraggio delle condizioni di funzionamento delle caldaie presenti presso le aziende consentirebbe una raccolta dati più ampia ed indispensabile per raggiungere migliori efficienze nelle prossime realizzazioni.

### Localizzazione dei fabbisogni e logistica

Una delle condizioni più importanti per la validazione di una filiera energetica, basata sulle biomasse legnose, è legata ai trasporti.

L'organizzazione e la durata dei trasporti incidono sia sul costo della biomassa resa all'impianto, sia sulle valutazioni di sostenibilità (il dispendio energetico MJ/kg) per l'intera fase di approvvigionamento, dal bosco a bocca di caldaia.

La condizione ottimale che si ricerca nelle filiere bosco-energia è il carattere locale e di prossimità dell'intero sistema, sia per i motivi sopra accennati, sia per consentire un'efficienza operativa ed un ritorno economico alle imprese che operano nel comprensorio interessato.

Nell'area del Genovesato sono state valutate le caratteristiche e le criticità di una **filiera locale** con percorrenze minime 5 km e massime 25 km, men-



tre nell'area Albenganese-Imperiese è stata simulata una **filiera regionale** con percorrenze minime 40 km e massime 90 km.

Per quanto riguarda la filiera regionale, l'azione ha sviluppato un approfondimento per la realizzazione (nell'area Sanremese) di una piattaforma logistico-commerciale per il cippato in prossimità delle aree di utilizzazione.

Questa tappa intermedia in una filiera lunga è necessaria, sia per diminuire il costo dei trasporti, potendosi affidare a mezzi di maggiore portata, sia per mitigare l'impatto energetico e di emissioni legate al trasporto.

In Tabella 4.1 il bilancio di sostenibilità per le due tipologie di filiera proposte, sia in riferimento ai costi economici sia in relazione a emissioni di gas a effetto serra, risparmio energetico e aumento del consumo di fonti rinnovabili.

I dati riportati evidenziano, a livello medio, il dispendio di energia e le emissioni ed in particolare:

- colonna A) il consumo di energia necessario per il trasporto (stimato in 2,0 MJ per 1 t trasportata

e per ogni chilometro percorso);

- colonna B) le emissioni generate dal trasporto su gomma (stimate in 0,0154 Kg di CO<sub>2</sub> per 1 t trasportata e per ogni chilometro percorso);
- colonna C) le emissioni generate dal trasporto su gomma (stimate in 1,2 g di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto) per 1 t trasportata e per ogni chilometro percorso).

### Costi dell'energia e contracting

La valutazione dei rapporti tra offerta e domanda è un elemento strutturale e discriminante per stabilire le condizioni di convenienza per l'imprenditore e la conseguente fattibilità dell'iniziativa.

Inoltre in un settore così complesso e sfaccettato come la logistica di materiali a basso contenuto energetico, con implicazioni ambientali diffuse dalla raccolta del prodotto fino all'impiego finale, risulta molto importante, se non addirittura irrinunciabile, la ricerca di una regia complessiva a livello di politica territoriale.

Si tratta di un vero e proprio **approccio di tipo Life Cycle Analysis (LCA)** reso complesso e in-

	Distanze km	Carico t	A Consumo energia 2,0 MJ	B Emissioni CO <sub>2</sub> 0,0154 kg CO <sub>2</sub>	C Emissioni NO <sub>x</sub> 1,2 g NO <sub>x</sub>
Filiera locale	15	9	270	2,1	162
Filiera regionale	65	12	1.560	12,0	936
			<b>1 t di cippato</b>	<b>1 t di cippato</b>	<b>1 t di cippato</b>
Filiera locale			30	0,2	18
Filiera regionale			130	1,0	78

Tabella 4.1 - Bilancio di sostenibilità per le due tipologie di filiera proposte.



Cumulo di cippato in piazzale di stoccaggio.

certo dalle molteplici variabili in gioco. Si tratta di adattare l'approccio del tipo LCA non ad un prodotto o ad un ciclo produttivo, ma ad un intero settore di filiera: la filiera bosco-territorio.

L'azione pilota ha desunto due possibilità di approccio ai rapporti contrattuali tra domanda e offerta:

1. contratti di **vendita di biomassa**: l'acquirente, ovvero l'azienda agricola, provvede poi a tutte le fasi relative alla gestione dell'impianto (carico, manutenzione, terzo Responsabile<sup>(1)</sup> ecc.). Il legno in questo tipo di contratto può essere **venduto a peso, a volume, a volume con verifica**

dell'umidità.

2. contratti di **vendita di calore (contracting energetico)**: si tratta della fornitura di un servizio energetico completo che il *land manager* offre all'imprenditore agricolo. Il venditore provvede alla fornitura del legname, al carico, alla gestione, alla manutenzione, terzo Responsabile...; l'azienda agricola acquirente ottiene l'erogazione dell'energia e la paga solitamente a kWh tramite la lettura di un contatore.

Il contratto a **vendita di biomassa** sottende criticità legate alle mere controversie operative, garantisce maggiormente la parte offerente ma non consente la valorizzazione degli aspetti territoriali. Il contratto a **vendita di calore** garantisce maggiormente la parte acquirente da incerti di tipo economico ed operativo e può consentire alla parte offerente una migliore valorizzazione economica dell'intera attività e migliori ritorni territoriali.

Un caratteristica del contratto di vendita calore è rappresentata dalla possibilità di conglobare nel costo per unità di energia (euro/kWh) anche i costi di noleggio dell'impianto.

Con questa modalità l'offerente (il *land manager* che opera in area montana) propone all'azienda agricola l'installazione dell'impianto termico a proprie spese a fronte di un contratto pluriennale e di un canone per ogni kWh che possa coprire costi di investimento, di gestione e per il combustibile. Questa modalità è facilitata impiegando le centrali termiche modulari e trasportabili che sono ormai disponibili e validate.

Le grandi variazioni del costo dei combustibili fossili nell'ultimo periodo hanno posto in grave

(1) Tecnico incaricato della conduzione degli impianti quando questi superano una determinata potenza.

difficoltà gli equilibri economici delle aziende. La contrattazione di futuri accordi di fornitura calore chiavi in mano potrà invece avere successo con accordi pluriennali a costo fisso.

### Caratterizzazione delle biomasse

Dal punto di vista commerciale e di compatibilità con l'impianto termico, l'azione pilota ha individuato l'importanza di una standardizzazione del prodotto (dimensioni, umidità ecc.).

Da questo discende la necessità di assegnare una nuova dignità alle biomasse di origine forestale da filiere locali che le qualifichi come **combustibile**

e le differenze da altre fonti di biomassa che sono altresì caratterizzabili come **scarti di lavorazione**. Dal punto di vista commerciale e ambientale può essere opportuna un'ulteriore caratterizzazione con riferimento alla provenienza (cippato da filiera corta - sostenibilità), alla provenienza da boschi certificati per la Gestione Forestale Sostenibile (GFS), alle possibilità di avere una tracciabilità della provenienza (certificazione o altro sistema).

Queste specifiche definibili a livello regionale o di ambito si possono riferire al D.M. 16 Febbraio 2010 MIPAAF **tracciabilità filiera corta**.

Dal punto di vista della promozione commerciale



Cantiere di cippatura Valle Berlino (Rossiglione - GE). Legname da diradamento vegetazione riparia (ditta AGRIFOR snc).



Dettaglio di scaglie di cippato.

Dimensioni			
	80% della massa	5%	10%
<b>P16</b>	da 3 a 16 mm	inferiore a 1 mm	> 45 mm
<b>P45</b>	da 3 a 45 mm	inferiore a 1 mm	> 63 mm
<b>P63</b>	da 3 a 63 mm	inferiore a 1 mm	> 100 mm
<b>P100</b>	da 3 a 100 mm	inferiore a 1 mm	> 200 mm
Contenuto idrico			
<b>M20</b>	< 20%		
<b>M30</b>	< 30%		
<b>M40</b>	< 40%		
<b>M55</b>	< 55%		
<b>M60</b>	< 65%		
Contenuto di cenere (in % sulla sostanza secca)			
<b>A 0,7</b>	< 0,7 %		
<b>A 1,5</b>	< 1,5 %		
<b>A 3,0</b>	< 3,0 %		
<b>A 6,0</b>	< 6,0 %		
<b>A 10</b>	< 10,0 %		

Tabella 4.2 - Caratteristiche delle tipologie di cippato in base alla specifica UNI/TS 11264.

la caratterizzazione della biomassa (combustibile) da filiera corta certificata e tracciabile come proveniente da GFS consente, altresì, all'azienda florovivaistica di avviare **azioni di marketing del prodotto** ottenuto con energie rinnovabili e sostenibili.

La specifica tecnica UNI/TS 11264 oltre alla legna da ardere caratterizza anche le tipologie di cippato (Tabella 4.2) in termini di dimensioni (P) di umidità (M) e di contenuto di cenere (A).

Possono quindi essere proposti per la vendita lotti di cippato con caratteristiche variabili:

- **fine** (P16, M20-30) per l'impiego su impianti con silos a balestre e griglia fissa;
- **corrente** (P45-63 M30-40) per l'impiego su impianti con silos a rastrelli e griglia mobile.

I costi seguono le tipologie di qualità diminuendo dal cippato fine al cippato corrente, tenendo presente che **per ogni 10% di contenuto idrico (%) il contenuto energetico diminuisce di circa 0,6 kWh/kg.**

Le qualità del cippato variano in funzione della tipologia del legno e delle caratteristiche del ciclo di taglio, conservazione e sminuzzatura.

Nelle filiere corte locali considerate si osservano alcuni scenari:

- **filiera del cippato dal sottoprodotto delle utilizzazioni forestali:** il materiale trattato è di piccola pezzatura, quindi ad alto contenuto di ceneri, di umidità media. Il costo di produzione di questo cippato è alto: pur provenendo da sottoprodotto teoricamente a costo zero in bosco,

sconta però oneri successivi collegati alle basse rese della sminuzzatura e agli elevati costi di trasporto di ramaglie o cippato;

- **filiera del cippato come prodotto principale delle utilizzazioni boschive:** il materiale trattato è di pezzatura medio grande, quindi a basso contenuto di ceneri. La pezzatura del cippato può essere omogenea e può essere indirizzata con le opportune vagliature in sede di sminuzzatura. Il costo di produzione di questo cippato è più basso in rapporto alle più alte rese di sminuzzatura e dei costi di trasporto più contenuti (trasporto tronchi). Il contenuto idrico può variare di molto in parallelo al costo:
  - realizzando la cippatura dopo un anno di deposito dei tronchi sul piazzale, si ottiene un M30 con un costo di produzione più alto legato agli oneri di stoccaggio;
  - realizzando la cippatura subito sul tal quale esboscato si ottiene un M40-65 con un costo di produzione più contenuto;
- **filiera del cippato come sottoprodotto delle lavorazioni di segheria o di piazzale di stoccaggio e preparazione di semilavorati in bosco:** il materiale trattato è di dimensioni molto variabili, ma la pezzatura del cippato può essere omogenea e il contenuto idrico M16-30. Il costo di produzione tendenzialmente basso in rapporto al tipo di valorizzazione della materia prima che si prevede di realizzare.

### Usi energetici e tecnologie

I fabbisogni energetici di un'azienda florovivaistica con colture in serra, sono principalmente rap-



Bosco misto, potenzialmente utilizzabile per produzione di cippato da ramaglia e da scarti di assortimenti meglio remunerati.

presentati dal calore per la climatizzazione. In via secondaria l'energia richiesta è destinata ad illuminazione e forza motrice e per piccola quota (come energia termica) come vapore per la sterilizzazione dei terreni.

Questi fabbisogni di energia **si caratterizzano per grandi variazioni della domanda nel corso della stagione e durante la singola giornata**. In particolare il vapore per la sterilizzazione richiede grandi potenze installate (200-500 kW) e utilizzi sporadici.

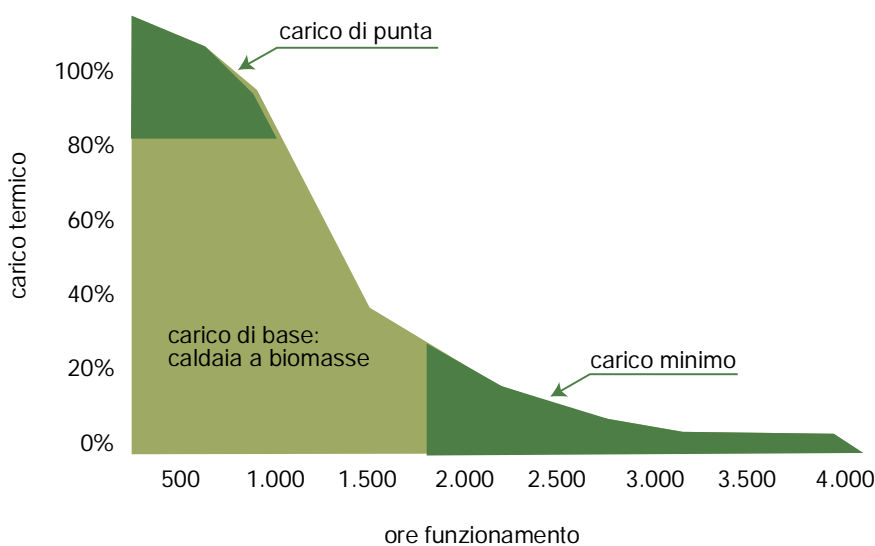
Come già visto all'inizio di questo capitolo (Caratteristiche degli impianti e fabbisogni energetici) gli impianti termici vengono utilizzati per circa 1.500

ore all'anno e con grandi variazioni di utilizzo.

La richiesta di energia presenta quasi sempre dei carichi di picco che in sede di progettazione indicherebbero la necessità di installare caldaie a biomassa di grande potenza: è più opportuno che questi picchi siano coperti con la combinazione gasolio-metano/biomassa, affidando ai combustibili fossili, sull'impianto già esistente in caldaia, il soddisfacimento dei fabbisogni di picco (Grafico 4.2).

Si può quindi prevedere l'installazione di una caldaia a biomassa di potenza inferiore con conseguente risparmio e miglioramento dell'efficienza.

La mancanza di un utilizzo pieno delle potenzialità degli impianti termici suggerisce inoltre di ipotiz-



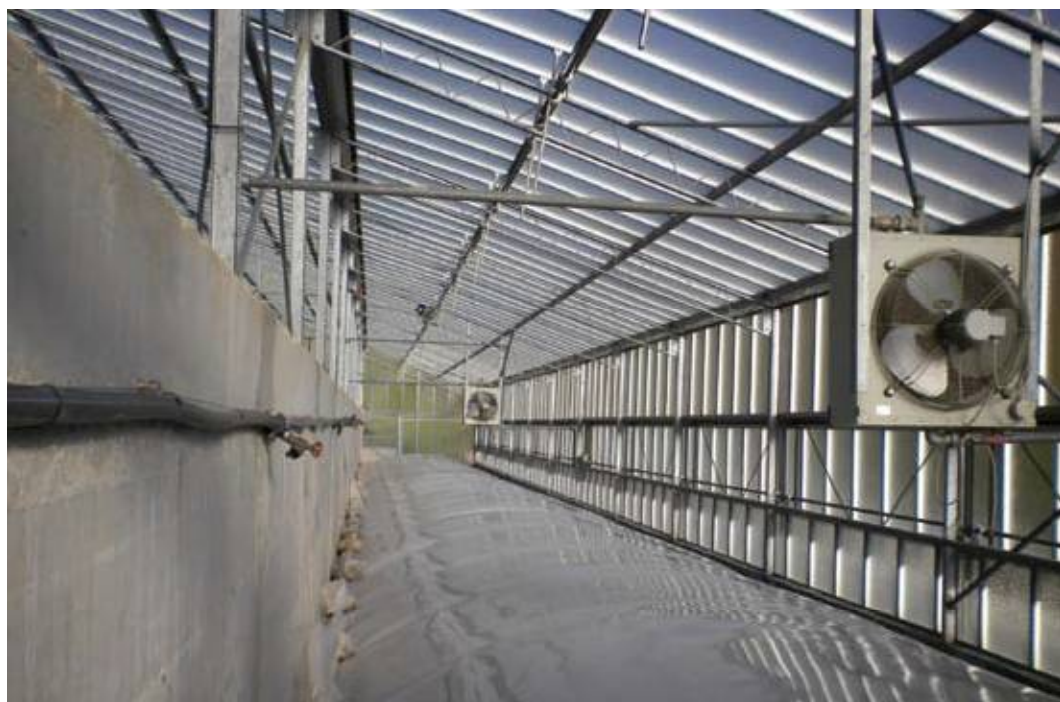
**Grafico 4.2 -**  
Esempio di fabbisogno energetico di un'azienda florovivaistica.

zare la realizzazione di **piccoli impianti di cogenerazione** in grado di produrre energia elettrica per usi aziendali e da immettere in rete ed energia termica (acqua calda o vapore) da convogliare in una minirete di teleriscaldamento per usi civili molto prossimi all'impianto.

Al di là degli interessanti aspetti di redditività il sistema integrato potrebbe rappresentare un utile strumento per poter rispondere alle notevoli variazioni di domanda di energia termica caratteristiche

delle coltivazioni in serra in ambiente mediterraneo. Un ulteriore miglioramento della resa complessiva è possibile con l'integrazione di **pannelli solari termici**.

In presenza di insolazione che in riviera spesso si presenta anche nel periodo invernale, è possibile usufruire di una buona integrazione da sfruttare tramite un accumulatore di calore (*puffer*) con risparmi che possono raggiungere il 20-40% del combustibile.



Sterilizzazione del terreno con vapore per la preparazione alla semina (Azienda R&C, Prà - GE).

# 5 FILIERA REGIONALE: L'AZIONE PILOTA DELL'AREA ALBENGANESE-IMPERIESE

a cura di  
Emiliano Botta

Nell'azione pilota sviluppata a Ponente (Provincia di Imperia e Savona) si è operato in ambito di una filiera regionale: si tratta infatti del collegamento tra la più attiva realtà forestale della regione (Alta Val Bormida) e la più attiva area di potenziale domanda di energia per i fabbisogni delle colture in serra (area Ingauno-Imperiese). Questa tipologia di filiera ha ragione di essere in quanto i popolamenti forestali situati in ambito rivierasco, nei pressi dei centri serricoli o alle spalle degli stessi, non sono attualmente attivi con il segmento di offerta del cippato. La condizione è legata sia alla tipologia del bosco sia alla tipologia conseguente delle imprese che vi operano. Tranne che per i **boschi** delle Alte Valli (spesso però difficilmente raggiungibili) ed altre rare eccezioni, le formazioni forestali del Ponente sono meno adatte a supportare una **filiera**, sia per fattori stagionali sia per la frammentazione eccessiva della proprietà. In queste aree sono attive **imprese di abbattimento**, pur poco numerose, di dimensione mediamente piccola, attrezzate in prevalenza per la produzione di legna da ardere e non adeguatamente strutturate per organizzarsi a sfruttare le opportunità offerte dal cippato. Opportunità certamente esistenti anche per queste

aree, ma ancora difficili da interpretare imprenditorialmente e con margini economici limitati. Al contrario nella zona dell'entroterra padano del Savonese si trovano sia condizioni forestali e stagionali idonee a questo tipo di produzione, sia una filiera da tempo organizzata, complessa, multiforme e già attrezzata a fornire cippato al mercato. Le condizioni economiche di questa filiera rimangono comunque allineate con il target dell'imprenditoria nel settore forestale: permangono condizioni di fragilità e di concorrenza sleale e questa filiera, già abbastanza strutturata, è oggi in cerca di nuovi mercati anche per quel tipo di legname che potrebbe fornire cippato alle aziende serricole della riviera.

## La filiera forestale in Val Bormida

Nell'ambito della Val Bormida, la filiera è stata coinvolta direttamente nell'azione pilota per mezzo del **Consorzio Forestale Xiloimprese**, che raggruppa oltre 40 tra imprese di abbattimento e proprietari forestali di dimensioni medio/grandi. In questo ambito Xiloimprese si fa anche portavoce della necessità delle imprese stesse di associarsi e trovare contatti più diretti, al fine di meglio sfruttare le opportunità offerte dalla filiera del cippato della riviera ligure. Un altro sbocco di mercato



atteso è l'entrata in attività di impianti di cogenerazione (produzione di energia elettrica e termica), attualmente in corso di progettazione nell'area della Val Bormida. Le **distanze** tra le aree di produzione (Val Bormida) e di utilizzo (riviera ligure di Ponente) sono notevoli (dai 35 ai 100 km) e pongono la **necessità di riflessioni accurate, legate all'effettiva** possibilità di trasportare e valorizzare un prodotto povero come il cippato e proporlo in modi concorrenziali rispetto agli altri combustibili usati per le serre (vedi Approfondimento a pag. 56). Le **condizioni di partenza della filiera forestale valbormidese** permettono quindi di avviare il discorso. Si tratta **infatti di una filiera fragile, ma relativamente ben** strutturata, che considera la valorizzazione del legname tramite la produzione di cippato per energia solo una delle linee di produzione. Tuttavia poter **consolidare questo segmento della filiera potrebbe** costituire un'ottima scelta produttiva e consentire accordi con soggetti in grado di garantire reciprocamente durata e costanza del rapporto commerciale.

### Importanza della logistica e dell'intermediazione commerciale

Nelle realtà forestali montane, caratterizzate da piccoli produttori e da una scarsa circolazione di notizie relative al mercato, **l'intermediazione commerciale, di volta in volta affidata a differenti figure, ha rivestito nel tempo un ruolo importante e** talvolta strategico in termini di collegamento tra le realtà produttive e le aree di richiesta del prodotto. Questa funzione di intermediazione all'interno della **filiera del cippato attraversa attualmente una** fase di profondo adattamento ed è caratterizzata



Lavori di taglio in bosco con testa abbattitrice (Proprietà Orsi, Mallore -SV).

dai seguenti fattori:

- **le ditte che si accostano alla filiera del cippato** hanno di solito una dimensione economica medio-grande e al loro interno opera personale con funzioni amministrative-organizzative;
- **gli imprenditori sono in genere** quelli che hanno ereditato l'attività dalla famiglia. Questi gestiscono in modo attento e competente la propria impresa, piccola o grande che sia, in quanto probabilmente hanno maggiori opportunità di accesso alle informazioni;
- **su grandi volumi di materiale** il margine di guadagno, per unità di prodotto, è più limitato rispetto alle piccole partite, ma nonostante questo l'onere di intermediazione legato all'unità di prodotto è più sopportabile;
- **forti aumenti in percentuale** devono essere valutati attentamente per un prodotto come il cippato, per il quale minime variazioni di prez-

zo possono portare abbattimenti notevoli della convenienza sia per le serre sia per le imprese produttrici.

Importanti in tutto questo ambito appaiono in generale i seguenti passaggi, meglio descritti in seguito:

- a. migliore **strutturazione della filiera** forestale e dei rapporti tra le imprese che ne fanno parte;
- b. migliore **comunicazione tra imprese forestali e aziende agricole, al fine sia di ampliare le domande e le economie di scala, sia di eliminare i passaggi commerciali inutili, pesanti sul prezzo finale e improduttivi rispetto alle caratteristiche della filiera e del prodotto;**
- c. migliore **approccio da parte degli imprenditori agricoli alle caldaie ed agli impianti per limitare al minimo gli errori, aumentando l'efficienza degli impianti e riducendo di conseguenza il fabbisogno di cippato;**

- d. determinare con attenzione la logistica dei siti dove sono montati gli impianti delle serre, tenendo conto delle caratteristiche del cippato, del suo trasporto e del suo utilizzo;
- e. valutare se e come creare piazzali commerciali di "legname lungo" nelle aree delle serre, dove concentrare il trasporto con bilici e la cippatura, diminuendo le distanze di trasporto di cippato con mezzi di piccole dimensioni.

### Strutturazione della filiera forestale

In questo ambito appare fondamentale sviluppare la **strutturazione della filiera già esistente**. Le imprese sono numerose e variamente strutturate, ma in scarso contatto tra loro. Spesso sono dotate di una quantità eccessiva di macchinari che appesantiscono i costi senza un adeguato tasso di utilizzo attualmente limitato dalla bassa numerosità di addetti. Un esempio tipico è quello della mancanza in zona



Un trasportatore forestale (*porteur*) che carica il bilico in bosco, presso il piazzale di cantiere (Ditta F.Ili Vinai, Mallare - SV).



Piazzale aziendale di selezione in bosco con relative operazioni di carico/scarico (Ditta F.Ili Vinai, Mallare - SV).

di un effettivo **cippatore contoterzista**. Esistono imprese dotate di cippatori, che però lavorano essenzialmente per loro stesse e solo sporadicamente conto terzi. All'interno dell'impresa normalmente i cippatori sono però sottosfruttati. Appare dunque utile cercare di favorire la nascita all'interno della **filiera di un'impresa che investa acquistando macchinari di maggiore potenza e resa rispetto a quelli**

attuali ed operi come contoterzista per le altre imprese, riducendo i costi effettivi della cippatura. Un altro fattore è legato alla necessità di far **rete tra le imprese**. Come detto, spesso la **filiera della cippatura** è in queste aree legata alla produzione anche di altri prodotti legnosi (paleria, tannino, ecc.). Vi è dunque la necessità di organizzarsi in rete in modo da poter garantire la continuità della fornitura alle



Piazzale di selezione pluriaziendale con aree separate per ogni singola azienda, gestito separatamente, seppure in collaborazione (Ditte varie, Murialdo - SV).



Piazzale di selezione sovraziendale gestito in forma unitaria (Ditta Benarco, Bormida - SV).

serre, senza forzare l'organizzazione della singola azienda e senza dover dipendere esclusivamente da **questa sola filiera**. In questo senso si svolge l'attività del consorzio Xiloimprese, che cerca di fungere da catalizzatore, senza per altro gravare con oneri aggiuntivi sul costo di vendita del cippato. È evidente però che se questa è la strada, ancora vi è da fare molto per migliorare le condizioni attuali.

### Realizzazione di nuovi impianti a cippato

Fondamentale appare inoltre un miglioramento della qualità delle **progettazioni e delle realizzazioni di nuovi impianti** presso le aziende agricole. Nel corso del lavoro di BIOMASS, infatti sono stati incontrati diversi esempi di incongruenze progettuali e realizzative che potrebbero addirittura **vanificare gli obiettivi dell'impianto sia dal punto di vista tecnico che economico**. Le scelte del tipo

di combustibile, della localizzazione dell'impianto, della tipologia della caldaia, del personale tecnico sono assolutamente fondamentali, ben più del prezzo dell'impianto stesso. Un errore banale in uno qualsiasi dei fattori appena citati può portare danni che possono andare dalla minore resa dell'impianto al fallimento totale dello stesso. Da qui deriva un passaggio di informazioni negative tra le imprese agricole. Informazioni che spesso portano poi a scelte imprenditoriali totalmente opposte (sino alla chiusura della ditta agricola) a quelle che avrebbero potuto portare ad esempi positivi.

### Logistica del posizionamento dei singoli impianti

La logistica, in rapporto a quanto detto al punto precedente, è un aspetto fondamentale però troppo spesso non adeguatamente considerato. La **viabi-**

Impianto a pellet/cippato, con problemi legati sia alle caldaie, sia al posizionamento dell'impianto rispetto alla viabilità di accesso all'azienda, sia alla strutturazione tecnica del locale caldaia stesso.



lità delle zone agricole liguri coinvolte è purtroppo spesso tortuosa e di piccole dimensioni, così come **sacrificata è spesso la capacità di stoccaggio**. A volte risulta assolutamente improponibile pensare di montare l'impianto a cippato nello stesso luogo dove era in precedenza quello a gasolio. Infatti dove passa una piccola autobotte di gasolio, o un tubo, non è detto che possano passare gli automezzi idonei per dare la stessa autonomia con il cippato. È evidente che trasportare per 30 m il gasolio con un tubo è semplice e fattibile. Trasportare invece il cippato anche solo per 5 m con mezzi manuali è **improponibile**. **Trasporto con mezzi piccoli significa autonomia molto limitata e prezzo di trasporto molto alto. Quindi, una semplice serie di riflessioni deve essere fatta prima di tutto riguarda:**

- la possibilità di trasporto del gasolio in luoghi angusti è estremamente superiore a quella relativa al cippato;
- per unità di volume il cippato produce molta meno energia del gasolio;
- i mezzi che portano quantità adeguate di cippato sono molto più ingombranti rispetto a quelli utilizzati per il gasolio.

Nel corso dei lavori dell'azione pilota di BIOMASS si sono potuti incontrare vari impianti a cippato e/o pellet posti in luoghi dove non avrebbero dovuto essere installati, se fosse stata fatta una delle precedenti considerazioni.

### Logistica della filiera cippato-aziende agricole per il Ponente

Un importante contributo a questa filiera potrebbe essere dato dalla creazione di **piazzali di stoccag-**

**gio di legname** posti in posizione più prossima alle aree d'impiego del cippato, cioè alle serre. Tali piazzali potrebbero avere vari aspetti logisticamente positivi:

- possibilità di utilizzare grandi mezzi per portare il legname intero (non cippato) al piazzale stesso dalle zone di produzione, percorrendo in maniera più economica la maggior parte della distanza;
- cippatura centralizzata con macchinari di conto terzi, più potenti ed in grado di ridurre il costo unitario della cippatura stessa;
- far percorrere al cippato distanze minori con i mezzi più piccoli necessari spesso per le strade liguri.

Ovviamente questo tipo di opzione non è facile da perseguire. Un piazzale di questo tipo non potrebbe esistere in quanto tale, dovendo essere al contempo centrale ed appoggiato ad attività (piccole centrali a biomasse, piazzali in grado di trattare anche legna da ardere, ecc.), in modo da rendere **economica un'attività altrimenti difficile ad auto-tenersi**. Un'iniziativa di questo tipo dovrebbe inoltre partire da un forte coinvolgimento di un buon numero di aziende agricole, in grado di garantire un'effettiva utilità sul territorio.

Nella Figura 5.1 si ritrovano schematizzate le aree interessate dall'azione pilota di BIOMASS nel Ponente ligure. Le linee azzurre evidenziano i percorsi. Schematicamente la logistica del trasporto può essere suddivisa come segue:

- **boschi e vie d'esbosco:** da imposti e piazzali di cantiere in bosco ad imposti su viabilità camionabile (distanza: 0-7 km; isocrona: 10-100 minuti);

- **trasporto breve:** da imposti su viabilità camionabile a piazzali aziendali (distanza: 5-20 km; isocrona: 20-40 minuti);
- **trasporto medio:** da piazzali aziendali (e/o imposti su camionabile) ad aziende vicine (distanza: 30-60 km, isocrona: 60-70 minuti);
- **trasporto lungo:** da piazzali aziendali e/o imposti su camionabile ad aziende più lontane e/o piazzali di smistamento (distanza: 50-120 km; isocrona: 80-120 minuti).

Dall'immagine, pur schematica, si nota come esistano già tutte le realtà esposte, fatta eccezione per i **piazzali di smistamento** locale, ancora ipo-

tetici, assolutamente interessanti, ma da valutare con attenzione. In generale tutte queste valutazioni dipendono anche dal numero di aziende destinate a rifornirsi di cippato, potenzialmente numerose, ma attualmente ancora relativamente limitate.

D'altro canto la possibilità di avere in riviera un mercato stabile di cippato da poter considerare in alternativa al mercato del tannino, o in abbinamento ad esso, sarebbe per le aziende forestali un'opportunità importante. Vi è dunque la necessità, come accennato in precedenza, date le distanze in gioco ed i margini di guadagno relativamente limitati, di integrare al meglio i fattori positivi esistenti,

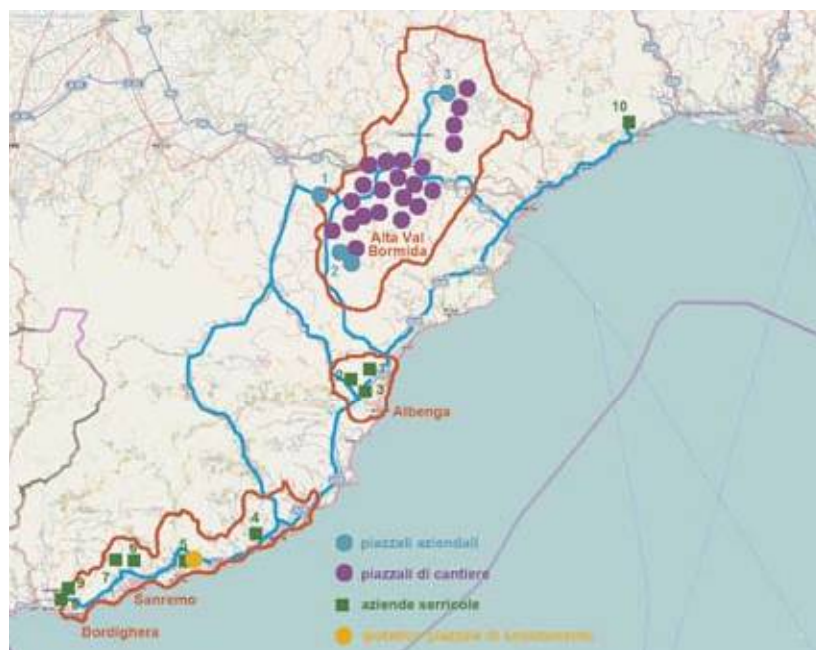


Figura 5.1 - Aree interessate dall'azione pilota di BIOMASS.

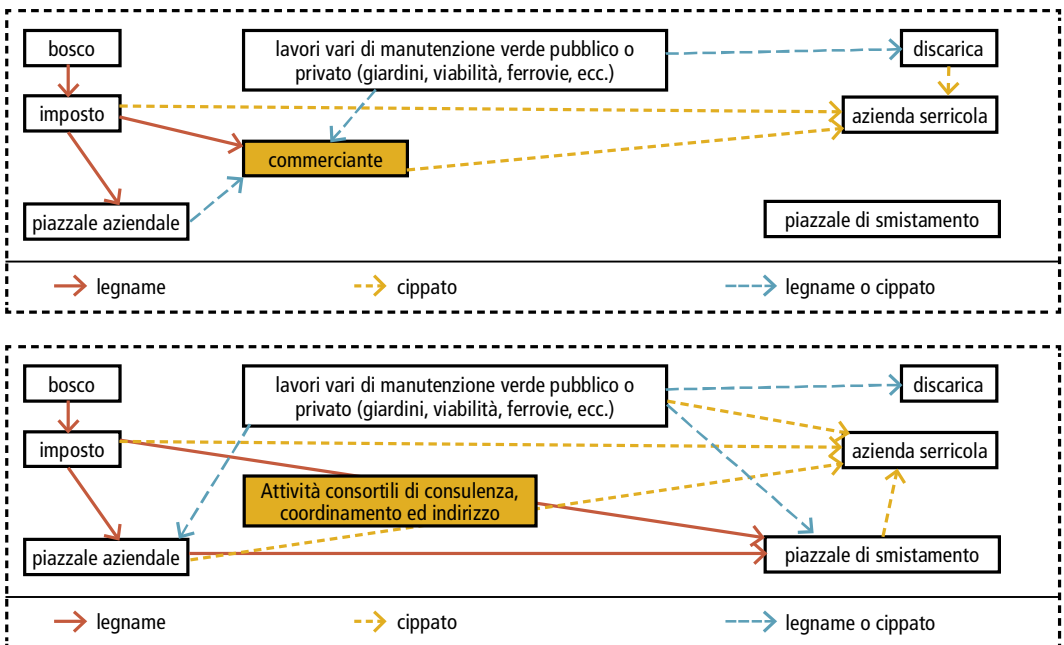
con uno sviluppo adeguato della collaborazione sia a livello di imprese forestali, sia a livello di imprese agricole.

Osservando nella figura l'area dell'Alta Val Bormida, si nota come qui la realtà di filiera forestale sia già abbastanza strutturata. Esistono infatti numerosi cantieri ed anche di piazzali di selezione (vedi tondi di colore viola e azzurro). La realtà attuale necessita però di sviluppi adeguati poiché i piazzali di selezione sono ancora poco organizzati e raramente legati a più di un'azienda.

I piazzali di cantiere, inoltre, sono ancora poco in rete tra loro, per la difficoltà di azioni in comune tra le ditte.

### Schematizzazione della filiera forestale

Attraverso un doppio schema si descrivono due diversi scenari della filiera bosco-energia a monte della serra riscaldata (Schema 5.1). In alto la situazione attuale, in basso invece uno scenario ancora teorico ma auspicabile dove all'attività di intermediazione di azione dei commercianti si sostituisce



Schema 5.1 - Scenario attuale (in alto) e scenario futuro (in basso) auspicabile per la filiera del cippato a monte delle aziende agricole.

quella dei Consorzi e delle Associazioni che attraverso il coordinamento contribuiscono ad una **maggiore strutturazione e organizzazione della filiera**. Ovviamente il passaggio tra il primo scenario ed il secondo non può dipendere solo dall'aumento della richiesta di cippato da parte delle serre. La differenza tra i due scenari evidenzia in sostanza come vi siano attualmente varie opportunità di **crescita della filiera forestale in Val Bormida e zone limitrofe**. È però evidente che uno sviluppo che consenta il passaggio tra i due scenari potrà avvenire solo se sarà costante ed innovativo l'impegno a migliorarsi delle aziende forestali ed agricole da un lato, e chiara la regia regionale dall'altro.

Quest'ultima potrebbe svilupparsi sia attraverso altri progetti come BIOMASS (che ha già portato **miglioramenti locali diretti di filiera e comunicazione maggiore tra le diverse parti**), sia attraverso **politiche di utilizzo dei finanziamenti pubblici** particolarmente mirate ed accurate sia in ambito forestale, sia per quel che riguarda gli impianti di riscaldamento aziendale.

### Numeri della filiera nel Ponente

I numeri della filiera, pur limitati, sono però già notevoli nell'ambito dell'azione pilota di BIOMASS nel comprensorio in oggetto. Attualmente, in ambito forestale, sono diverse le figure potenzialmente interessate se consideriamo **commercianti, trasportatori, abbattitori e consorzi**.

Fatta salva la necessità di limitare il ruolo dei commercianti (almeno 3 sono quelli attualmente interessati ed in grado di movimentare quantità notevoli anche in riviera ligure), a favore dell'as-

sociazionismo e/o di vari livelli di collaborazione, i numeri potenzialmente interessati sono, almeno come ordine di grandezza i seguenti:

- **30 imprese abbattitrici** di varia grandezza;
- **5 imprese abbattitrici** già dotate di cippatore;
- **1 impresa** attrezzata con grande cippatore anche contoterzista;
- **5 imprese** dotate di mezzi adattati al trasporto **su lunghe percorrenze**;
- **3 imprese** in grado di fornire **mezzi di trasporto conto terzi**;
- **1 consorzio** (Xiloimprese) che raggruppa alcuni di questi soggetti, oltre a vari proprietari forestali, cercando di aumentare gradualmente il grado di collaborazione.

In ambito agricolo i numeri per le province di Savona e Imperia delle imprese già dotate di impianti a biomasse pur non essendo alto è già importante, superando le 20 unità. In realtà, però, la situazione è molto eterogenea in relazione a:

- tipo di combustibile (cippato, sansa, policombustibili, ecc.);
- funzionalità (aerotermini o circolazione di acqua calda);
- potenza (da meno di 100 kw ad 1 MW);
- effettivo grado d'impiego degli impianti.

Il **grado d'effettivo impiego degli impianti** esistenti è legato a varie ragioni, che a volte fanno sì che gli impianti siano sostanzialmente inutilizzati:

- resa più o meno buona (a volte decisamente scarsa, raramente quasi ottimale) dell'impianto;
- eccessivi problemi nel trasporto del combustibile all'impianto;
- caldaie policombustibili che nei fatti dimostrano



di non essere realmente ed adeguatamente efficienti con nessuno dei combustibili potenziali;

- impianti privi di accumulatore di calore o comunque per altri motivi inadeguati alla caldaia installata.

Da quanto appena descritto appare evidente come siano molti i soggetti già potenzialmente coinvolti nello sviluppo del settore, ma anche molti, e non



Impianto fisso, con due ettari di piazzale di stoccaggio, per la produzione di cippato (Ditta Benarco, Bormida - SV).

solo logistici, i motivi che ne rallentano lo sviluppo. Appare anzi chiaro che, più ancora della logistica, **i veri problemi dello sviluppo della filiera possano essere considerati sia il non ancora adeguato grado di collaborazione tra le imprese (agricole e forestali, seppure per ragioni differenti), sia l'effetto di esempio negativo che deriva da alcuni impianti che non mostrano adeguata efficienza e riuscita.**

Si è notato infatti che il passaparola risulta molto produttivo rispetto ai malfunzionamenti, molto meno rispetto alle cause tecniche degli stessi; ciò è dovuto anche alla mancanza di una buona diffusione di tecnici esperti del settore.

In alcuni casi brutte esperienze (dovute ad errori nell'impianto) di un'azienda agricola, hanno portato aziende limitrofe, magari già beneficiarie di un aiuto economico, alla rinuncia dello stesso. Il mancato cambio di combustibile però, visti anche gli aumenti dei derivati del petrolio, potenzialmente può portare molte aziende agricole direttamente fuori mercato. Da questa situazione, ancora fragile ma potenzialmente in grado di avere sviluppi buoni sia dal punto di vista agricolo che forestale, si può uscire solo con l'impegno di tutte le parti coinvolte nell'affrontare, nella maniera più preparata ed approfondita possibile, le varie scelte da effettuare per intraprendere questo cammino.

Per parti coinvolte si intendono ovviamente le imprese agricole e forestali, ma anche:

- i tecnici redattori dei piani delle pratiche di eventuale finanziamento;
- i tecnici progettisti degli impianti;
- i tecnici idraulici ed impiantisti;
- i soggetti pubblici ai quali è demandata la regia.

## APPROFONDIMENTO

# VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE PER LA SCELTA ENERGETICA

*Il caso di un'azienda agricola nel Ponente ligure*

Un'azienda agricola che si pone di fronte all'opportunità di cambiare combustibile per il riscaldamento delle proprie serre, deve considerare diverse variabili. Essenzialmente queste vanno suddivise in:

- variabili riguardanti i **consumi**;
- variabili riguardanti l'**approvvigionamento di combustibile**.

Le Tabelle di seguito, riportano i dati relativi ad un'azienda tipo esposti a titolo di esempio per far comprendere il percorso logico da seguire e un metodo di valutazione e raffronto per poter essere guidati nelle scelte.

Immaginiamo dunque di avere un'azienda in provincia di Imperia che utilizza attualmente il gasolio per il riscaldamento delle serre. Tale azienda si pone il problema di valutare se e quanto sia conveniente l'eventuale cambio di combustibile.

Per prima cosa è necessario calcolare quale sia il **consumo medio effettivo di combustibile** durante l'anno sulla base del fabbisogno complessivo almeno degli ultimi 3 anni.

Poniamo che l'azienda abbia un fabbisogno medio di 100.000 l equivalenti di gasolio annuo.

A questo punto, attraverso le opportune equivalenze energetiche medie, possiamo predisporre una tabella nella quale le

stesse esigenze caloriche sono espresse in: metano, pellet, cippato da foresta, biomassa di recupero.

Ma se per pellet, metano e gasolio non è troppo complesso giungere ad un prezzo univoco per la zona, lo stesso non si può dire per il cippato e la biomassa in generale. Quindi, prima di inserire in questa tabella i prezzi unitari, è necessario valutare in maniera più specifica il rapporto con le filiere relative che siano in grado di fornire questo tipo di prodotto. Inoltre è necessario tenere presente che il prodotto cippato/biomassa è in realtà molto più disomogeneo di quanto si possa pensare e che questa disomogeneità può portare a cambiare anche in maniera radicale le scelte degli impianti di riscaldamento da montare. Ad esempio, la biomassa proveniente dallo scarto di verde, di potature e quant'altro, in genere piuttosto conveniente, è formata da un prodotto che può risultare a volte relativamente omogeneo come pezzatura, ma disomogeneo come composizione, con umidità elevata, con possibilità a volte di autocombustione, spesso con impurità (ghiaia, ecc.) al suo interno. Il cippato da foresta è invece generalmente più omogeneo. L'eventuale presenza di varie specie forestali (per esempio castagno con altre latifoglie e/o

## APPROFONDIMENTO

conifere) non cambia di molto le caratteristiche del cippato, mentre le cambia il **tipo di cippatura e di vagliatura**. Diversi sistemi possono dare un prodotto più o meno disomogeneo e in grado, per esempio, di adattarsi meglio ad impianti con alimentazione a spintori o coclea.

**L'umidità** può essere molto variabile: se il cippato proviene dall'imposto o da piazzali di stoccaggio e gli accordi con le imprese sono ben fatti, è possibile avere un cippato con umidità mediamente compresa tra il 35% ed il 40%, più spesso fino al 45-50% a seconda della stagionatura. Un cippato con umidità nettamente inferiore al 30% sarebbe certamente auspicabile, ma nelle attuali condizioni di **filiera nell'area oggetto del progetto** il costo lo porterebbe fuori mercato per il tipo di impianti esistenti od auspicabili per le serre. Nell'esempio in Tabella sono stati considerati due tipi di combustibile da biomassa:

- **biomassa di scarto:** biomassa di vario tipo, generalmente proveniente da verde, ma disomogenea, a volte impura e normalmente con umidità elevata;
- **cippato da foresta:** a prevalenza di castagno con altre specie miste a seconda dei lotti di provenienza; prezzi franco partenza variabili, secondo le imprese, la presenza o meno del commerciante, il lotto, ecc..

Inoltre per ognuno si sono considerati

4 casi differenziati per la logistica sia di accessibilità all'impianto (in Liguria bisogna tener conto che spesso si può arrivare solo con mezzi che non portano più di 30 m<sup>3</sup> di cippato) e per la distanza del trasporto dal piazzale o imposto all'azienda, per cui abbiamo:

- **caso 1:** mezzo di trasporto di piccole dimensioni a causa della difficoltà di accesso (es. piccolo autocarro per circa 12 m<sup>3</sup> di cippato) e distanza di trasporto relativamente breve (piazzale o imposto a 10/30 km);
- **caso 2:** mezzo di trasporto di dimensioni maggiori (almeno una motrice per circa 30 m<sup>3</sup> di cippato) e distanza di trasporto relativamente breve (piazzale o imposto a 10/30 km);
- **caso 3:** mezzo di trasporto di piccole dimensioni a causa della difficoltà di accesso (es. piccolo autocarro per circa 12 m<sup>3</sup> di cippato) e distanza di trasporto relativamente lunga (piazzale o imposto a 60/120 km);
- **caso 4:** mezzo di trasporto di dimensioni maggiori (almeno una motrice per circa 30 m<sup>3</sup> di cippato) e distanza di trasporto relativamente lunga (piazzale o imposto a 60/120 km).

Per valutare la convenienza nella scelta del combustibile, oltre alle caratteristiche tecniche del cippato, vanno considerati i prezzi che si possono ottenere e che dipendono dalla strutturazione e organizza-

## APPROFONDIMENTO

### zione delle filiere presenti nella zona.

Lo stesso materiale, infatti può avere prezzi diversi a seconda che lo venda un operatore ben strutturato per tutte le fasi della produzione, un'azienda più piccola (che per esempio si serva di un conto terzi per la cippatura), un commerciante, un piazzale pluriaziendale, o altro.

Ammettiamo a questo punto che l'azienda sia in grado di entrare in contatto diretto con una impresa forestale (o un gruppo associato di imprese) ben strutturata che si occupa di tutte le operazioni (taglio, esbosco, cippatura, trasporto) e che inoltre sia anche in grado di operare **in maniera abbastanza pianificata su proprietà forestali acquisite in gestione per più anni**. L'azienda agricola si trova però nella situazione di poter avere "attualmente" una buona situazione per quanto riguarda i costi di trasporto della biomassa di scarto (meno di 20 km), ma cattiva per quanto riguarda i costi di trasporto del cippato (sempre oltre 90 km, compresi tratti in autostrada).

La capacità di approvvigionamento sono invece sempre potenzialmente buone (facilità di accesso, con almeno 30 m<sup>3</sup> a viaggio).

Con queste informazioni è stato possibile individuare i prezzi necessari per poter valutare concretamente la convenienza dei vari combustibili rispetto al gasolio: 0,080 €/kg franco destinazione per il cippato

e 0,033 €/kg franco destinazione per la biomassa. Presi tutti questi dati, a questo punto, è importante dialogare con un buon impiantista che sia in grado, valutando le convenienze reciproche, di consigliare il tipo di impianto più adatto.

I costi degli impianti (installazione e manutenzione) a biomassa di scarto, cippato e pellet possono infatti essere differenti tra loro ma sono sempre maggiori rispetto ad un impianto a gasolio e cippato. Bisogna dunque valutare anche sia la resa effettiva degli impianti, sia l'ammortamento in base ai consumi e al tipo di produzioni dell'azienda.

A volte, per esempio, è possibile montare impianti che sono in grado di utilizzare sia il cippato da foresta, sia il pellet, ma in questi casi bisogna tenere conto che, a fronte di poter usare di volta in volta il combustibile più conveniente, ci si ritrova con un impianto quasi sicuramente **meno efficiente e/o più costoso rispetto ad un impianto costruito per un solo combustibile**.

Bisogna inoltre ricordare che la valutazione del costo dell'impianto deve essere fatta con l'impiantista in maniera chiara ed approfondita e che il costo di impianto, benché a volte molto alto, normalmente **incide meno sul costo unitario finale dell'energia prodotta rispetto sia alla manutenzione dell'impianto, sia all'effettiva resa in camera di combustione**.

## APPROFONDIMENTO

	u. m.	Umidità	PCI		Resa della caldaia	Unità caloriche prodotte		consumo totale	MWh totale	Prezzo franco destino	Costo per unità calorica prodotta		Spesa annua combustibile	% su gasolio per unità di calore
			kCal	kW		kCal	kW				1000 kCal	kW		
gasolio <sup>(1)</sup>	litro		8.720	10,14	90%	7.848	9,126	100.000	litri	€ 0.700	€ 0,089	€ 0,077	€ 70.000,00	0%
metano	mc		8.250	9,59	90%	7.425	8,634	105.697	mc	€ 0.510	€ 0,069	€ 0,059	€ 53.905,45	-23%
biomassa 0% umidità <sup>(2)</sup>	kg		4.600	5,35										
calore latente dell'acqua <sup>(3)</sup>			538	0,63										
pellet <sup>(4)</sup>	kg	10%	4.086	4,75	85%	3.473	4,039	225.954	kg	€ 0.150	€ 0,043	€ 0,037	€ 33.893,13	-52%
cippato <sup>(5)</sup>	kg	35%	2.802	3,26	85%	2.381	2,769	329.548	kg	€ 0.080	€ 0,034	€ 0,029	€ 26.363,83	-62%
biomassa <sup>(6)</sup>	kg	45%	2.288	2,66	85%	1.945	2,261	403.555	kg	€ 0.033	€ 0,017	€ 0,015	€ 13.451,84	-81%

	u. m.	CASO		Biomassa di scarto			Cippato da foresta a prezzi di mercato							
		A	B	1	2	3	4	1	2	3	4			
biomassa cippata														
costo di acquisto (franco piazzale o imposto)	€			€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 60,00	€ 60,00	€ 60,00	€ 60,00	€ 60,00	€ 60,00
peso a metro cubo	t			0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
costo di trasporto a viaggio	totale			€ 40,00	€ 60,00	€ 120,00	€ 150,00	€ 40,00	€ 60,00	€ 60,00	€ 120,00	€ 150,00	€ 150,00	€ 150,00
costo di trasporto a viaggio	€/m <sup>3</sup>			€ 3,33	€ 2,00	€ 10,00	€ 5,00	€ 3,33	€ 2,00	€ 2,00	€ 10,00	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00
capacità di carico del mezzo	m <sup>3</sup>			12	30	12	30	12	30	12	30	12	30	30
costo a m <sup>3</sup> franco partenza	€			€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00	€ 5,00	€ 15,00	€ 15,00	€ 15,00	€ 15,00	€ 15,00	€ 15,00	€ 15,00
costo a m <sup>3</sup> franco destinazione	€			€ 8,33	€ 7,00	€ 15,00	€ 10,00	€ 18,33	€ 17,00	€ 25,00	€ 25,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00
costo a t franco destinazione	€			€ 33,33	€ 28,00	€ 60,00	€ 40,00	€ 73,33	€ 68,00	€ 100,00	€ 100,00	€ 80,00	€ 80,00	€ 80,00
costo a kg franco destinazione	€			€ 0,033	€ 0,028	€ 0,060	€ 0,040	€ 0,073	€ 0,068	€ 0,100	€ 0,100	€ 0,080	€ 0,080	€ 0,080
costo al q franco destinazione	€			€ 3,33	€ 2,80	€ 6,00	€ 4,00	€ 7,33	€ 6,80	€ 10,00	€ 10,00	€ 8,00	€ 8,00	€ 8,00
percentuali in aumento				42%	35%	75%	50%	92%	85%	125%	100%	100%	100%	100%

### Legenda

<sup>(1)</sup> gasolio agricolo per riscaldamento serre

<sup>(2)</sup> biomassa: rendimento teorico della biomassa secca preso come base di calcolo per il confronto: nei combustibili da biomassa va considerata la percentuale di umidità presente

<sup>(3)</sup> la quantità di calore necessaria per far evaporare l'umidità contenuta nella biomassa durante la combustione. Va sottratta al potenziale calorico nel calcolo di rendimento del combustibile esaminato

<sup>(4)</sup> Il prezzo del pellet è quello normalmente pagato per grandi forniture in sacconi o sfuso

<sup>(5)</sup> caratteristiche medie della biomassa combustibile cippata proveniente da foresta e/o da piazzali di stoccaggio aziendali e/o multiaziendali di selezione.

<sup>(6)</sup> calcolo dei costi della biomassa di scarto

# 6 FILIERA CORTA LOCALE: L'AZIONE PILOTA DELL'AREA DEL GENOVESATO

a cura di  
Paolo Derchi

Nell'area del Genovesato (Comuni di Genova, Arenzano, Mele, Masone, Campo Ligure, Rossiglione, Tiglieto) una delle attività agricole più caratterizzanti è quella dedicata alla coltura di basilico in serra. Si tratta di una produzione di circa 12.000 bouquet al giorno nel periodo invernale, per raggiungere i circa 25.000 bouquet in quello estivo. La superficie coltivata a basilico è di circa 50.000 m<sup>2</sup> tutti in coltura protetta, mentre gli ortaggi e le colture miste ricoprono una superficie di circa 400.000 m<sup>2</sup>. I fabbisogni energetici delle aziende che coltivano basilico sono caratterizzati da una regolazione della

temperatura media dell'ambiente di circa 17°C. Per il mantenimento di queste condizioni è necessario intervenire con il riscaldamento delle serre solitamente a partire dalla seconda metà del mese di ottobre e fino alla prima parte del mese di aprile. Si tratta di condizioni indicative che vengono annualmente modulate dall'andamento stagionale.

Il funzionamento degli impianti è necessario per garantire condizioni di temperatura e soprattutto di umidità adeguate alle esigenze colturali. Gli impianti termici attualmente installati presso le aziende presentano potenza variabile da 200 a

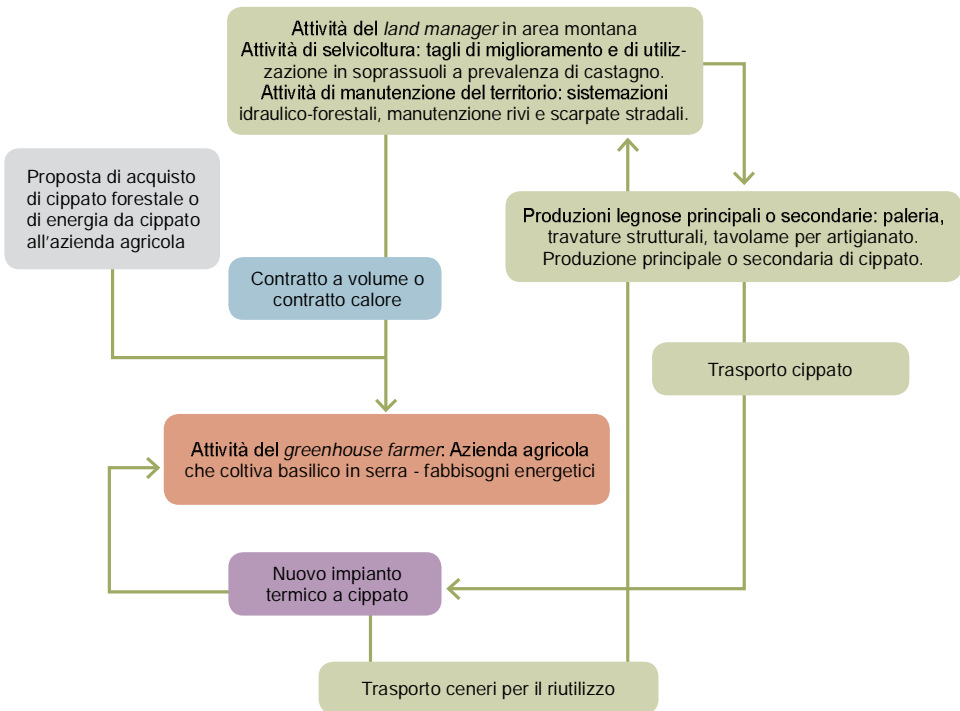


Tipica sistemazione interna delle serre realizzate su versanti molto acclivi (Prà - GE).

900 kW. La distribuzione del calore è garantita da aerotermi, da sistemi di diffusione di aria calda, da tubazioni alettate radianti. L'alimentazione degli impianti è assicurata in prevalenza dal gasolio, acquistato a prezzo agevolato dalle aziende agricole, più sporadicamente metano e gpl. I consumi come gasolio equivalente variano da 10.000 a 100.000 l all'anno con una spesa variabile da 7.000 a 50.000

€ per azienda, attualmente in continuo aumento per la lievitazione dei costi del combustibile. Le temperature dell'acqua di mandata vanno da 70 a 80°C. Lo sviluppo dell'azione pilota che ha interessato quest'area ha quindi valutato la fattibilità di una filiera locale (corta) (Schema 6.1).

Il raccordo con il *land manager* che opera in territorio montano è stato effettuato tramite soggetti già



Schema 6.1 - Sviluppo dell'azione pilota dell'area del Genovesato per valutare la fattibilità della filiera locale.



Caldaia tradizionale con bruciatore a gasolio.



Figura 6.1 - Percorsi della filiera corta Valle Stura, Leira - Genova Prà - Pegli.

operanti che aderiscono al **Consorzio Forestale Valli Stura e Orba** di Campo Ligure.

Il Consorzio Forestale collega le esigenze di circa 100 proprietari privati di bosco alle attività di utilizzazione boschiva e manutenzione del territorio di 5 ditte forestali associate. L'attività è collegata da alcuni anni agli approvvigionamenti di cippato (certificato PEFC fino al 2010) di 2 impianti di teleriscaldamento di edifici pubblici, Rossiglione e Campo Ligure, per complessivi 2 MW termici. La redditività del settore si riguarda riferendosi ad un mercato complessivo di valorizzazione dei prodotti del bosco legata alle esigenze di manutenzione del territorio. La superficie boscata delle Valli Stura e Orba interessata è di circa 100 km<sup>2</sup> con prevalenza di ceduo di castagno.

Il raccordo invece con le aziende agricole (aziende presso le quali sono in funzione attualmente impianti termici alimentati a gasolio o metano) è stato effettuato tramite la **Cooperativa Unione Agricola Genovese** di Genova Prà, che riunisce 86 aziende ubicate tra Genova Prà e Mele.

### Localizzazione dei fabbisogni e logistica

Nell'area del Genovesato sono state valutate le caratteristiche e le criticità di una filiera locale (Figura 6.1). Le aree forestali della Valle Stura hanno la caratteristica positiva di essere molto prossime al casello autostradale di Masone sull'A26.

Da questo punto i tragitti camionabili fino agli impianti sono ben accessibili, dai piazzali invece i tratti su strade e piste forestali limitano l'efficienza dell'esbosco e gravano sul costo. È infatti molto raro un accesso camionabile a vaste aree forestali



come invece risulta ordinario in altre situazioni. Nell'area di Prà l'accessibilità alle aziende è fortemente condizionata dalle ampiezze delle careggiate e in alcune aziende è limitata a furgoni e piccoli camion.

#### Logistica della filiera corta locale:

- percorrenze **minime**: 3 km;
- percorrenze **massime**: 24 km;
- percorrenza **media**: 17 km.

#### Caratterizzazione delle biomasse

Nella filiera locale ci si può riferire alla disponibilità di biomasse di origine forestale che il mercato offre. Nel bacino del Genovesato opera una piccola quantità di segherie e ditte di seconda lavorazione del legno e non vi sono produzioni di scarti (refili, sciaveri, trucioli, segatura) che possano essere avviati alla produzione di energia. Il riferimento loca-

le è quindi al **materiale legnoso che proviene direttamente dal bosco** come prodotto o sottoprodotto dei tagli (tronchi e ramaglia). Le filiere boschive alle quali ci possiamo riferire sono:

- il **cantiere di taglio di utilizzazione del ceduo** (castagno, robinia, misto) o i tagli di sgombero delle pinete di pino marittimo infestate dalla cocciniglia (*Matsucoccus feytaudi*): l'assortimento da destinare a cippatura è in prevalenza rappresentato da tronchi, mentre le ramaglie vengono lasciate in bosco con eventuali trattamenti di sminuzzatura o abbruciamento;
- il **cantiere di miglioramento del bosco** (formazioni mediterranee, bosco misto di rovere), che solitamente viene attivato in presenza di contributi pubblici, ove si realizzano di norma interventi di diradamento con il taglio degli individui senza avvenire: gli assortimenti sono quindi rappresentati da tronchi di piccolo diametro,



Bosco misto, in cui la produzione principale è legna da ardere.



Disposizione dei prospetti a Sud che si presta alle nuove proposte di inserimento di sistemi di captazione dell'energia solare per la produzione di energia (Voltri - GE).

e anche in questo caso le ramaglie vengono lasciate nel bosco;

- **esistono poi piccole filiere da sviluppare**, in particolare quella delle **manutenzioni degli alvei e delle scarpate delle strade**, entrambe legate ad interventi di messa in sicurezza del territorio.

Un secondo aspetto è quello legato all'**umidità del materiale** che proviene da queste utilizzazioni. Si tratta di materiale fresco di taglio che:

- necessiterebbe di almeno un anno di sosta in piazzale, prima della cippatura, per fornire un prodotto intorno al 30% di umidità;
- può essere utilizzato tal quale, solo su grossi impianti (>300 kW), che tollerano l'umidità del 40-45% in fase di combustione, a fronte di una **diminuzione dei rendimenti e dell'efficienza**.

La **disponibilità di materiale** per l'attivazione della filiera a servizio dei fabbisogni energetici delle serre è idonea dal punto di vista quantitativo e qualitativo, potendo destinare le variabili caratteristiche del cippato a specifiche situazioni impiantistiche. Dal punto di vista del **costo di produzione o di vendita** esiste invece una più ampia casistica che deve impegnare sui singoli casi alla ricerca di un equilibrio tra costi di impianto, di combustibile e di gestione. La scelta di riferirsi ad approvvigionamenti da filiere corte locali premia le sinergie tra interventi sul territorio e produzione di energie da fonti rinnovabili, ma rappresenta una condizione di partenza sfavorevole per il raggiungimento di un **conto economico efficiente**.

### Proposte progettuali

Le aziende per la produzione del basilico prese in considerazione sono quindi state oggetto di una **progettazione tesa a verificare la fattibilità del passaggio** dagli attuali impianti a combustibile fossile ad un nuovo assetto con la produzione energetica con alimentazione a cippato forestale.

Per la **verifica della fattibilità** sono state valutate:

- la situazione attuale
  - costo attuale per l'acquisto del combustibile (€ all'anno);
  - quantità di energia consumata (kWh all'anno);
  - costo dell'unità di energia (€/kWh);
- la proposta di nuovo impianto a cippato forestale
  - costo di impianto (€);
  - costo medio contratto calore (€/kWh).

**I dati emersi:**

- la situazione attuale

- **costo dell'unità di energia** varia da 0,85 a 1,10 (€/kWh) in dipendenza del tipo di combustibile considerando un rendimento dell'intero sistema del 90%;
- b) la proposta di nuovo impianto a cippato forestale
- **costo medio contratto calore** varia da 0,6 a 1,40 (€/kWh) in dipendenza di numerose variabili;

Il costo di un contratto calore considera, a carico dell'imprenditore forestale (il *land manager*) che lo propone, le seguenti voci:

- l'approvvigionamento del cippato rappresenta circa il 50% del costo. Il costo del cippato varia da 0,2 a 0,4 €/kWh erogato. Il costo minimo è in presenza di impianti abbinati a pannelli solari. Un'ulteriore variazione del costo è giustificata dall'esigenza di approvvigionare cippato fine e asciutto (impianti piccoli con silos a balestre)

- o cippato grossolano più umido (impianti più grandi con silos a rastrelli);
- gli accantonamenti per l'investimento effettuato per l'acquisto del nuovo impianto rappresentano circa il 30% del costo variabile da 0,2 a 0,8 €/kWh di consumo annuo;
- i costi di manutenzione, gli imprevisti e l'utile d'impresa complessivamente intorno al 15-20%.

Nelle diverse aziende, applicando ipotesi di abbinamento tra gli esistenti impianti a combustibili fossili ed i nuovi impianti a cippato, si possono individuare casi di convenienza economica nel passaggio al nuovo sistema con costi dell'energia non superiori a 0,8 €/kWh.

Una soluzione che può favorire il raggiungimento di condizioni di favore è rappresentata dalla realizzazione di impianti comuni a più aziende confinanti con il collegamento a mini-reti di teleriscaldamento.



# 7 INDICAZIONI OPERATIVE E LINEE GUIDA

a cura di  
**Emiliano Botta**

Uno dei principali risultati emersi dal progetto BIOMASS è che in Liguria è sicuramente possibile, e auspicabile, lo sviluppo di filiere corte finalizzate alla gestione sostenibile delle biomasse forestali per la produzione di energia in ambito agricolo e, in particolare, nelle colture in serra della costa. In questo senso alcune realtà forestali ed agricole sono già coinvolte, altre sono potenzialmente coinvolgibili. Dal lavoro effettuato nel corso dell'azione pilota di BIOMASS, appare però evidente come la creazione di una nuova filiera che, dai prodotti legnosi del bosco, soddisfi i fabbisogni energetici delle colture in serra delle aziende della costa, non sia automatica, seppure già decisamente avviata. Tantomeno possono essere considerati automatici i buoni risultati, sicuramente possibili, ma a rischio già in fase iniziale se gli approcci agli impianti ed alla filiera non sa-

ranno adeguati.

Un altro risultato emerso è che il settore forestale ligure è potenzialmente in grado di rifornire le imprese agricole della riviera anche nel caso in cui la richiesta di cippato aumentasse sensibilmente.

Dagli studi emersi durante il progetto la quantità di aziende agricole potenzialmente interessate all'uso del cippato per scopi energetici non sarebbe tale da mettere in difficoltà la capacità di approvvigionamento dell'entroterra Ligure. Inoltre un aumento deciso della domanda di cippato dalla serre, potrebbe rappresentare un'importante diversificazione di mercato.

Nel caso di un buono sviluppo della domanda di cippato, al fine di riuscire a rifornire adeguatamente le imprese agricole, sarà opportuno, soprattutto per il Ponente dove le distanze sono maggiori, una migliore collaborazione tra le imprese forestali.

Fenomeno questo che, seppur lento, può essere considerato già in atto.

Più difficile, nella situazione corrente, è invece promuovere lo sviluppo delle imprese agricole in maniera efficace e rapida, non solo per favorire l'aumento della richiesta di cippato, ma anche e più ancora per proteggere le imprese stesse dai costi troppo alti del combustibile.

Costi che in molti casi rischiano di spinge-

re le produzioni, quando non direttamente le imprese, fuori dal mercato.

La situazione corrente vede infatti, soprattutto nel Ponente, molti esempi di impianti a biomassa in aziende agricole, pochi dei quali però sono efficienti in maniera adeguata.

La realtà non è quindi nel complesso così buona, come sarebbe sicuramente possibile ed ancor più auspicabile.



Cippato di differenti vagliature e gradi di essiccazione (Ditta Nelca, Calizzano - SV).

## Linee guida per le aziende agricole interessate all'uso energetico delle biomasse

Partendo dalle esperienze, positive e negative, fornite dagli impianti già esistenti, è stato possibile formulare alcune semplici indicazioni operative in forma di **linee guida** per le aziende interessate a valutare investimenti per l'utilizzo della biomassa. Qui di seguito verranno poste in forma di domanda alcune delle questioni che si incontrano normalmente quando un'azienda agricola intende procedere in questa direzione. Alle domande verranno fornite risposte che possono sembrare elementari, ma dettate dalle esperienze riscontrate sul territorio ligure in questi anni e nel corso del progetto BIOMASS.





## Cosa bisogna fare per valutare l'opportunità economica di sostituire impianti tradizionali con impianti a biomassa?

1. Annotare in maniera chiara e netta i consumi (possibilmente sia in termini economici (€) che energetici (kWh) almeno degli ultimi tre anni, indicando precisamente i totali, la loro distribuzione temporale, le punte massime di potenza richieste;
2. preparare una pianta adeguata e precisa delle metrature da riscaldare di tutte le superfici afferenti all'azienda e della viabilità di accesso alla caldaia, ma soprattutto al locale di stoccaggio (sarebbe opportuno indicare anche il tipo di mezzo idoneo a tale viabilità);
3. raccogliere i dati relativi alle temperature necessarie da mantenere nei vari periodi di coltura.



## Perché il costo delle caldaie a biomassa è molto più alto di quelle a combustibili tradizionali? E perché tante differenze tra caldaie a biomassa di pari potenza?

Il costo delle caldaie a biomassa è più alto poiché la tecnologia è differente ed in qualche modo più complessa di quelle tradizionali. Il prezzo è molto variabile sul mercato da marca a marca.

È fondamentale sapere che spendere meno per una caldaia della stessa potenza ha sempre una ragione che nei fatti non torna a vantaggio dell'azienda. Molti sono i fattori che possono indurre queste variazioni di prezzo e non tutte sono chiare.

Ad esempio sul mercato esistono caldaie di marche diverse che a parità di potenza hanno pesi e dimensioni della camera di combustione nettamente diversi, cosa che non dovrebbe essere se tutte avessero la stessa resa ed affidabilità.

Esistono sul mercato e su internet varie tabelle di comparazione e certificazioni che possono aiutare in una prima scrematura delle caldaie da "non considerare", benché il prezzo appaia invitante e le caratteristiche le stesse.

Diffidare di chi fa sconti troppo elevati: le caldaie più costose hanno spesso poco margine di sconto ma normalmente sono più efficienti ed affidabili in maniera ben superiore alla differenza di prezzo appa-



rente. La presenza di alcune caratteristiche (come ad esempio le serrande tagliafuoco, la valvola stellare, la "sonda lambda" in grado di misurare l'ossigeno residuo) vengono spesso non considerate in maniera adeguata, mentre sono fondamentali per avere la sicurezza di una buona combustione, efficienza ed affidabilità: bisogna però anche essere sicuri che siano adeguatamente tarate, per non subire trattamenti "poco chiari".

Molte di queste attrezzature oltre ad essere assolutamente utili per la resa e la sicurezza, sono anche obbligatorie per legge, benchè spesso non vengano nemmeno montate (in modo da far pagare "apparentemente" meno l'impianto).

È necessario sempre considerare che molto spesso i soldi risparmiati in fase di acquisto sono pari (se non inferiori in maniera anche netta) a quelli spesi in fase successiva per la manutenzione ordinaria, per la manutenzione straordinaria o per tutte queste cose messe insieme.





## Come scegliere i tecnici migliori per realizzare il proprio impianto a biomassa e dove trovarli?

In Liguria esistono molti tecnici capaci in questo settore, purtroppo l'esperienza nel Ponente ligure e nel Genovesato su impianti a biomassa è ancora relativamente poco diffusa.

Questo può generare errori anche gravi.

È importante curare la scelta con attenzione verificando che tecnici, impiantisti, saldatori, elettricisti, idraulici ed agronomi o forestali, abbiano già esperienza in impianti simili ben riusciti e non solo in analoghi impianti a combustibili tradizionali.



## Le caldaie policombustibili (cippato, pellet, legno in pezzi) sono un'opportunità interessante?

Sono certamente un'opportunità, ma molto meno di quanto possa sembrare. Una caldaia che può bruciare combustibili differenti avrà bisogno, nella migliore delle ipotesi, di tarature e manutenzioni più frequenti. Inoltre maggiore sarà la differenza tra i combustibili potenzialmente utilizzabili minore sarà quasi sicuramente la resa in fase di combustione, con conseguente utilizzo di maggior quantità di combustibile.

È da ricordare infatti che già due tipi di cippato, simili tra loro ma con umidità differenti, si comportano in modo anche molto diverso (a seconda dei modelli di caldaia) sia in fase di alimentazione, sia in fase di combustione. È dunque importante non lasciarsi attirare dalla possibilità di cambiare combustibile, occupandosi al contrario di scegliere il combustibile più adatto in funzione di: azienda, accessibilità, mercato locale.



**Il costo degli impianti correlati alla caldaie a biomasse è molto variabile, come mai?**

Gli impianti per le caldaie a biomasse sono fondamentali per garantire funzionalità e resa della caldaia, nonché il ritorno dell'investimento. Molto più importante di quanto non sia per le caldaie tradizionali. Bisogna ricordare che una caldaia a biomassa "deve" essere considerata non fine a se stessa ma parte integrante di un sistema dove alimentazione della caldaia e caldaia, impianto e gestione dell'impianto, hanno tutti la stessa importanza.

Se si risparmia su uno di questi fattori in maniera mal ragionata, tutto l'impianto funzionerà male ed il minimo che si potrà avere è un aumento della quantità di combustibile impiegato.



## È necessario installare un accumulatore di calore (*puffer*)?

L'accumulatore di calore spesso non viene utilizzato (e per la verità spesso è sconsigliato dai tecnici!). In realtà non è necessario, ma può essere fortemente conveniente. Infatti, se ben dimensionato, un accu-

mulatore migliora le caratteristiche di funzionamento della caldaia a biomassa inducendo due diversi tipi di effetto. Il primo consiste nella razionalizzazione dell'uso della caldaia la quale potrà in questo modo funzionare in maniera ottimale, a pieno regime o spenta per periodi che possono essere anche relativamente molto lunghi, riducendo così drasticamente le fasi di accensione e spegnimento, molto poco efficienti nella caldaie di questo tipo. Il secondo effetto consiste nella possibilità di impiegare una caldaia di potenza minore; infatti le potenze di punta in questo caso non vengono coperte dalla sola caldaia ma dall'insieme accumulatore/caldaia. Entrambi questi effetti contribuiscono sia a ridurre la quantità di combustibile utilizzato, sia a ridurre, a lungo termine, la manutenzione necessaria per la caldaia migliorandone la durata di vita. Anche per il *puffer* è necessario ricordare che i soldi risparmiati in fase di acquisto ed installazione dell'impianto sono quasi sempre inferiori a quelli spesi in fase successiva per la manutenzione ordinaria e straordinaria, per i combustibili, nonché per l'energia elettrica delle pompe (troppo spesso sovradimensionate in maniera importante se l'impianto è sbagliato). Ne deriva facilmente che tutti questi problemi possono sommarsi e creare economie negative che possono a volte diventare insostenibile oltre che inutili.



## Dove localizzare la caldaia?

Per gli impianti a biomassa il concetto principale è che all'interno dell'azienda deve muoversi l'acqua calda o eventualmente l'aria; mai assolutamente il combustibile!

I mezzi che trasportano le biomasse sono infatti ben più ingombranti di quelli che trasportano ad esempio il gasolio.

Da ciò deriva che sbagliare la localizzazione della caldaia anche di poche decine di metri, significa potersi trovare con problemi logistici interni all'azienda che a volte potrebbero addirittura compromettere l'intero investimento.

Sarà meglio avere qualche decina di metri di tubi in più nella rete di distribuzione dell'acqua calda, piuttosto che pochi metri di troppo da far percorrere a pellet o cippato.



## Quale deve essere l'autonomia dello stoccaggio? E come incide?

Ciascun imprenditore deve stabilire a priori l'autonomia di rifornimento adeguata per le esigenze della propria azienda (magari, se possibile, non meno di una settimana) considerando la filiera forestale e il mercato di riferimento (es. l'approvvigionamento del cippato durante l'inverno potrebbe avere dei ritardi anche di alcuni giorni a causa della neve). Decisa l'autonomia, bisognerà stabilire quanto grande debba essere il locale di stoccaggio.

Questo è un fattore "fondamentale" per la logistica ma anche per la decisione del tipo di combustibile. Il combustibile che risulta essere il più conveniente, in rapporto anche alla sua capacità di assicurare una buona continuità di prezzo e di fornitura, è infatti il cippato di legno. Questo combustibile ha però necessità di volumi maggiori di stoccaggio rispetto, per esempio, a pellet e sansa.

La stessa accessibilità diventa fondamentale, poiché se si viene ad avere uno stoccaggio potenzialmente molto grande, ma un'accessibilità che permetta il passaggio di soli 5 m<sup>3</sup> di carico alla volta è evidente che il cippato risulterà essere conveniente solo se la base di partenza sarà molto vicina. In caso contrario il costo del trasporto diventerà eccessivo.



## È possibile condividere una singola caldaia in più aziende?

Può essere utile trovare la maniera di accordarsi con altre aziende vicine, poiché un solo impianto che scalda superfici maggiori in mini reti di riscaldamento è proporzionalmente nettamente più economico sia in fase di acquisto, sia in fase di gestione.

Più l'impianto serve superfici ampie meglio è per le economie di scala sia in fase di realizzazione sia di funzionamento. Inoltre, se le superfici sono maggiori è più semplice anche trovare i luoghi più adatti per il locale caldaia e locale stoccaggio, evitando così problemi di logistica già descritti precedentemente.

È importante anche tenere conto che oggi esistono tecnologie e strumentazioni adeguate a consentire una corretta e sicura ripartizione dei costi fissi e di consumo. Infine più è grande e ben fatto l'impianto, più facile sarà poter adottare i contratti di fornitura calore accennati in precedenza nell'ambito di questa pubblicazione.





## I contratti di gestione calore sono interessanti?

Cominciano a nascere alcuni soggetti imprenditoriali che garantiscono la fornitura del calore, assumendosi l'onere del costo del combustibile, della regolarità dell'approvvigionamento e, a seconda degli accordi, del costo dell'impianto.

Con questi soggetti ci si pone ovviamente in una situazione di dover garantire un minimo di spesa legato alla loro necessità di ammortizzare la caldaia e di avere una remunerazione: l'azienda agricola deve quindi garantire un consumo minimo annuo.

Al contempo però ci si pone in una situazione favorevole rispetto alla difficoltà legata alle scelte impiantistiche che vengono affrontate da personale già esperto sia di installazione, sia di gestione, che devono garantire una riuscita dell'investimento.



## Ringraziamenti

Gli autori ed i responsabili del Progetto e della pubblicazione intendono ringraziare per la loro adesione all'Azione Pilota del Progetto BIOMASS

- il Consorzio Forestale Valli Stura e Orba (Campo Ligure GE)
- la Cooperativa Unione Agricola Genovese (Genova-Prà)
- il Consorzio XILOIMPRESE (Vado Ligure SV)
- Floricoltura DeBenedetti s.s. (Sanremo - IM), BEUSI S.r.l. (Taggia - IM), Antonello Deidda (S.Stefano al Mare - IM)

Si ringraziano inoltre, per il contributo apportato a vario titolo al Progetto BIOMASS:

Anna Bellucci, Fabrizio Bertino, Sandro Berruti, Elena Bolla,  
Luca Bono, Fulvio Briano, Michela Brunet, Dario Cagnone,  
Marco Calcagno, Gerolamo Calleri, Giovanni Canepa,  
Nicolò Canepa, Anna Maria Carrea, Silvio Casanova,  
Roberto Casotti, Giuliano Cesio, Certosa della Trinità,  
Alessandro Croesi, Antonello Deida, Angelo Emanuele,  
Carmelo Emanuele, Giorgio Enrico, Dionigi Fasce, Andrea Fazio,  
Matteo Fedrazzoni, Lorenzo Gaggero, Pierluigi Gaggero,  
Riccardo Gaggero, Emanuele Genta, Piero e Marco Genta,  
Davide Giuffra, Ermanno Goso, Francesco Manzo, Tommaso Manzo,  
Enrico Massa, Ivan Massa, Famiglia Miletta, Enzo Moretto,  
Giuseppe Musso Piantelli, Famiglia Ottonello, Sandra Ottonello,  
Massimo Paoletta, Emiliano Peluffo, Gianni Pesce, Matteo Profetto,  
Famiglia Raggi de Marini, Francesco Ratto, Graziano Rinaldi,  
Ruggero Rossi, Riccardo Scaletta, Giovanni Sclavo, Sandro Sereno,  
Andrea Solia, Walter Sparso, Luca Tassara,  
Luigi Viale, Giovanni Vigo, Luciano Vinai, Enrico Vincenzo.

