



1. INTRODUZIONE GENERALE AL PROGETTO

1.1. Scopo del progetto

Nell'ambito del Tavolo per il Clima di Luino si sono formati tre Laboratori che studiano ed analizzano i cambiamenti climatici per i settori della Mobilità, dell'Energia e del Cibo&Ambiente, unitamente al Laboratorio Comunicazione che ha lo scopo di divulgare le attività svolte. Il Laboratorio Energia studia le emissioni di gas climalteranti legate alla produzione di energia e propone azioni volte a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici indotti dalle emissioni o azioni volte ad adattarsi ai cambiamenti climatici già in atto. Nel seguito verrà descritto il progetto relativo ad una filiera locale del cippato che rappresenta un'azione che il Tavolo per il Clima proporrà ai Comuni che hanno sottoscritto la Dichiarazione di Emergenza Climatica e che si sono impegnati ad attuare azioni volte a ridurre le emissioni.

Il progetto rappresenta un modo intelligente per avere cura del patrimonio boschivo utilizzando le biomasse legnose per produrre cippato da utilizzare in apposite caldaie per la generazione di energia termica e/o energia elettrica.

Lo sforzo del Laboratorio è quello di elaborare un progetto organico per costruire una efficiente e funzionale filiera locale del cippato; gli obiettivi principali del progetto sono:

- 1) sostituire i combustibili fossili importati come gas e gasolio con biomasse legnose prodotte localmente riducendo le emissioni di CO₂ di circa 10 volte per ogni impianto a cippato in sostituzione di un impianto a gas o gasolio;
- 2) creare posti di lavoro per i giovani nelle attività di gestione e manutenzione dei boschi e nella gestione degli impianti a cippato in una zona come l'Alto Verbano ove le industrie sono ormai scomparse;
- 3) incentivare una gestione sostenibile del patrimonio boschivo che, spesso trascurato ed abbandonato, è soggetto ad incendi e a dissesto idrogeologico.

1.2. Introduzione alle biomasse legnose

La normativa europea inserisce tra le fonti rinnovabili le biomasse intese come "la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, compresa la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde urbano nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani". Nel seguito ci concentreremo su un particolare tipo di biomassa, la biomassa legnosa, derivante dalla gestione dei boschi che, se applicata in modo sostenibile, può dare un notevole contributo a contrastare i cambiamenti climatici.

L'uso delle biomasse legnose per produrre energia è un argomento che è aspramente dibattuto sia a livello scientifico e sia a livello politico-culturale.

La biomassa legnosa può dirsi sostenibile dal punto di vista ambientale quando è prodotta da una gestione forestale sostenibile. Una delle opinioni più diffuse quando si parla di biomasse legnose è che il loro prelievo e utilizzo rappresenti una minaccia all'integrità e alla salvaguardia del patrimonio boschivo e forestale, esponendoci ai rischi connessi alla deforestazione. In realtà non c'è niente di più falso. Stando ai dati riportati in un recente dossier di RSE (Ricerca Sistema Energetico; 09/2019 Energia dalle biomasse legnose), la copertura di boschi e foreste corrisponde, secondo i dati più recenti, a 11 milioni di ettari, oltre un terzo (36,5%) del territorio nazionale (fonte FIPER

Federazione di Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili). Si stima che negli ultimi 100 anni la superficie italiana coperta da boschi e foreste sia raddoppiata. La frazione di territorio italiano coperta da boschi è superiore alla media mondiale (31%), prossima alla media europea (40%, molto alta a causa dei Paesi Scandinavi), e pari o superiore a quelle di Spagna, Francia e Germania.

In base ai dati più recenti (censimenti 2005 e 2015), l'incremento annuo della superficie a bosco è dello 0,2 %, principalmente a causa dell'abbandono di superfici coltivate. Il volume complessivo di legno è oggi stimato in 1,27 miliardi di m³ (RaFITALIA 2017-2018 Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Italia), con un incremento annuo di circa 36 milioni di m³ ovvero circa il 2,8% per anno.

In termini di prelievi annui globali (sia per il legname "da opera" che per usi energetici), si osserva (fonte FIPER) che il dato più recente è di 0,71 m³/ettaro, valore molto basso rispetto alla media dell'Europa a 27 paesi (pari a 2,39 m³/ettaro) e con tendenza in diminuzione. In altre parole, il patrimonio boschivo italiano è poco sfruttato, ovvero poco "coltivato" come dovrebbe, con operazioni ad esempio di diradamento selettivo, il che è testimoniato numericamente dal confronto fra la crescita media dello stock di biomassa (circa 3,3 m³/ettaro) e i prelievi (0,71 m³/ettaro, solamente il 22 % circa dell'accrescimento).

L'espansione naturale dei territori boschivi è manifestazione di abbandono e assenza di politiche di gestione e di valorizzazione della risorsa legnosa; tutto ciò espone i boschi al rischio di incendi, con tutte le conseguenze in termini di inquinamento ambientale, di sicurezza per la popolazione e di dissesto idrogeologico.

Le biomasse legnose rappresentano attualmente la più importante fonte di energia rinnovabile nell'UE ed in Italia e rappresentano una risorsa oggi indispensabile per raggiungere gli obiettivi europei per "energia e cambiamento climatico" che prevedono di salire dal 18% attuale di energia proveniente da fonti rinnovabili al 32% nel 2030.

Un argomento molto importante è la capacità della biomassa legnosa di sostituirsi ai combustibili fossili ed essere uno strumento fondamentale nella lotta al cambiamento climatico al pari del sole e del vento. La combustione della biomassa legnosa libera CO₂ in atmosfera ma, a differenza dei combustibili fossili, si tratta di anidride carbonica che fa parte di un ciclo di breve durata (anni/decenni), che è stata assorbita dalla crescita della vegetazione poi utilizzata energeticamente, e che verrà di nuovo assorbita dalla ricrescita di nuova biomassa negli spazi resi disponibili dal prelievo. In linea di principio, quindi, si tratterebbe di una fonte "neutra" sotto il profilo delle emissioni (zero kCO₂/kWh).

In realtà non è proprio così, visto che il taglio, il trasporto e la lavorazione (cippatura) del legname sono operazioni che consumano energia, come pure la costruzione degli impianti di sfruttamento energetico. Questo vale del resto, in varia misura, anche per le fonti solare, eolica idroelettrica, che nelle analisi sul ciclo di vita presentano tutti fattori di emissione non nulli (tipicamente qualche decina di gCO₂/kWh), comunque un ordine di grandezza inferiori a quelle delle fonti fossili. Come esempio di fattore di emissione, si consideri il caso di biomassa legnosa vergine (fustaia) con origine entro 500 km, impiegata per la sola generazione di calore, le emissioni evitate sono del 93 %, che corrispondono a circa 20 gCO₂/kWh (circa un decimo rispetto a caldaie a gas naturale).

Si può quindi affermare che il rapporto tra emissioni da combustione di gas naturale e biomassa legnosa è circa dell'ordine di 1:10.

Altro importante aspetto sono i costi del combustibile per il consumatore finale: si utilizza normalmente il costo dell'energia primaria ovvero il costo dell'energia che essi contengono prima della loro conversione in energia utile. AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali) periodicamente emette un grafico con i costi dell'energia primaria per i vari combustibili: nel grafico del gennaio 2021 (Figura 1) il costo per il cippato B1 (contenuto idrico M50) è di 25 euro/MWh, di 36 euro/MWh per quello di qualità A1 (M35) fino a 66 € per il pellet, contro i 116 euro/MWh per il gasolio da riscaldamento e i 71 euro/MWh per il gas naturale.

COSTO DELL'ENERGIA PRIMARIA GENNAIO 2021 (in Euro/MWh)

al consumatore finale, Iva e tasse incluse, trasporto escluso

EMISSIONI DI CO₂ (in kg CO_{2eq}/MWh)
DELL'ENERGIA PRIMARIA

116	< Gasolio da riscaldamento >	326	
74	< Gasolio agricolo e per serre >	326	
71	< Gas naturale >	250	
66	< Pellet A1 ENplus® in sacchi da 15kg >		29
62	< Pellet A1 ENplus® in autobotte >		29
54	< Legna da ardere M20-25 >		25
36	< Cippato A1 M35 >		26
25	< Cippato B1 M50 >		26

© AIEL RIPRODUZIONE RISERVATA

Figura 1: costo dell'energia primaria (Fonte AIEL 2021)

Altro aspetto importante è la stabilità dei costi dei vari combustibili. AIEL periodicamente emette un grafico con l'andamento del costo dell'energia primaria per i vari combustibili a partire dal 2015 (Figura 2): si nota che a fronte della grande variabilità del costo del gasolio e del gas naturale, le biomasse hanno costi molto stabili.

ANDAMENTO DEL COSTO DELL'ENERGIA PRIMARIA 2015 - 2021 (in Euro/MWh)

(Iva e trasporto esclusi)

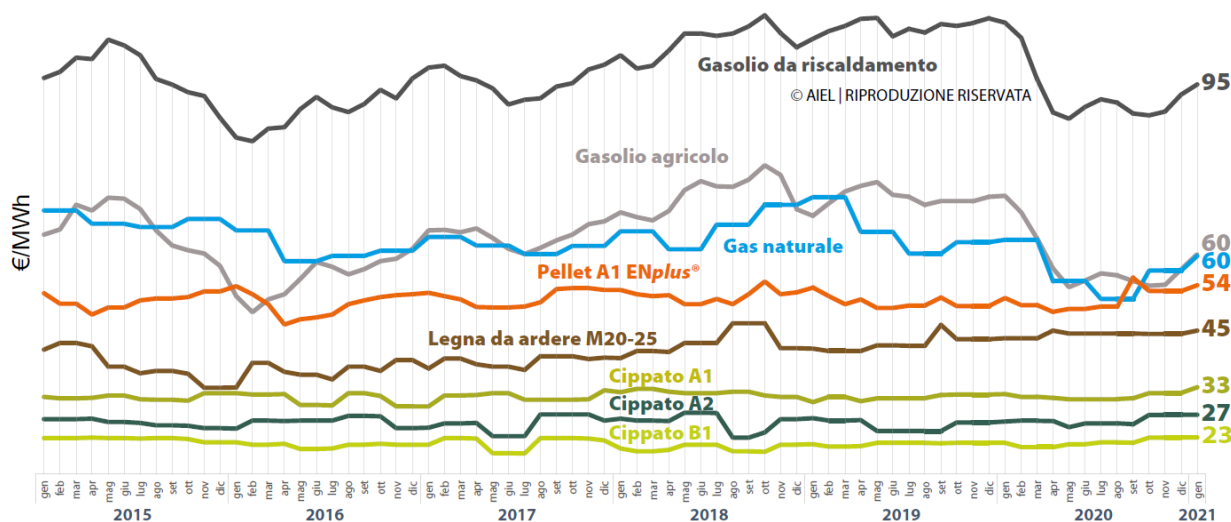


Figura 2: andamento del costo dell'energia primaria (Fonte AIEL 2021)

Le biomasse rappresentano un immenso giacimento energetico, potenzialmente in grado di sostituire i tradizionali combustibili fossili, presentando inoltre svariati vantaggi:

- ridotto impatto ambientale: il legno sottoposto a combustione restituisce in atmosfera la quantità di anidride carbonica che aveva fissato nel corso della propria vita. Questa stessa quantità potrà essere assimilata, a sua volta, da altri organismi vegetali. Perciò il bilancio dell'anidride carbonica, a differenza di quanto avviene per i combustibili fossili, è di perfetto pareggio;

- facilità di reperimento e prezzi più contenuti rispetto alle altre fonti energetiche. È esente da imposte, contrariamente a quanto avviene per i combustibili fossili.

Svantaggi dell'impianto a biomassa:

- procedure di autorizzazione spesso troppo lente e complicate;
- necessità di un sistema di gestione per rifornirsi di biomassa;
- bassa densità energetica per cui, a parità di energia prodotta, implica un maggiore ingombro e peso, se confrontata ai tradizionali combustibili fossili. Questo si traduce in un maggior impegno di mezzi di trasporto e in una più onerosa movimentazione. Difatti la legna è caratterizzata da un basso potere calorifico;
- costo d'investimento iniziale dell'impianto che non è certo trascurabile;
- la combustione di biomassa legnosa, oltre ad essere spesso poco efficiente, comporta aspetti critici legati alle emissioni di particolato atmosferico, idrocarburi policiclici aromatici e composti organici volatili. Il problema si presenta soprattutto quando la biomassa è utilizzata in piccole apparecchiature domestiche come camini o stufe ove non è economico installare sistemi di abbattimento. Per impianti di taglia superiore invece è obbligatorio impiegare filtri a maniche, in grado di eliminare la quasi totalità delle polveri sottili.

1.3. Il cippato

Tra le varie tipologie di biomassa il legno "ridotto in scaglie" e detto cippato, (dall'inglese chipped), ha avuto una notevole diffusione nel corso degli ultimi anni in quanto la riduzione della legna in pezzi di piccole dimensioni consente di automatizzare il carico della caldaia (figura 3). Il processo di cippatura ovvero la riduzione del legno in scaglie molto piccole avviene mediante le cippatrici. Queste particolari attrezzature agricole lavorano e trasformano tutti gli scarti derivanti dalla lavorazione e dalla pulitura dei boschi. In seguito il cippato viene depositato in luoghi all'interno dei quali esso riposa per due anni, raggiungendo l'essiccatura, al fine di essere pronto per la combustione. Questa biomassa solida è particolarmente economica (ha un costo inferiore a quello del pellet) e si presta a essere utilizzata in caldaie di potenza medio-grande; la sua convenienza aumenta se è possibile produrlo autonomamente o se il sito di consumo è vicino un produttore professionale di cippato.



Figura 3: il cippato

Per mezzo della cippatura si ottiene un migliore sfruttamento della biomassa disponibile, dato che è possibile cippare anche quel materiale che non potrebbe essere trasformato in altro uso convenzionale perché piccolo o difettoso. Infatti la cippatura consente di recuperare un 15-20% di biomassa che altrimenti sarebbe abbandonata nel bosco come residuo. Cippare anche questo materiale non solo aumenta la resa per ettaro, ma risolve lo spinoso problema dei residui del taglio che le misure di prevenzione degli incendi boschivi impongono di asportare o eliminare.

La cippatura consente di ridurre il volume apparente degli scarti forestali, agevolandone la movimentazione e il trasporto. Una tonnellata di cippato fresco occupa circa tre metri cubi, contro i dieci necessari per contenere la stessa quantità di ramaglia che lo ha generato. Chiaramente questo vale solo per il materiale minuto, perché diversamente il volume occupato dal cippato è sempre superiore, mediamente il doppio, all'ingombro di un peso equivalente di legname tondo.

In conclusione se come biomassa si utilizza il cippato si hanno i seguenti vantaggi:

- economico: il costo del cippato è molto basso, se rapportato a quello degli altri combustibili (ad esempio, rispetto al prezzo del gasolio si registra una differenza anche dell'80% in meno);

- ecologico: provenendo unicamente dagli scarti dell'agricoltura, questo materiale si può classificare come una biomassa ecologica al 100%;
- pratico: grazie alle sue dimensioni ridotte, il cippato consente un rapido e facile trasporto in totale sicurezza. Il trasporto può avvenire mediante autocisterne fino alla propria abitazione oppure, tramite pompa, direttamente all'interno del luogo di stoccaggio scelto;
- rispettoso dell'ambiente: il cippato può essere autoprodotta, come detto, utilizzando gli scarti dalla lavorazione dei boschi; inoltre le emissioni di CO₂, all'atto della combustione, sono praticamente pari a zero.

Con il cippato si possono avere anche i seguenti svantaggi:

- l'ingombro notevole del materiale potrebbe costituire una criticità nel caso in cui si decida di impiegare il cippato in ambienti domestici, e quindi non eccessivamente ampi;
- emissioni di particolato che consigliano di usare il cippato negli impianti di media dimensione evitando l'applicazione nelle utenze domestiche.

2. ATTIVAZIONE DEL PROGETTO DELLA FILIERA LOCALE DEL CIPPATO

2.1. Riferimenti normativi nel settore forestale

A livello regionale i principali riferimenti normativi legati alla gestione delle superfici forestali sono:

- Legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale";
- Regolamento Regionale 20 luglio 2007, n. 5 "Norme forestali regionali";

che definiscono gli obiettivi e le modalità di gestione delle superfici forestali regionali, stabiliti sulla base delle finalità indicate dal comma 1 dell'art. 40 della L.r. 31/2008: *"Le disposizioni del presente titolo sono finalizzate, nel rispetto degli impegni assunti a livello internazionale in materia di biodiversità e sviluppo sostenibile e delle norme dello Stato e dell'Unione europea, alla conservazione, all'incremento e alla gestione razionale del patrimonio forestale e pascolivo, nonché allo sviluppo delle attività economiche che riguardano direttamente e indirettamente le superfici forestali"*.

Nell'ambito degli atti di programmazione e pianificazione territoriale previsti dalla normativa, il Piano di Indirizzo Forestale (PIF) costituisce lo strumento, redatto a livello locale, di:

- analisi e indirizzo per la gestione dell'intero territorio forestale ad esso assoggettato;
- raccordo tra la pianificazione forestale e la pianificazione territoriale;
- supporto per la definizione delle priorità nell'erogazione di incentivi e contributi;
- individuazione delle attività selvicolturali da svolgere;
- delimitazione delle aree classificate "bosco";
- regolazione dei cambi di destinazione d'uso del bosco.

Il Piano di Assestamento Forestale (PAF) è lo strumento di gestione di un complesso forestale (bosco o superficie silvo-pastorale) di un singolo proprietario o di più proprietari associati o consorziati, il cui obiettivo è quello di conservare il capitale legnoso e assestare nel tempo gli introiti finanziari per l'ente pubblico. I PAF sono piani per lo studio e la definizione, quantificazione e programmazione degli interventi nei boschi. Obiettivo del Piano è garantire la gestione sostenibile delle risorse forestali di proprietà comunale, attraverso l'attuazione di interventi finalizzati alla protezione e alla valorizzazione delle risorse forestali sia da un punto di vista produttivo che multifunzionale, da applicarsi durante il periodo di validità del Piano.

2.2. Strumenti di pianificazione forestale della Comunità Montana Valli del Verbano (CMVV)

Prima di addentrarci nella creazione della filiera locale del cippato è importante analizzare la situazione boschiva del nostro territorio.

La CMVV ha predisposto, nel settembre 2015, il Piano di Indirizzo Forestale (PIF) che definisce specifiche linee di interventi al fine di assicurare lo sviluppo del settore forestale e quindi incentivare l'utilizzo e la cura dei boschi, promuovere la protezione, lo sviluppo e la gestione del territorio, del paesaggio rurale e delle superfici forestali.

In particolare il Piano cerca di rispondere ad aspettative, interessi ed esigenze che oggi riguardano le aree forestali ed in particolare rispondere ad istanze trasversali quali:

- la tutela idrogeologica;
- la tutela ambientale (biodiversità, falda acquifera, dissesto, ecc.);
- la tutela del paesaggio;
- il supporto ai settori del turismo (agriturismo, turismo diffuso);
- il supporto ad una politica energetica finalizzata a minimizzare la dipendenza dai combustibili fossili.

Il Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana Valli del Verbano indica una superficie forestale complessiva pari a 14.744 ha, suddivisa nelle seguenti tipologie (fonte: Relazione generale di piano):

- 10.759 ha di superficie boscata sottoposta a Piano di Indirizzo Forestale extra PAF;
- 3.985 ha sottoposti a Piano di Assestamento Forestale (all'epoca di redazione del PIF costituiti dal Piano di Assestamento forestale delle proprietà silvo-pastorali dei comuni della CM Valli del Luinese e dal Piano di Assestamento forestale delle proprietà silvo-pastorali dei comuni della CM Valcuvia).

Il territorio comunitario abbraccia areali e ambiti ecologici piuttosto diversificati sia sotto il profilo microclimatico sia sotto il profilo geo pedologico (la pedologia studia le caratteristiche, la classificazione e i processi di formazione del suolo); ne deriva una variabilità forestale piuttosto elevata, suddivisibile in un comparto montano ed uno collinare. Il comparto montano interessa i versanti e i massicci montuosi, mentre quello dichiarato collinare equivale al fondovalle della Valcuvia e dalla Valtravaglia. Nel comparto collinare, privo di piani di assestamento, il 50% dei boschi sono inquadrabili nella categoria dei Robinieti (figura 4), in prevalenza di tipo misto. Essi trovano competizione con i Castagneti (18%), gli Alneti (16%) e gli Acero- Frassineti (9%).

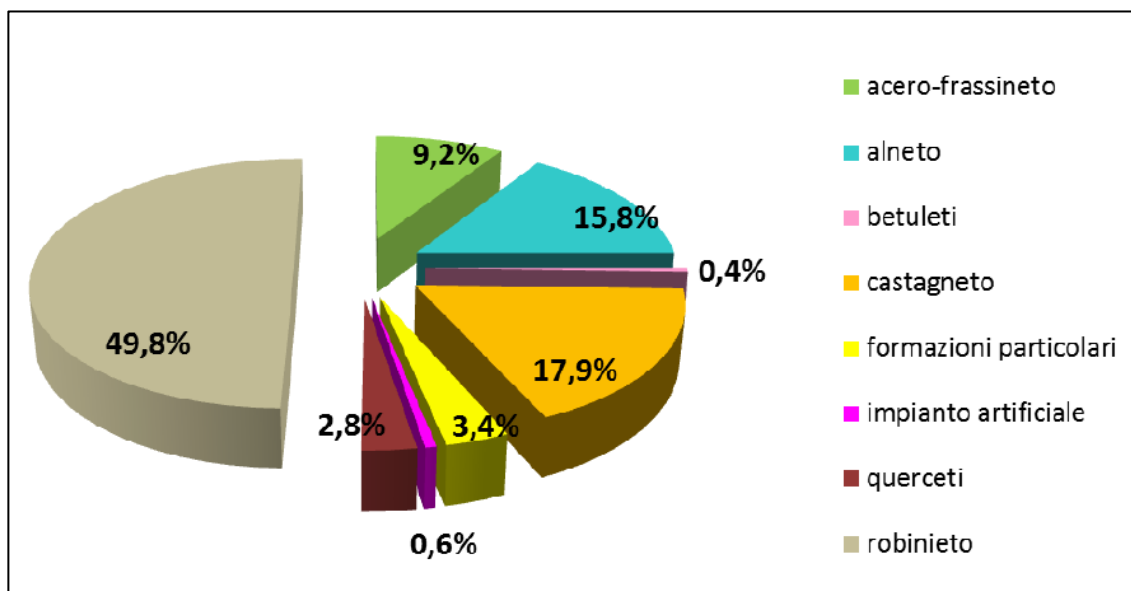


Figura 4: distribuzione delle categorie forestali nel comparto collinare

Nell'area montana la quota più significativa della copertura forestale è occupata dal castagneto (figura 5), con una distribuzione sostanzialmente priva di soluzioni di continuità che interessa i versanti a partire dal fondovalle e fino alla quota che si attesta intorno ai 650÷800 m s.l.m. La faggeta occupa i versanti ad esposizione settentrionale e l'Acero-tiglio-frassineto incide in modo sostanziale negli impluvi e sugli ex pascoli oggetto di neo-colonizzazione.

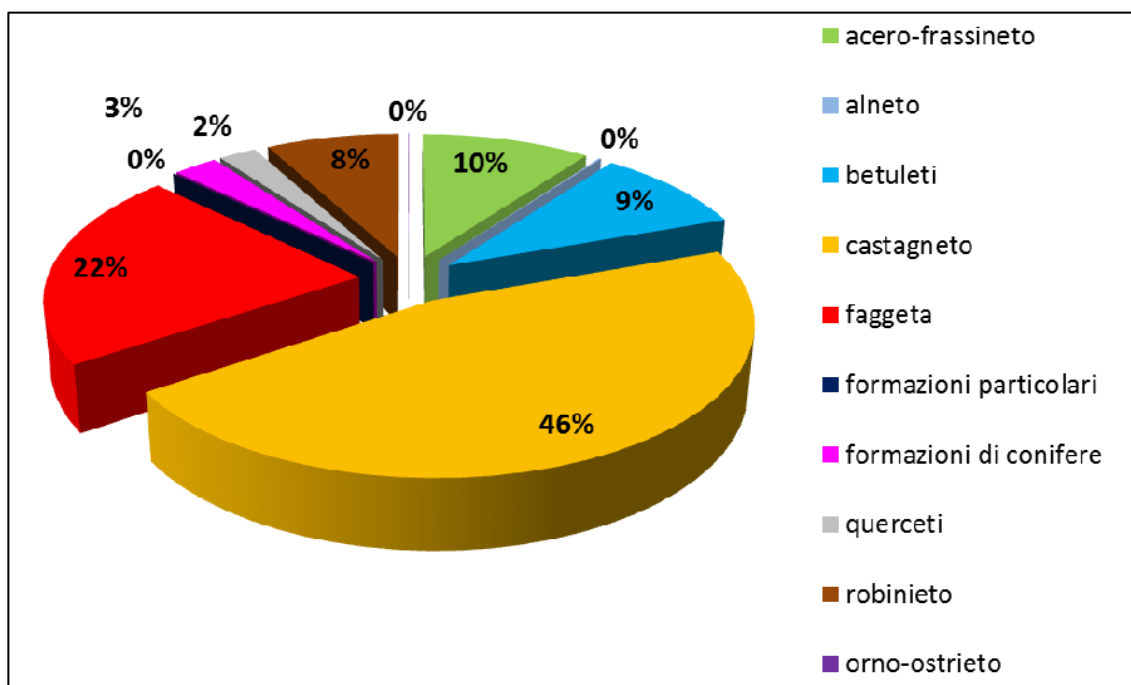


Figura 5: distribuzione delle categorie forestali nel comparto montano

Dal quadro descrittivo esposto dal Piano risulta che i popolamenti forestali comunitari presentano in genere delle età biologicamente compatibili ma selvicolturalmente assai vecchie. Si tratta infatti in larghissima parte e soprattutto di Castagneti, boschi tradizionalmente governati a ceduo che presentano per lo più età superiori a 40 anni e risultano in gran parte aver raggiunto la fase di invecchiamento. L'invecchiamento dei castagneti appare oggi come un problema di assoluta rilevanza in quanto la formazione occupa spesso i terreni più fragili corrispondenti a depositi morenici e fluvioglaciali. In questo contesto non di rado si manifestano fenomeni di ribaltamento delle ceppe che mettono spesso in luce una preoccupante superficialità dell'apparato radicale, con conseguenze sull'assetto di tutela idrogeologica, di qualità paesaggistica e di sviluppo di filiere in qualche modo legate alla qualità ambientale, potenzialmente e particolarmente gravi.

Risulta inoltre utile riportare integralmente l'indicazione che la relazione di Piano dà rispetto alle condizioni selvicolturali riscontrate sulla categoria dei Castagneti: *"I Castagneti, tradizionalmente gestiti a ceduo matricinato sono oggi in larga parte in abbandono. Talora risulta difficile stabilire quale sia oggi il tipo di governo ma, volendo comunque fare delle attribuzioni, si può sostenere che si tratta prevalentemente di cedui composti ottenuti più che per deliberata scelta selvicolturale, per effetto di prassi invalse nel tempo per cui al posto di procedere a svecchiamento della dotazione di matricine (le piante da lasciare a dotazione del bosco) del precedente ciclo si è spesso intervenuto rilasciando:*

- *un numero di matricine eccedenti il minimo di norma;*
- *un eccessivo numero di queste appartenenti al vecchio ciclo.*

Il risultato è che i boschi di Castagno così gestiti, che interessano ben 5.773 ha del territorio forestale studiato dal PIF di cui 5.628 nel comparto montano (al netto delle aree entro il confine del Parco Campo dei Fiori e di quelle in Piano di Assestamento), si presentano sovraccarichi di massa, molto

chiusi, con ricacci non di rado poco vitali per mancanza di luce e con difficoltà di affrancamento legate a tagli malcondotti che diventano ricettacolo di attacchi fungini”.

Le caratteristiche della filiera bosco-legno illustrate dal Piano indicano che le utilizzazioni di legname sul territorio sono quasi interamente volte alla produzione di legna da ardere, a cui si accompagna una certa produzione di paleria di castagno, ottenuta da fusti di buona conformazione, specificando però che solo in parte, tuttavia, il legname proviene dal territorio comunitario, dato che diverse imprese forestali si approvvigionano stabilmente da territori esterni, talvolta anche da oltre confine. Per quanto riguarda il legname da opera, sebbene siano presenti segherie e carpenterie, esso proviene interamente da fonti esterne la Comunità Montana.

Un aspetto molto rilevante che limita la promozione e la formazione di una filiera bosco-legno è costituito dal fenomeno della polverizzazione fondiaria, cioè di quel livello patologico di progressiva contrazione delle dimensioni delle particelle catastali, di cui la gestione forestale risente in modo diretto ed estremamente forte, impedendo la realizzazione di una strategia di gestione territoriale dei boschi di proprietà privata.

A fronte di tale criticità appare dunque indispensabile valutare la potenzialità rappresentata dalle **superfici agro-silvo-pastorali di proprietà pubblica**, storicamente gestite attraverso l'applicazione dei Piani di Assestamento Forestale.

Il Piano di Assestamento Forestale costituisce infatti uno strumento fondamentale di pianificazione della gestione forestale, in quanto individua le superfici boscate, la massa legnosa presente (provvigione: massa legnosa presente in una particella) e il relativo tasso di crescita (incremento: massa legnosa che periodicamente si forma a seguito della crescita del bosco). In base a queste informazioni, il PAF definisce la programmazione dei tagli (quantità di legno prelevabile, localizzazione e periodicità degli interventi) e la tipologia delle migliorie necessarie per valorizzare il bosco.

Il territorio della Comunità Montana Valli del Verbano era pianificato attraverso due piani redatti a livello di Comunità Montana (ex Valli del Luinese ed ex Valcuvia), entrambi scaduti nel 2017 e che attualmente risultano in parziale fase di revisione, applicata a livello comunale. Ad oggi nessuna revisione risulta ancora vigente.

Nell'attesa di avere dei dati attuali rispetto a provvigione, incrementi e riprese relativi alle superfici boscate oggetto di revisione dei Piani di Assestamento, si riporta nella tabella 1 il riassunto delle superfici boschive, riferite in particolare alla categoria dei castagneti, desunta dalle elaborazioni dei Piani scaduti.

Tabella 1: riassunto delle superfici boschive

PAF EX VALLI DEL LUINESE E PAF EX VALCUVIA	
Proprietà in assestamento	3.950 ha
Superficie boschiva	3.873 ha
Castagneti	759 ha

Questa tabella ci permette di fare un esercizio **puramente teorico** sulla capacità del territorio di fornire biomassa ad uso energetico. Ipotizziamo quindi di avere una superficie boschiva di castagneti pari a 760 ha; calcolando una provvigione prudenziale pari a 200 m³/ha otteniamo una massa legnosa pari a:

$$760 \text{ ha} \times 200 \text{ m}^3/\text{ha} = 152.000 \text{ m}^3 \text{ di massa legnosa}$$

Continuando nella nostra ipotesi, se i Piani di Assestamento Forestale prevedessero l'applicazione del trattamento a ceduo matricinato con prelievo pari all'80% della massa provvigionale, otterremmo un volume di massa legnosa pari a 121.160 m³.

Ora da 1 m³ di legno fresco si ottengono circa 1000 kg di legno (10 quintali) da cui si ottengono circa 2,5 msr di cippato (metri steri riversati ovvero una quantità di cippato riversata in un volume di 1mx1mx1m) con umidità di circa 30-35% pari a circa 550 kg. Da 1 msr di cippato di castagno si ottengono circa 750 kWh di energia primaria.

Quindi ipotizzando di utilizzare tutti i 121.160 m³ di massa legnosa di castagno si otterrebbero 309.900 msr pari ad un'energia primaria di 227.175 MWh; i consumi di gas naturale di tutta la popolazione del Comune dei Luino ammontano a circa 98.870 MWh/anno.

Per fare un altro esempio consideriamo ora i consumi di energia per il riscaldamento della Scuola Media di Luino: essa ha un impianto alimentato a gas ed il consumo annuo è di circa 43.000 m³ per un costo di circa 32.250 € annui.

Considerando il potere calorifico del metano pari a 9,80 kWh/m³ ed un rendimento medio dell'impianto di riscaldamento a gas pari all'85% si ottiene un'energia utile per il riscaldamento della scuola pari a:

$$\text{energia utile/anno} = 43.000 \text{ m}^3 \times 9,80 \text{ kWh/m}^3 \times 0,85 = 358.190 \text{ kWh/anno} \cong 358,2 \text{ MWh/anno}$$

Ricordando che il potere calorifico del cippato è pari a 750 kWh/msr e stimando un rendimento dell'impianto a cippato pari all'80%, per produrre 358.190 kWh/anno di energia per la Scuola Media sono necessari:

$$\text{metri sterici di cippato} = 358.190 \text{ kWh} / (750 \text{ kWh} \times 0,8) = \text{circa } 600 \text{ msr pari a circa } 132.000 \text{ kg}$$

Quindi con il cippato ricavato da 760 m³ di castagni si riscalda la Scuola Media per circa 500 anni.

Inoltre se l'energia utile di 358,2 MWh fosse stata fornita da un impianto a cippato ad un prezzo di 45 €/MWh il costo totale della fornitura di energia sarebbe stata di 16.119 € molto più basso del costo del gas.

Per concludere, quanto esposto rappresenta una gestione forestale sostenibile ovvero un insieme di attività e comportamenti da adottare al fine di garantire il corretto utilizzo del nostro patrimonio boschivo mantenendo la sua biodiversità, produttività, capacità di rinnovamento, vitalità e capacità di svolgere (nel presente e nel futuro) rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale e globale, preservando gli ecosistemi. Dunque, gestire i boschi significa salvarli da un degrado che nel nostro territorio dura da circa cinquant'anni.

Il modo più giusto per farlo è quello di tagliare meno alberi di quanti ne crescono, rimuovendo le piante morte o malate (ovvero quei residui che altrimenti rilascerebbero il proprio carbonio nell'atmosfera con la naturale degradazione biologica), e permettendo a quelle giovani di avere a disposizione lo spazio necessario al proprio sviluppo. Piante giovani garantiscono, inoltre, una maggior capacità di assorbimento della CO₂, la cui eccessiva presenza in atmosfera rappresenta una delle principali cause del surriscaldamento del pianeta.

Dunque, per avere un patrimonio boschivo in salute è necessario effettuare quelle attività di manutenzione previste da una gestione forestale sostenibile che permettano al bosco di crescere e prosperare. Da queste stesse attività possiamo ricavare importanti quantità di biomassa legnosa rinnovabile, utile per la produzione di energia, oltre a generare nuovi posti di lavoro.

Creare una filiera locale del cippato è sicuramente uno strumento utile per riattivare una gestione forestale sostenibile nei boschi della Comunità Montana Valli del Verbano.

2.3. Pianificazione delle attività per l'attivazione della filiera locale del cippato

Nel seguito si forniscono alcuni passi per costruire in modo operativo una filiera locale del cippato. Sono ovviamente da approfondire ma possono servire come traccia per iniziare il progetto.

Passo	Descrizione	Periodo	Enti interessati/Note
01	Creazione di un Gruppo di Lavoro inter-comunale volto alla creazione della filiera locale del cippato, possibilmente coinvolgendo la Comunità Montana Valli del Verbano.	inizio progetto	Tavolo per il Clima; aziende forestali, rappresentanti degli enti pubblici interessati
02	Attivare una fase di indagine approfondita finalizzata alla stima puntuale per ciascun Comune della massa prelevabile, sulla base delle prescrizioni dei nuovi Piani di Assestamento; chiedere comunque ai Comuni di terminare la preparazione dei Piani di Assestamento Forestale.		Tavolo per il Clima ed esperti forestali
03	Coinvolgere i Comuni sulla fondamentale scelta di sostituire gli impianti di riscaldamento degli edifici pubblici da impianti a gas o gasolio a impianti a cippato. Lo stesso vale per le scuole comunali o per impianti comunali. Occorre predisporre un dépliant per illustrare i benefici di tali scelte per l'ambiente e per la popolazione.		Tavolo per il Clima, Sindaci dei Comuni. questo passo è fondamentale per creare la domanda di cippato senza la quale la filiera locale non ha ragione di esistere.
04	Creazione di una struttura con logistica adeguata al ritiro e stoccaggio e valorizzazione del prodotto cippato sia per granulometria che per qualità del prodotto (la differenza di rendimento è enorme si va dai 2,5 W/kg per prodotto umido ai 4,5 W/kg per prodotto secco questo andrebbe anche ad influire parecchio sul rendimento e durata degli impianti).		Aziende forestali interessate, Comuni.
05	Rendere più agevole l'esbosco e creare delle aree e dedicate allo stoccaggio e prima lavorazione del prodotto al fine di ridurre i costi del cippato.		Aziende forestali interessate, Comuni.
06	Coinvolgere le scuole professionali per creare un indirizzo formativo sulla gestione sostenibile dei boschi al fine di creare forza lavoro specializzata da inserire nelle aziende forestali che fanno parte della filiera corta del cippato.		Tavolo per il Clima, scuole, Comuni

3. CONCLUSIONI

Il presente progetto ha lo scopo di definire i criteri per creare una filiera locale del cippato che riduca in modo consistente le emissioni di gas serra nel territorio e per creare nuove opportunità di lavoro utili ad una gestione forestale sostenibile.

4. ALLEGATI

Al presente progetto si allegano i seguenti documenti:

- Il cippato: caratteristiche, contenuto energetico e valutazioni economiche ed ambientali. Documento preparato dal Laboratorio Energia del tavolo per il Clima di Luino e caricabile da: <https://luinoperilclima.com/energia-2/documenti/>
[https://dossierse-archivio.it/archivio/09-energia-dalle-biomasse-legnose/dossier"\);](https://dossierse-archivio.it/archivio/09-energia-dalle-biomasse-legnose/dossier)
- RaFITALIA 2017-2018 Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Italia (scaricabile da: <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/8%252F4%252F1%252FD.f8bffe877b6ff2584b21/P/BLOB%3AID%3D19231/E/pdf>)