

# P.7

## Biomassa – Legname d'energia



## Situazione attuale

Il Cantone Ticino è ricoperto per il 50% da boschi. Le caratteristiche del bosco ticinese, sulla base dei dati pubblicati sul Piano forestale cantonale (PFC, dicembre 2007), sono le seguenti:

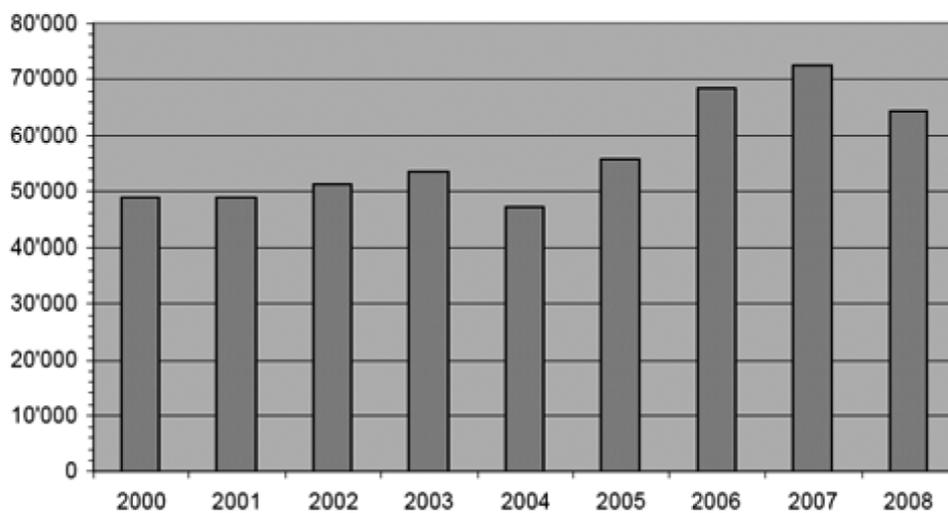
- provvigione teorica di legna pari a 3 Mio m<sup>3</sup>;
- incremento annuo pari a 550'000 m<sup>3</sup>;
- utilizzazioni medie annue pari a 65'000 m<sup>3</sup>/anno, cioè il 12% dell'incremento annuo.

Tali cifre sono confermate dai dati annualmente pubblicati dalla Sezione Forestale del Cantone Ticino (cfr. figura a destra), dai quali risulta inoltre che circa il 60% delle utilizzazioni legnose annue viene utilizzato quale legname da ardere ed il restante 40% è utilizzato come legname d'opera.

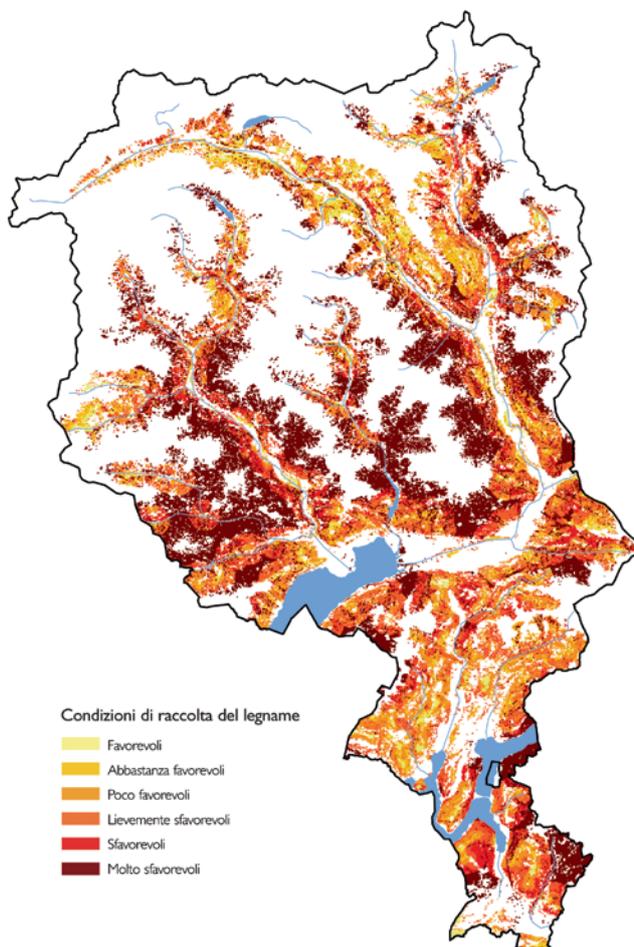
Consapevole del fatto che il rapporto fra legname d'opera e legna d'ardere è importante ai fini del risultato economico della gestione del patrimonio boschivo, e tenuto conto della preponderanza di produzione dei boschi ticinesi di quest'ultimo rispetto al legname d'opera, è fondamentale la promozione dell'energia del legno, rispettivamente di quegli strumenti (centrali termiche, teleriscaldamento, eventualmente cogenerazione) atti all'utilizzo di una materia prima principale presente in grandi quantità sul nostro territorio. Coerentemente con questi presupposti, il Cantone ha emanato provvedimenti e incentivi volti a promuovere l'utilizzo della legna per il riscaldamento:

- messaggio 5198 del 2002: 4 mio CHF per installazione di impianti, anche di potenza ridotta;
- messaggio 5339 del 2002: 880'000 CHF per impianti di grande potenza (teleriscaldamento) promossi da enti pubblici.  
I due messaggi del 2002 hanno consentito l'installazione di impianti per una potenza complessiva di 4.9 MW termici, per riscaldare 80'590 m<sup>2</sup> di superficie abitabile (equivalente a 14 campi da calcio);
- messaggio 5703 del 2005: 1.2 mio CHF per impianti a legna di dimensioni maggiori di 70 kW (non attribuiti ad impianti a pellet). Tale intervento ha consentito l'installazione di impianti per un totale di 103'919 m<sup>2</sup> di superficie abitabile riscaldata;
- messaggio 5872 del 2007: 5 mio CHF per impianti di teleriscaldamento di quartiere, di potenza superiore ai 200 KW, alimentati a legna con un miglioramento della filiera bosco-legno-energia (100% dei fondi già utilizzati);
- messaggio 6200 del 2009:
  - 2 mio CHF per impianti di riscaldamento di grande potenza (>200 kW) per teleriscaldamento a legna (stimati 4–5 impianti) (65% dei fondi già utilizzati);
  - circa 8.6 mio CHF per promozione della filiera bosco-legno-energia nell'ambito della convenzione per l'attuazione della Nuova Politica Regionale [in corso].

Produzione biomassa  
legnosa in m<sup>3</sup> nei boschi  
ticinesi dall'anno 2000  
Fonte: Relazione Sezione  
forestale 2008



Fonte: Piano Forestale  
Cantonale, 2007



P.7

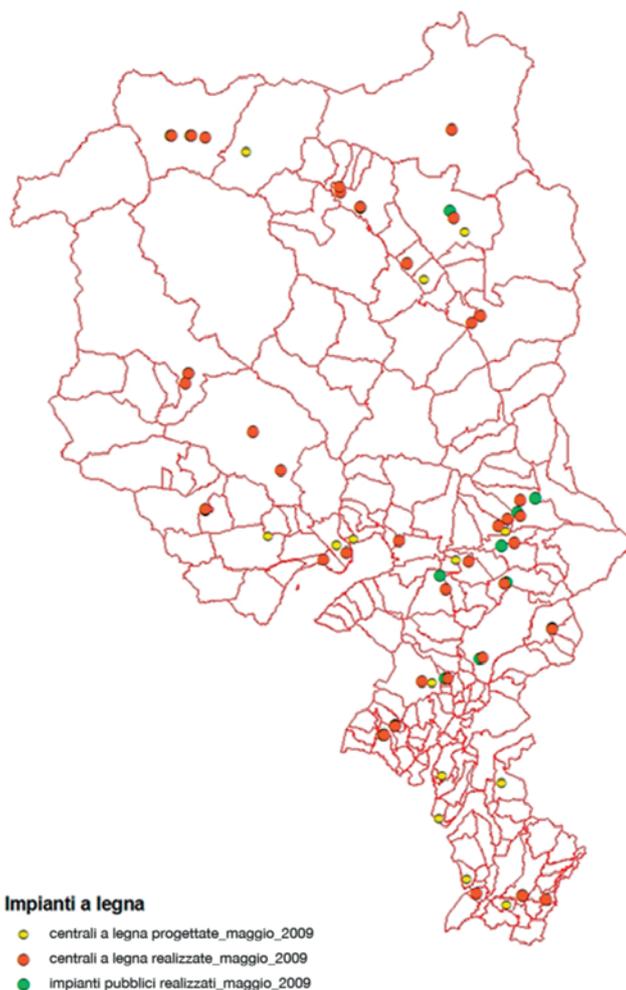
Complessivamente a partire dall'inizio di questo secolo sono stati messi a disposizione ca. 13 mio di franchi a favore dell'energia del legno (1.4 Mio CHF/anno), che hanno determinato un incremento nel fabbisogno di legname di ca. 15'000 m<sup>3</sup>/a.

La percentuale di edifici a destinazione abitativa attualmente riscaldati a legna è desumibile dal Registro Edifici e Abitazioni e risulta pari al 10% degli edifici (10'654 edifici). Nell'interpretare questo dato occorre considerare che in tale categoria sono inclusi anche gli edifici privi di riscaldamento centralizzato e quelli utilizzati come residenza secondaria che sono dotati di camino a legna tradizionale. Al fine di stimare la diffusione dei moderni riscaldamenti a legna si può porre a confronto questo dato con quello rilevato dal Censimento del 2000, pari a 8'279 edifici: la differenza tra i due valori può essere interpretata come stima del numero minimo dei riscaldamenti a legna di stampo moderno.

Una rappresentazione, seppure ancora parziale, degli impianti di riscaldamento alimentati a legna di dimensioni medio-grandi (> 70 kW) è riportata nella figura sottostante, che riporta gli impianti

- che hanno goduto di incentivi cantonali,
- per i quali è all'esame la richiesta di incentivazione,
- di proprietà pubblica realizzati in assenza di finanziamento cantonale.

Non sono invece presenti sul territorio cantonale impianti di cogenerazione alimentati a legna, in grado di produrre energia elettrica ed energia termica da rendere fruibile mediante una rete di teleriscaldamento.



## Piano forestale cantonale

Una stima del contributo apportato dal legname al fabbisogno energetico cantonale può essere ricavata considerando un valore medio di resa energetica [GWh/m<sup>3</sup>] della legna da ardere tagliata in Cantone Ticino, differenziandolo in funzione della categoria di essenza legnosa (latifoglie o conifere): considerando i dati di esbosco del 2008 riportati sulla Relazione della Sezione forestale e ipotizzando che le importazioni e gli scarti di segheria possano contribuire per circa 16 GWh, si stima che la legna abbia fornito nel 2008 circa 143 GWh, equivalenti a circa 47'000 m<sup>3</sup>/a (modello in uso presso l'Ufficio cantonale dell'Energia).

Uno degli obiettivi del Piano Forestale Cantonale è quello di raggiungere entro dieci anni, mediante un uso sostenibile della risorsa, un prelievo di legname dai boschi ticinesi pari a 150'000 m<sup>3</sup>/anno, più che raddoppiando quindi le utilizzazioni rispetto al livello attuale. Ipotizzando che la domanda di legname da opera, proporzionalmente, non muti in modo significativo per il futuro rispetto alla situazione attuale (oggi costituisce ca. il 40% dell'intero quantitativo prelevato dai boschi ticinesi), di tali 150'000 m<sup>3</sup> si potrebbero utilizzare a scopo di produzione energetica fino a 90'000 m<sup>3</sup> di legname (oggi sono all'incirca 40'000 m<sup>3</sup>), senza in alcun modo intaccare la capacità di rigenerazione del bosco.

## Potenziale

Da un'ulteriore studio, effettuato nell'ambito degli approfondimenti di PFC legati alla funzione di produzione del bosco ticinese, risulta che, mediante una gestione sostenibile del patrimonio boschivo, sarebbe possibile raggiungere il quantitativo di 185'000 m<sup>3</sup> di prelievo annuo di legname dai boschi ticinesi. Il 60% di tale prelievo, pari a 110'000 m<sup>3</sup> rappresenta dunque il potenziale massimo di legna da ardere ottenibile a partire dai boschi ticinesi [fonte: Sezione forestale].

Volendo esprimere tale potenziale in termini di disponibilità di energia per riscaldamento, in prima approssimazione si possono effettuare le seguenti ipotesi, in coerenza con il modello di stima in uso presso l'Ufficio cantonale dell'energia:

- i dati sul periodo 2000–2008 mostrano che mediamente le conifere costituiscono il 15% del legname tagliato ogni anno, le latifoglie costituiscono l'85%;
- la resa energetica media della legna può essere così stimata:
  - conifere: 0.002 GWh/m<sup>3</sup>;
  - latifoglie: 0.0028 GWh/m<sup>3</sup>.

Con queste ipotesi, si può stimare che disporre di 110'000 m<sup>3</sup> di legna da ardere consenta di produrre 310 GWh termici. Considerando che il fabbisogno complessivo per il riscaldamento degli edifici al 2008 è stimato a 3'235 GWh, sfruttando al meglio il potenziale di legname da ardere indigeno si potrebbe coprire quasi il 10% del fabbisogno cantonale di energia termica per il riscaldamento delle abitazioni del 2008.

Raggiungere l'obiettivo di Piano forestale cantonale, cioè disporre di 90'000 m<sup>3</sup> di legna da ardere entro 10 anni, significherebbe invece disporre di 257 GWh termici, che potrebbero soddisfare il fabbisogno termico del 2008 di quasi l'8% delle abitazioni.

Il legname potenzialmente disponibile come legna da ardere potrebbe anche essere efficacemente utilizzato per la produzione combinata di energia elettrica e calore, in impianti di cogenerazione.

Particolarmente interessante per il Cantone potrebbe essere la realizzazione di un impianto alimentato a cippato di dimensione medio-piccole (1 MWel),

collegato ad una rete di teleriscaldamento per l'utilizzo del calore residuo. Per impianti di dimensioni comprese tra 0.5 e 2 MW<sub>el</sub>, la tecnologia più adatta è quella del ciclo Rankine a fluido organico (Organic Rankine Cycle), che si caratterizza per costi di manutenzione contenuti, funzionamento automatico che non richiede l'intervento di personale e elevata efficienza elettrica. Al fine di quantificare il consumo di un simile impianto, si può considerare quale riferimento la centrale di Tirano, in Valtellina (Italia): attivo dal 2003, l'impianto a cogenerazione fornisce annualmente ca. 7'500 MWh di elettricità (potenza elettrica nominale: 1.1 MW<sub>el</sub>) e 33'000 MWh di calore, distribuiti attraverso una rete di teleriscaldamento di 21 km. Tale centrale necessita di una quantità di combustibile pari a 25'000 m<sup>3</sup>/anno [fonte: Società Teleriscaldamento - Cogenerazione Valcamonica, Valtellina, Valchiavenna]. Il costo d'investimento dell'impianto è stimabile, in prima approssimazione, a circa **3 Mio CHF** (tale cifra non include il costo della rete di teleriscaldamento).

In relazione al potenziale di legname indigeno disponibile quale legna da ardere (110'000 m<sup>3</sup>), si stima che potrebbero essere realizzati due impianti di cogenerazione con le seguenti caratteristiche:

	Un impianto	Due impianti
Potenza termica installata	6 MW <sub>th</sub>	12 MW <sub>th</sub>
Potenza elettrica installata	1 MW <sub>el</sub>	2 MW <sub>el</sub>
Produzione energia termica	36 GWh <sub>th</sub>	72 GWh <sub>th</sub>
Produzione energia elettrica	6 GWh <sub>el</sub>	12 GWh <sub>el</sub>
Consumo biomassa legnosa	25'000 m <sup>3</sup>	50'000 m <sup>3</sup>

Nel complesso sarebbero quindi utilizzati 50'000 m<sup>3</sup> di legname indigeno e, disponendo di utenza termica atta ad utilizzarli, sarebbero prodotti 72 GWh termici. I rimanenti 60'000 m<sup>3</sup> di legna indigena, nonché eventuali importazioni, potrebbero fornire circa 175 ulteriori GWh termici per il riscaldamento delle abitazioni.

Complessivamente, quindi, questa configurazione consentirebbe una produzione di circa 250 GWh termici e di 12 GWh elettrici all'anno.

## Visioni, scelte obiettivi

**Sfruttare integralmente il potenziale di 110'000 m<sup>3</sup> di legna da ardere prelevabile dai boschi ticinesi.**

**L'energia termica derivante dalla legna deve essere preferibilmente distribuita mediante reti di teleriscaldamento.**

Il raggiungimento dell'obiettivo è facilitato dall'intervento sui nuovi edifici, così come sui risanamenti e sugli edifici esistenti.

L'utilizzo di impianti di riscaldamento alimentati a legna crea un indotto economico di grande importanza per tutta l'economia legata al settore forestale (filiera bosco-legna-energia).

Secondo le stime della Sezione forestale cantonale, ogni milione messo a disposizione in questo settore crea un indotto di investimenti per 4.5 mio di franchi, con un impatto sull'economia locale e ticinese molto forte. Infatti, con la pro-

mozione di simili investimenti, il 52% dell'indotto economico resta in Ticino ed il rimanente 48% comunque in Svizzera, contrariamente ad altri impianti, come per esempio quelli ad olio combustibile, per i quali ben il 59% dell'indotto economico va a beneficio dei paesi esteri. Inoltre, ogni milione di franchi investito nell'installazione di questi impianti genera un indotto annuo di 50–60'000 franchi, legato in piccola parte alla manutenzione degli impianti e in massima parte all'approvvigionamento del legname combustibile. In particolare, l'uso della legna in trucioli (cippato) o di pellet consente il recupero degli scarti della lavorazione del legno, dando valore economico ad una materia di scarto, a vantaggio delle aziende e degli artigiani forestali. Inoltre, la recente nascita in Canton Ticino di aziende di produzione del pellet, che ne consente la commercializzazione a prezzi competitivi, fa sì che in massima parte tale indotto vada a vantaggio diretto delle aziende locali.

Si noti che la realizzazione di impianti di cogenerazione di potenza e prestazioni comparabili a quelle sopra introdotte potrebbe produrre un incremento delle importazioni di legname (in particolare cippato) da fuori Cantone o da altre nazioni, se si volesse soddisfare un fabbisogno termico per riscaldamento di 310 GWh/anno (cfr. stime pag. 87). Importare grandi quantità di legname da altre regioni potrebbe **mettere in discussione i concetti di filiera bosco-legno e indotto economico locale e di approvvigionamento energetico indipendente**; inoltre, con l'aumentare delle distanze **crescono i costi di trasporto del materiale e soprattutto i costi esterni ambientali** (emissioni atmosferiche dovute al trasporto del legname, prevalentemente effettuato su gomma). **I margini d'azione reali attuali sono ancora comunque importanti affinché si possa valorizzare la produzione legnosa indigena.**

## Strumenti

In ragione della convenienza economica della fase di gestione, nonché delle agevolazioni introdotte a livello nazionale nell'ambito del Programma nazionale di risanamento degli edifici, si ritiene che la tecnologia della legna sia già sufficientemente appetibile per una diffusione alle utenze private singole di piccole dimensioni (edifici mono e bi-famigliari), anche in assenza di ulteriori politiche incentivanti attivate livello cantonale. I contributi finanziari dovranno quindi essere destinati esclusivamente alla promozione di impianti di teleriscaldamento a legna di potenza superiore ai 200 kW, come pure nell'ambito del Programma di risanamento a lungo termine degli edifici, che prevede bonus per i risanamenti Minergie e Minergie-P, che possono scegliere di utilizzare la legna per soddisfare il fabbisogno di calore dell'edificio.

Per la definizione degli strumenti necessari al raggiungimento degli obiettivi citati in precedenza, verranno elencate dapprima tutta una serie di misure di base, necessarie sia per il miglioramento della situazione esistente che quale supporto all'energia del legno.

Fra queste le misure prioritarie sono:

1. Attribuzione di sussidi per la realizzazione di impianti di teleriscaldamento alimentati a legna (potenza superiore a 200 kW), per una cifra complessivamente pari a **1.4 Mio CHF/anno (approccio conservativo)** o **2.5 Mio CHF/anno (intervento più ambizioso)**; potendo disporre di risorse finanziarie ancora più elevate, potrà essere considerata la possibilità di aumentare l'aiuto finanziario per m<sup>2</sup> di superficie riscaldata, passando dagli attuali 25 CHF/m<sup>2</sup> a 35 CHF/m<sup>2</sup>). Al fine di consentire la creazione

di un solido mercato per il legname d'energia, sia in termini di domanda che di offerta, occorre che tali sussidi siano erogati con continuità, per un periodo di tempo piuttosto lungo: nel caso in cui si attivino sussidi per 1.4 Mio CHF/anno, devono essere erogati per un periodo di almeno 15 anni, per un totale di almeno 21 Mio CHF; è invece ragionevole ritenere che sussidi per 2.5 Mio CHF/anno possano essere erogati per un periodo di 10 anni al massimo, per un totale di 25 Mio CHF al massimo.

2. Per gli impianti di riscaldamento di piccole dimensioni (potenza inferiore a 70 kW) il Cantone concentrerà le proprie risorse nella **diffusione degli elettro-filtri per il contenimento delle emissioni di polveri sottili**, in coerenza con quanto previsto dal Piano di risanamento dell'aria (scheda IS 3.1). Sono oggi disponibili sul mercato tecnologie brevettate che consentono di ridurre le emissioni almeno dell'80%. A questo scopo, **il Cantone finanzia l'acquisto degli elettro-filtri**, mettendo a disposizione **100'000 CHF all'anno<sup>1</sup>, per 10 anni**, da destinare, a **fondo perduto**, agli impianti alimentati a legna esistenti (il contributo non può essere erogato a chi abbia già goduto degli incentivi cantonali per l'installazione degli impianti). Tale contributo **può essere riservato alle zone a bassa emissività** (ambiti spaziali in cui le condizioni di circolazione atmosferica favoriscono il ristagno delle sostanze inquinanti).
3. Per i nuovi impianti inferiori a 70 kW, invece, il Cantone introduce **l'obbligo di dotarsi di tali elettrofiltri**. Tale obbligo entra in vigore anche per gli impianti di proprietà pubblica.
4. Come già stabilito nell'ambito del Piano di Risanamento dell'aria per gli impianti di proprietà pubblica [scheda IS 3.2], **il Cantone contribuisce alla diffusione degli elettro-filtri per gli impianti esistenti di proprietà pubblica e potenza superiore a 70 kW**. A tale scopo, mette a disposizione **500'000 CHF, a fondo perso** (il costo di un elettrofiltro varia tra i 50'000 e i 100'000 franchi, a seconda della potenza dell'impianto). Tale contributo **può essere riservato agli ambiti definiti come critici in base alla mappatura delle zone a bassa emissività**.
5. Come già stabilito nell'ambito del Piano di risanamento dell'aria (scheda IS 3.5), il Cantone **integra il Catasto degli impianti di combustione con gli impianti alimentati a legna**, al fine di monitorare gli impianti installati (numero, potenza, consumi e emissioni). **Per gli impianti centralizzati alimentati a pellet e cippato**, in analogia a quanto effettuato per gli impianti a olio combustibile e a gas, **viene effettuato anche il controllo delle emissioni atmosferiche**;
6. Il Cantone garantisce un supporto **tecnico-organizzativo** per le misure che saranno introdotte dalla Confederazione per la **rimunerazione per il calore prodotto da fonti rinnovabili** (Incentivi finanziari per la produzione di calore da legna, acque superficiali, geotermia e l'utilizzo di calore residuo derivante da acque di scarico, impianti di incenerimento dei rifiuti, industria e impianti di cogenerazione).
7. Il Cantone promuove la realizzazione di **due impianti di co-generazione alimentati a legna (cippato), di piccola - media dimensione (fino a 1 MWel) e con rete di teleriscaldamento per l'utilizzo del calore residuo**. Per facilitare tale iniziativa, il Cantone garantisce il supporto amministrativo, favorendo lo snellimento delle procedure di approvazione, nel rispetto dei diritti di partecipazione popolare e dell'esame dell'impatto ambientale.

<sup>1</sup> A titolo di riferimento, si consideri che il prezzo di vendita del filtro è dell'ordine di grandezza di 1'000 CHF.

Di fondamentale importanza per poter raggiungere l'obiettivo di realizzazione di simili impianti è senz'altro la **localizzazione** degli stessi, che devono essere collocati nei pressi di:

- connessione alla rete elettrica;
- ambito urbanizzato che possa utilizzare il calore prodotto dall'impianto. Per non sprecare il calore prodotto nei mesi estivi (l'impianto funziona a pieno regime durante tutto l'anno in quanto la produzione di elettricità è l'obiettivo che ne guida l'esercizio), l'ideale è offrire il calore ad impianti produttivi, che hanno esigenze termiche costanti nel corso dell'anno. La centrale di co-generazione potrebbe quindi agevolmente essere localizzata in una area industriale, vendendo il calore alle industrie situate nei pressi; in alternativa, il calore in esubero prodotto in estate potrebbe essere utilizzato a fini di raffrescamento degli edifici, in accoppiata con macchine frigorifere ad assorbimento: ciò consentirebbe di realizzare un impianto di **tri-generazione: elettricità, calore e raffrescamento**;
- ferrovia, in modo che il trasporto della legna possa avvenire per la massima parte del percorso su ferro, con contenimento dei costi esterni sull'ambiente.

A titolo prioritario dunque, con il coinvolgimento dei Comuni, il Cantone effettua uno **studio per la valutazione e il confronto di alternative di localizzazione degli impianti**, tenendo conto in maniera esplicita dei costi indiretti sull'ambiente, oltre che della redditività economico-finanziaria.

A livello di dimensionamento, si ritiene di dover **accordare la priorità alla realizzazione di impianti per la produzione contemporanea di elettricità e calore (co-generazione) o eventualmente per la tri-generazione (elettricità, calore e raffrescamento)**, che consente tra l'altro di aumentare l'efficienza di sfruttamento dell'energia primaria contenuta nella legna.

Questi impianti potrebbero essere finanziati, realizzati e gestiti da AET oppure da società private, anche in partnership con essa.

8. A supporto della realizzazione di tale impianto, a livello federale è attiva la remunerazione a copertura dei costi (**RIC**) per l'immissione in rete dell'elettricità prodotta da impianti a biomassa-legna;
9. Oltre alle misure di base, di seguito elenchiamo una serie di **misure d'appoggio**, che esulano dal discorso prettamente energetico, e che dovranno essere attuate mediante altre politiche settoriali (politica forestale) senza le quali non sarà possibile raggiungere gli obiettivi posti in questa sede (ma nemmeno gli obiettivi del PFC), vale a dire: con il contributo della Confederazione e sotto la sua supervisione, in attuazione della Nuova Politica Regionale, **il Cantone promuove lo sviluppo della filiera bosco-legna-energia** (Misure di sostegno per l'occupazione e l'economia per il periodo 2009–2011): sono stati complessivamente stanziati fondi per più di 8.5 milioni di franchi. Se adeguatamente attivata, la filiera consente di valorizzare il patrimonio boschivo cantonale, a diretto beneficio dell'economia delle zone montane periferiche. Per fare ciò, lo studio previsto per la definizione della filiera bosco-legna-energia dovrà tra le altre cose approfondire le carenze strutturali (proprietà fondiaria, aziende forestali, ecc.) esistenti e proporre i necessari correttivi al fine di mettere a disposizione gli strumenti necessari al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PFC.
10. Per far fronte all'aumento di domanda di legna, **il Cantone facilita il potenziamento dell'infrastruttura forestale** (strade forestali, adeguati piazzali di deposito e lavorazione del materiale, teleferiche etc.), **attraverso la semplificazione delle procedure autorizzative, nel rispetto delle**

**limitazioni di tutela ambientale, e promuove l'uso di macchinari moderni per il taglio del legname.**

11. Affinché l'aumento della domanda di legna da ardere non si traduca in gestione poco sostenibile del patrimonio forestale, il Cantone promuove la **certificazione di marchi di qualità dei boschi ticinesi e dei suoi prodotti, sia presso i proprietari dei boschi e le imprese forestali, sia presso i consumatori, per promuovere l'acquisto di legna.**

## Varianti d'azione

**Obiettivo: 110'000 m<sup>3</sup> di legname d'energia**

	Variante 0 (BAU)	Variante A	Variante B
1. Sussidi per impianti di teleriscaldamento di potenza > 200 kW	X (1.4 Mio CHF/anno)	X (2.5 Mio CHF/anno)	X (2.5 Mio CHF/anno)
2. Sussidi per elettrofiltri per impianti esistenti di potenza < 70 kW	X (previsti dal Piano di risanamento dell'aria ma non ancora stanziati)	X (0.1 Mio CHF/anno)	X (0.1 Mio CHF/anno)
3. Obbligo di elettrofiltri per nuovi impianti di potenza < 70 kW		X	X
4. Sussidi per elettrofiltri per impianti di proprietà pubblica di potenza > 70 kW	X (previsti dal Piano di risanamento dell'aria ma non ancora stanziati)	X (0.5 Mio CHF)	X (0.5 Mio CHF)
5. Catasto degli impianti di combustione alimentati a legna	X	X	X
6. Supporto tecnico-organizzativo per la remunerazione per l'immissione in rete del calore prodotto da fonti rinnovabili (provvedimento federale)	X	X	X
7. Impianto di co-generazione con teleriscaldamento			X (3 Mio CHF per investimento)
8. RIC federale per produzione elettricità con impianti a biomassa	X	X	X
9. Promozione filiera bosco-legna-energia	X	X	X
10. Facilitazione del potenziamento dell'infrastruttura forestale	X	X	X
11. Certificazione di qualità dei boschi ticinesi	X	X	X
<b>Raggiungimento dell'obiettivo</b>	<b>60 anni</b>	<b>40 anni</b>	<b>25 anni</b>
<b>Stima produzione al 2035</b>	<b>213 GWh termici</b>	<b>250 GWh termici</b>	<b>250 GWh termici 12 GWh elettrici</b>
<b>Stima produzione al 2050</b>	<b>255 GWh termici</b>	<b>310 GWh termici</b>	<b>260 GWh termici<sup>2</sup> 12 GWh elettrici</b>

Si sottolinea che **sia la variante A sia la variante B consentono di raggiungere l'obiettivo di Piano Forestale Cantonale (90'000 m<sup>3</sup> di legna da utilizzarsi a scopo energetico) in circa 10 anni** (la variante 0 invece consentirebbe di raggiungere tale obiettivo di PFC in 50–60 anni). **Le due varianti A e B si differenziano tuttavia per la capacità di raggiungere il potenziale di prelievo massimo stimato (110'000 m<sup>3</sup> di legna da utilizzarsi a scopo energetico):** nella variante B tale risultato viene conseguito più velocemente, attraverso la realizzazione dell'impianto di co-generazione, la cui presenza sprona gli operatori forestali a un più sistematico ed efficiente prelievo di legname.

## Effetti attesi

<b>Obiettivo: 110'000 m<sup>3</sup> di legname d'energia</b>			
	<b>Variante 0 (BAU)</b>	<b>Variante A</b>	<b>Variante B</b>
Consumo di energia	Il piano d'azione non agisce sulla diminuzione dei consumi (non sono provvedimenti rivolti all'efficienza energetica).		
Utilizzo di energie rinnovabili rispetto al fabbisogno	<b>+</b> Ogni anno aumento della produzione da legna di 2.8 GWh. A regime (2070): 310 GWh termici.	<b>++</b> Ogni anno aumento della produzione da legna di 4.2 GWh. A regime (2050): 310 GWh termici.	<b>+++</b> A regime (2035): 250 GWh termici e 12 GWh elettrici.
Emissioni di CO <sub>2</sub>	<b>+</b> A regime (2070), 44'520 ton CO <sub>2</sub> evitate. Al 2035: 18'550 ton CO <sub>2</sub> evitate Al 2050: 29'680 ton CO <sub>2</sub> evitate.	<b>++</b> A regime (2050), 44'500 ton CO <sub>2</sub> evitate. Al 2035: 27'800 ton CO <sub>2</sub> evitate Al 2050: 44'500 ton CO <sub>2</sub> evitate.	<b>+++</b> A regime (2035) 67'981 ton CO <sub>2</sub> evitate (66'277 derivanti da sostituzione impianti termici a olio + 1'704 derivanti da evitata importazione energia elettrica mix europeo). Al 2050: 70'632 ton CO <sub>2</sub> evitate (68'928 derivanti da sostituzione impianti termici a olio + 1'704 derivanti da evitata importazione energia elettrica mix europeo).
Costo (per il Cantone)	<b>-</b> Almeno 21 Mio CHF su 15 anni.	<b>--</b> 26.5 Mio CHF su 10 anni.	<b>---</b> 30 mio CHF su 10 anni (include investimento per impianto cogenerazione pari a 3 Mio CHF).
Costo (per l'economia privata)	<b>-</b> 4.9 mio CHF/anno.	<b>--</b> 8.75 mio CHF/anno.	<b>---</b> 10.5 mio CHF/anno.
Reddito generato sul territorio cantonale	<b>+</b> Investimenti per 6.3 Mio CHF/anno.	<b>++</b> Investimenti per 11.25 Mio CHF/anno.	<b>+++</b> Investimenti per 13.5 Mio CHF/anno.

2 Si ipotizza che, una volta raggiunto il potenziale (anno 2035) il consumo di legname d'energia aumenti molto poco, in ragione delle importazioni, fino a un valore di circa 260 GWh termici.

## Produzione di energia termica

## Biomassa – Legname d'energia

Creazione di occupazione	+	++	+++
Emissioni atmosferiche	<p>+</p> <p>Purché gli impianti siano dotati di appositi filtri in grado di contenere le emissioni di polveri fini.</p>	<p>++</p> <p>Purché gli impianti siano dotati di appositi filtri in grado di contenere le emissioni di polveri fini.</p>	<p>++</p> <p>I benefici derivanti dalla sostituzione degli impianti di riscaldamento alimentati a combustibili fossili sono in parte neutralizzati dal traffico su gomma generato dal trasporto di legname verso l'impianto di cogenerazione, se non effettuato tramite ferrovia.</p>
Effetti sul paesaggio	+	++	+++
Effetti su ecosistemi e consumo di suolo	+	++	+++
	<p>Il piano d'azione avrà effetti positivi sul paesaggio (Funzione PFC 2007 «Svago»), in quanto il bosco, che beneficerà di tutta una serie di interventi di cura, costituisce uno degli elementi più importanti dello stesso.</p>		
	<p>Il piano d'azione avrà degli effetti positivi sugli ecosistemi (Funzione PFC 2007 «Salvaguardia della Biodiversità») legati al patrimonio forestale, grazie all'incremento degli interventi di cura dello stesso. Avrà pure di riflesso degli effetti positivi sulla funzione di protezione (PFC 2007) dei boschi ticinesi, che è predominante rispetto a tutte le altre funzioni. Non avrà invece effetti sul consumo di suolo.</p>		

Per la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> sono state effettuate le seguenti ipotesi:

- La produzione di calore mediante legna sostituisce impianti di riscaldamento alimentati a olio combustibile;
- le emissioni di CO<sub>2</sub> dell'olio combustibile sono pari a 73.7 ton CO<sub>2</sub>/TJ;
- la produzione di elettricità mediante legna sostituisce il mix elettrico consumato in Svizzera, che mediamente comporta l'emissione di 142 g CO<sub>2</sub>/kWh. (fonte: Ufficio federale dell'ambiente]

## Indicatori di monitoraggio

- Numero degli edifici con impianto di riscaldamento a legna [num]
- Potenza complessiva degli impianti a legna installati per il riscaldamento di edifici [MW]
- Numero di edifici allacciati a reti di teleriscaldamento alimentate a legna [num] e relativa potenza degli impianti di generazione di calore [MW]
- Produzione totale legname da ardere [m<sup>3</sup>/anno]
- Elettricità annua prodotta da impianti di co-generazione a legna [GWh/anno]
- Energia termica prodotta da impianti di co-generazione a legna e venduta alle utenze allacciate alle reti di tele-riscaldamento [GWh/anno]
- Investimenti effettuati (da enti pubblici e soggetti privati) a favore dello sfruttamento dell'energia della legna [Mio CHF/anno]

### Fonti dei dati

- Relazione annuale della sezione forestale
- Catasto degli impianti a legna
- Registro Edifici e Abitazioni (REA)

Copertura territoriale dei dati	Aggregazione spaziale dei dati
Intero Cantone	Dati puntuali – sono noti i mappali catastali
Copertura temporale	Frequenza di rilevamento
Dati disponibili dal 1990	Annuale (disponibili dati al 1 gennaio)

## Responsabilità

Il Cantone è responsabile dell'attuazione delle azioni sopra esposte, attraverso il Dipartimento del Territorio (SPAAS e Sezione Forestale).

L'impianto di cogenerazione può essere realizzato da AET, eventualmente in partnership con altre società di natura privata.

Ai comuni può essere demandata l'attività operativa di censimento degli impianti a legna (ampliamento del catasto degli impianti di combustione).

## Collegamenti con altre schede

- P.5 Cogenerazione
- D.3 Teleriscaldamento

