UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

FLORE
Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Come monitorare le filiere e gli impianti esistenti al fine di massimizzare la resa economica e migliorare l'impatto ambientale

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Come monitorare le filiere e gli impianti esistenti al fine di massimizzare la resa economica e migliorare l'impatto ambientale / Fagarazzi C., Nibbi L., Tirinnanzi A.. - STAMPA. - (2011), pp. 53-75.

Availability:

The webpage https://hdl.handle.net/2158/780799 of the repository was last updated on

Publisher:

Provincia di Lucca

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf)

Publisher copyright claim:

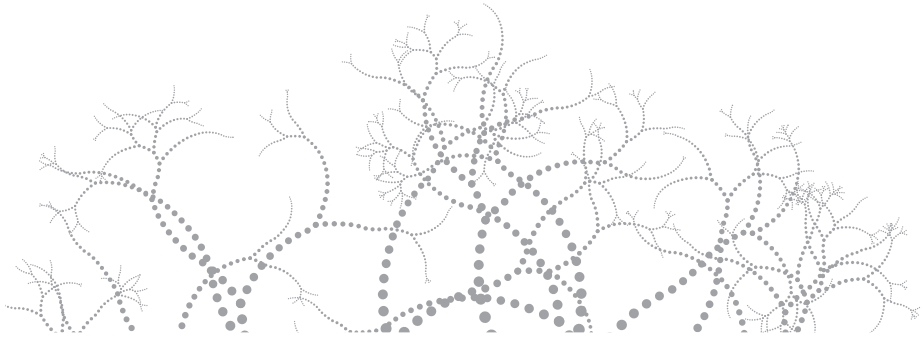
La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

14 September 2026

biomass

energia che cresce
énergie en croissance



Politiche e strumenti per la valorizzazione delle biomasse come fonte energetica rinnovabile

LE BIOMASSE NELL'AREA DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA: DISPONIBILITÀ DI RISORSA E PROPOSTE DI GOVERNANCE

PROVINCIA di Lucca

Le biomasse nell'area di cooperazione transfrontaliera:
disponibilità di risorsa e proposte di governance

Editore
Provincia di Lucca
Palazzo Ducale - Piazza Napoleone, 1 - 55100 Lucca
Tel.: +39 0583 417724 - 417793
politichecomunitarie@provincia.lucca.it

Coordinamento editing:
Dr.sa Monica Lazzaroni, *Provincia di Lucca*
Dr. Giovanni Andrea Ciniero, *Provincia di Lucca*

Progetto grafico:
Nicola Nottoli, *n-nstudio*

Foto:
Le immagini fotografiche sono state messe a disposizione
dal CREAR di Firenze e dai gestori degli impianti monitorati

Stampa:
Copisteria Paolini

Sito web:
www.biomass-it-fr.eu

La presente Pubblicazione è stata curata dall'Ufficio Politiche Comunitarie della Provincia di Lucca ed è il risultato del contributo dei partner di progetto, del CREAR di Firenze, della Fondazione Promo PA e degli altri referenti tecnici e scientifici, con un riferimento particolare alla Scuola Sant'Anna di Pisa e all'Università di Sassari, sede di Nuoro.

Si ringraziano il Settore Programmazione Forestale della Regione Toscana, il Gal Garfagnana Ambiente e Sviluppo SCRL, i Comuni e i soggetti coinvolti nell'attività di monitoraggio per aver fornito i dati relativi ai loro impianti.

I Edizione

Lucca, Aprile 2011

5 Premessa
7 Un progetto per la valorizzazione delle Biomasse
9 I principali insegnamenti emersi dal progetto

13 **1.** Quali sono le variabili della governance della biomassa?
13 **1.1** Le ragioni della governance nell'ambito del progetto Biomass
14 **1.2** Il percorso di lavoro
16 **1.3** Analisi comparativa sulle politiche di valorizzazione delle biomasse nell'area di coperazione
25 **1.4** Il modello di governance

35 **2.** Qual è la disponibilità della risorsa biomassa nell'area di cooperazione?
36 **2.1** Valutazione delle risorse disponibili nelle province costiere toscane
46 **2.2** Valutazione delle risorse disponibili nella regione Liguria
47 **2.3** Valutazione delle risorse disponibili nella regione Sardegna
49 **2.4** Valutazione delle risorse disponibili in Corsica

53 **3.** Come monitorare le filiere e gli impianti esistenti al fine di massimizzare la resa economica e migliorare l'impatto ambientale?
53 **3.1** Quali sono gli impianti esistenti e la corrispondente domanda di biomassa
55 **3.2** Modalità di monitoraggio attuata per massimizzare gli effetti economico-ambientali
72 **3.3** Primi risultati emersi dal monitoraggio

Premessa

A cura di:

Francesco Bambini
Assessore alle Politiche Comunitarie della Provincia di Lucca

Maura Cavallaro
Assessore all'Ambiente della Provincia di Lucca

La scelta di coordinare un progetto di cooperazione territoriale transfrontaliera sulle biomasse nasce dall'impegno che l'Amministrazione Provinciale si è assunta in questi anni per un'equilibrata e corretta promozione delle energie rinnovabili, un impegno che ha cercato di bilanciare le opportunità di sviluppo del settore con la tutela e valorizzazione del nostro territorio.

Il ricorso alle biomasse a fini energetici o di riscaldamento, incentivato prima a livello comunitario e poi a livello nazionale e regionale, rappresenta una scoperta relativamente recente per il nostro territorio, legata non solo ad un'idea di sviluppo rispettoso dell'ambiente, ma anche a necessità logistiche (lontananza dalle aree metanizzate) ed economiche (elevati costi dei combustibili di derivazione fossile).

Inoltre, la presenza sul territorio provinciale di superfici agricole e soprattutto forestali ancora estese, ha facilitato il ricorso all'utilizzo delle biomasse come fonte energetica alternativa sia da parte di aziende pubbliche che private.

Il fenomeno, a livello provinciale, si sta espandendo in modo molto spontaneo e come tale necessita di essere monitorato e disciplinato al fine di garantire, come più sopra si è detto, un corretto ed equilibrato ricorso all'utilizzo della materia prima.

È necessario acquisire una serie di informazioni che consentano alle Amministrazioni di gestire il processo autorizzatorio in modo adeguato; ciò è possibile da un lato sostenendo un'attività di analisi che permetta di quantificare la disponibilità effettiva di biomasse, dall'altro promuovendo la nascita di filiere corte che coin-

volgano sia le imprese agricole e forestali, che le proprietà boschive. A questo è da aggiungere la necessità di un maggiore coordinamento tra gli strumenti di programmazione regionali, provinciali e comunali.

La partecipazione ad un progetto che coinvolge territori diversi, seppure dell'area mediterranea, dimostra altresì l'interesse dell'Amministrazione ad un confronto con altre realtà ed esperienze europee che potrà condurre alla definizione di percorsi nuovi e condivisi tra le regioni partner (Corsica, Sardegna e Liguria).

L'esperienza di Biomass dimostra che l'Ente provinciale, avvalendosi delle opportunità e degli stimoli offerti dall'Europa, può assumere un ruolo di *governance* essenziale in materia energetica e di sviluppo del territorio e che tale ruolo costituisce un valore aggiunto tangibile per istituzioni locali, imprese e cittadini.

Un progetto per la valorizzazione delle Biomasse

A cura di:
Monica Lazzaroni
Responsabile Ufficio Politiche Comunitarie della Provincia di Lucca

Biomass è un progetto finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia Marittimo, promosso dalla Provincia di Lucca 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 che ne costituiscono il partenariato.

Avviato nell'aprile del 2009, si prefigge in 32 mesi di attività (la conclusione è fissata a dicembre 2011), di promuovere l'utilizzo delle biomasse sia forestali che agricole, al fine di ridurre i costi energetici, tutelare e valorizzare le risorse naturali, diminuire l'utilizzo di combustibili fossili e l'inquinamento, individuare le possibili forme di gestione. Le attività previste per il raggiungimento dell'obiettivo sopra indicato riguardano:

- la verifica e approfondimento rispetto alle normative, politiche, tecnologie, iniziative in essere o previste (adozione di buone prassi);
- la valutazione delle potenziali risorse sia agricole che forestali a disposizione nel territorio di cooperazione e delle condizioni per l'organizzazione della filiera corta (definizione di un sistema di governance delle biomasse);
- il miglioramento e l'omogeneizzazione di politiche nell'area di cooperazione al fine di favorire una gestione razionale e programmata delle aree boschive;
- la sperimentazione di politiche e strumenti di gestione attraverso alcune azioni pilota locali (costituzione di consorzi, miglioramento degli accessi alle aree boschive, verifica e validazione del ciclo biomassa/impianto/energia-calore/fruitore sia dal punto di vista ambientale che economico-finanziario);
- la diffusione e capitalizzazione dei risultati conseguiti.

I risultati attesi:

- stima aggiornata delle disponibilità delle biomasse nell'area di cooperazione (Toscana, Liguria, Sardegna e Corsica) e degli impianti presenti;
- costruzione di un sistema di monitoraggio e avvio del monitoraggio stesso sugli impianti e le filiere già esistenti;
- individuazione di parametri minimi per la valutazione della fattibilità economica e ambientale di nuovi impianti anche a fini autorizzatori;
- creazione o ampliamento di consorzi forestali che uniscono proprietari forestali e operatori del bosco, al fine di organizzare le filiere locali e garantire la tracciabilità della materia prima degli impianti;
- sperimentazione di impianti pilota destinati a scuole, aziende agricole e ortofrutticole, abitazioni private ed edifici pubblici;
- aggiornamento degli strumenti di programmazione e normativi riferiti alle singole regioni partner del progetto mediante un percorso condiviso.

I principali insegnamenti emersi dal progetto

A cura di:
Giovanni Andrea Ciniero
Ufficio Politiche Comunitarie della Provincia di Lucca

Il progetto Biomass è arrivato ad alcuni importanti risultati che questa Pubblicazione intende presentare e diffondere, mettendo in evidenza alcune riflessioni ed insegnamenti emersi in due anni di lavoro.

Per alcuni territori, la "governance della biomassa" ha rappresentato un nodo particolarmente stringente, soprattutto in quei casi in cui si interpreta come l'esigenza di concertare e programmare la realizzazione di impianti e dare maggiori regole all'utilizzo della risorsa biomassa ad uso energetico. In particolare, alcuni partner hanno dovuto affrontare una forte spinta dal basso, sia pubblica che privata, relativa alla realizzazione da una parte di impianti di teleriscaldamento di piccole dimensioni, dall'altra di importanti investimenti di carattere industriale. È il caso della provincia di Lucca, dove vi è una forte concentrazione di impianti funzionanti, finanziati o in procinto di essere finanziati, autorizzati.

La governance della biomassa travalica le singole competenze di uffici, dipartimenti e istituzioni, e per questo si deve sostanziare in maggiore informazione e comunicazione reciproca, programmazione, trasparenza e partecipazione.

Altri partner, invece, si sono impegnati soprattutto a stimolare le iniziative dal basso perché l'iniziativa pubblica e privata in quei territori è più debole. Anche in questo caso, le attività di sensibilizzazione e coinvolgimento del territorio rivestono un ruolo fondamentale.

Non è un caso che il modello di governance che è stato elaborato nell'ambito di Biomass, illustrato nel Capitolo 1, esalti la funzione dell'animazione territoriale e del coinvolgimento dal basso. A riguardo, il progetto ha previsto la definizione di convenzioni tra enti istituzionali, l'istituzione di tavoli di lavoro, l'attivazione di

azioni di informazione, comunicazione e mediazione con operatori del bosco, cittadini, proprietari forestali. Tali attività di animazione hanno diverse finalità:

- la costituzione di consorzi forestali o l'estensione di quelli esistenti, che ha riguardato proprietari forestali privati e pubblici e aziende forestali;
- la condivisione con gli operatori forestali di progetti per realizzare piattaforme di stoccaggio e commercio della legna e del cippato;
- la progettazione di impianti di teleriscaldamento che ha direttamente coinvolto abitazioni private, scuole e imprese agricole.

Il valore della partecipazione, dell'ascolto, della mediazione del conflitto, dell'animazione territoriale è determinante quando si affrontano queste problematiche.

Un altro aspetto chiave del progetto – direttamente collegato a quelli precedenti – riguarda l'organizzazione della filiera corta bosco-energia. Negli ultimi anni, il sistema di incentivazione si è concentrato sugli impianti di teleriscaldamento. Altresì importante è l'investimento pubblico sulla filiera, attraverso la costituzione di Consorzi Forestali, il miglioramento dell'organizzazione, il sostegno alla logistica (piattaforme di stoccaggio, strade forestali), la formazione professionale, le azioni di animazione, la promozione di accordi. Il modello di intervento promosso da Biomass prevede contestualmente alla realizzazione di un impianto, l'organizzazione della filiera (Consorzio Forestale) e la creazione delle condizioni logistiche utili a garantire l'utilizzo della materia prima a breve raggio (piattaforme di stoccaggio, attrezzature per il taglio e la cippatura, miglioramento della viabilità forestale): in altre parole, il progetto ha promosso la filiera "a chilometro zero" o quasi.

Se infatti la legislazione in materia di tracciabilità non pone vincoli particolari, è altresì vero che più la distanza tra bosco e impianto è ridotta e più l'intermediazione tra tagliatore e consumatore finale di calore è minore, migliore è la performance della filiera sul piano sociale, ambientale ed economico.

In generale, il progetto Biomass ha visto il coinvolgimento di una pluralità di soggetti sia in qualità di promotori che di destinatari: dal politico all'operatore forestale, dal progettista di impianti all'animatore

forestale, dal funzionario pubblico al proprietario di boschi, dal professore universitario al caldaista, dal militante dell'associazione ambientalista all'abitante fruitore dell'impianto di teleriscaldamento. Molteplici sono state anche le attività promosse con il progetto: animazione locale, sperimentazione, monitoraggio e valutazione di impianti e filiere, adeguamento della normativa di riferimento, indagini e rilievi scientifici, scambi di esperienze e visite, realizzazione di impianti.

Tutto questo è stato reso possibile anche dall'intervento complementare di diverse fonti di finanziamento comunitarie: il FESR ha permesso il finanziamento delle attività previste dal progetto Biomass, il FEASR ha finanziato impianti di teleriscaldamento e piattaforme di stoccaggio e commercializzazione nati dall'azione di animazione intrapresa nel progetto, così come i fondi di diretta gestione della Commissione Europea, come ad esempio il Programma Energie Intelligenti per l'Europa (EIE), hanno permesso di predisporre alcuni studi funzionali all'organizzazione logistica delle filiere.

Tale patrimonio di iniziative e persone coinvolte costituisce una ricchezza che la presente Pubblicazione vuole diffondere, con un riferimento particolare ai prodotti e risultati maturati in due anni di attività, con il contributo di tutto il partenariato, affinché essi possano costituire un quadro di riferimento comune dell'intera area di cooperazione coinvolta, nell'ottica della "progressiva integrazione dell'azione e delle attività amministrative e delle politiche di programmazione" prevista dal Programma Operativo Italia Francia Marittimo.

CAPITOLO 1.

QUALI SONO LE VARIABILI DELLA GOVERNANCE DELLA BIOMASSA?

A cura di:

Annalisa Giachi
Responsabile Ricerche Fondazione Promo PA

1.1 Le ragioni della governance nell'ambito del progetto Biomass

Quando si parla di governance si fa riferimento ad un sistema coerente di variabili che consentono di governare in maniera condivisa un processo di gestione di un settore o di una filiera, a livello dei principali stakeholder di un territorio (istituzionali e non istituzionali). Questa tematica, tenuta presente fin dal 2008 in fase di impostazione del progetto Biomass, è diventata nel corso dello sviluppo del progetto sempre più rilevante per tre ragioni fondamentali:

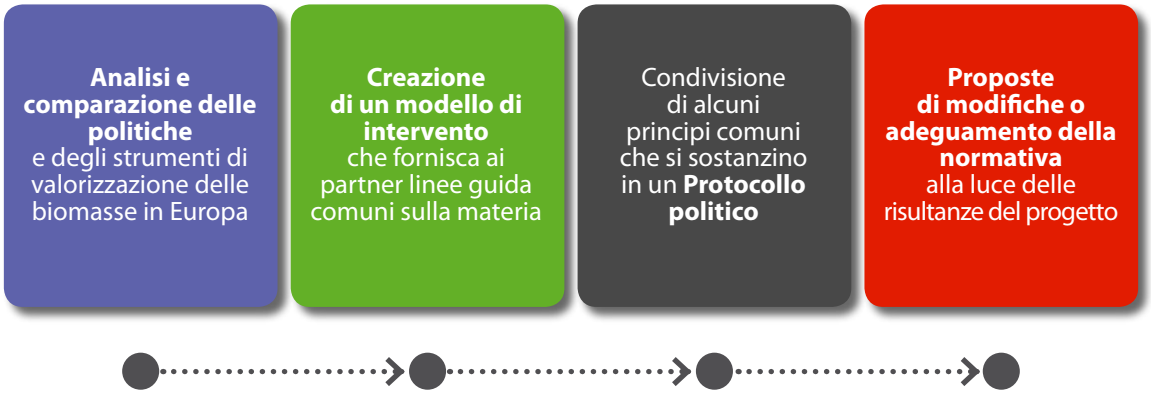
- Comprendere il contesto sociale, istituzionale, normativo ed economico più favorevole alla valorizzazione della risorsa biomassa è diventato cruciale per le amministrazioni regionali e provinciali al fine di supportare le scelte in fase di programmazione, autorizzazione e incentivazione degli impianti e infine in fase di gestione delle relazioni con i territori;
- Molti dei territori interessati al progetto hanno dovuto affrontare negli ultimi due anni una significativa crescita di domande per la realizzazione di nuovi impianti: l'azione sulla governance è divenuta dunque essenziale per passare da una fase spontanea di fioritura di impianti ad una fase di gestione coordinata, basata su regole condivise e su processi decisionali più efficienti;
- Le richieste di intervento che provengono dai soggetti pubblici e privati sono molto eterogenee poiché riguardano sia piccole caldaie di teleriscaldamento promosse dai Comuni montani non metanizzati, sia impianti di produzione di energia elettrica di grandi dimensioni (con investitori privati, di carattere industriale): si tratta di due mondi diversi, con sistemi di incentivazione differenziati e con regole diverse (in base all'assenza o alla presenza di autorizzazione provinciale).

In questo contesto, si è ritenuto opportuno cogliere l'occasione del progetto Biomass per fornire alcune linee guida in materia di governance della risorsa in maniera tale da rafforzare il quadro normativo (leggi, strumenti di programmazione, raccordo e collaborazione tra enti e interna agli enti), ad oggi piuttosto debole e frammentato, e orientare l'azione dei soggetti pubblici e privati in un contesto di regole chiare e condivise.

1.2 Il percorso di lavoro

L'azione sulla governance si è sviluppata nell'ambito di Biomass attraverso **quattro filoni di attività**, come esplicitato nello schema successivo.

Schema 1 - Il percorso della governance nell'ambito del progetto Biomass



PRIMA LINEA DI ATTIVITÀ

Analisi e comparazione delle politiche

La prima fase è stata di tipo analitico-ricognitivo ed ha portato ad analizzare lo stato dell'arte delle politiche e degli strumenti messi in atto dall'UE, dagli Stati e dalla Regioni coinvolte nel progetto Biomass, per la valorizzazione delle biomasse. In questa fase, si è inteso offrire un contributo in termini conoscitivi e di ricerca ai partner del progetto, identificando e suggerendo alcune linee guida e strumenti operativi funzionali al miglioramento della governance.

SECONDA LINEA DI ATTIVITÀ

Analisi e comparazione delle politicheDefinizione del modello di governance.

Dopo l'intervento di tipo analitico e ricognitivo si è passati ad una fase operativa finalizzata a definire una metodologia strutturata e condivisa per la valorizzazione e gestione delle biomasse. Questa attività si è articolata in tre step di lavoro:

- individuazione del modello "teorico" di governance e delle sue componenti principali;
- analisi incrociata tra le variabili del modello e le attività realizzate da ogni partner, al fine di verificare il grado di uniformità/difformità rispetto alle variabili guida;
- validazione finale del modello e sua standardizzazione.

TERZA LINEA DI ATTIVITÀ

Condivisione di alcuni principi comuni in materia di governance.

In questa fase, si definiscono una serie di linee guida sulla governance che rappresentano l'esito finale del percorso e che vanno a confluire nel Protocollo di Indirizzo Politico Programmatico sottoscritto dagli Enti partner e da altri soggetti istituzionali dell'Area di Cooperazione Italia Francia Marittimo.

QUARTA LINEA DI ATTIVITÀ

Individuazione di alcune proposte di modifica o di adeguamento alla normativa vigente in materia.

Uno dei risultati che il partenariato intende raggiungere è la condivisione di alcune proposte di adeguamento o miglioramento normativo. L'obiettivo è fornire un contributo al legislatore affinché l'esperienza di Biomass e delle sue azioni pilota possa contribuire a migliorare gli strumenti normativi e a risolvere alcune criticità.

1.3 Analisi comparativa sulle politiche di valorizzazione delle biomasse nell'area di coperazione

IL QUADRO NORMATIVO E DI PROGRAMMAZIONE

La cornice nella quale deve essere collocata la politica europea di valorizzazione delle biomasse poggia su quattro pilastri, che incidono sulle scelte non solo energetiche ma anche agroforestali, ambientali e socio-economiche dei paesi membri:

1. la strategia europea sulle energie rinnovabili;
2. i piani di intervento specifici a sostegno delle biomasse e delle bioenergie;
3. la politica agricola comune (PAC);
4. la politica di sviluppo rurale e la politica forestale.

Il programma "Energy for Europe 2007-2013" e la Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili sono alla base della strategia Europea sulle rinnovabili. "Energy for Europe" (Comunicazione della Commissione del 19 ottobre 2006 e risoluzione del Parlamento del 31 gennaio 2008) prevede un mix integrato di interventi finalizzati a costruire un'economia europea più competitiva ma allo stesso tempo meno dipendente dalle emissioni di carbonio. In termini di obiettivi vincolanti per gli Stati, il programma individua il cosiddetto principio del "20-20-20"[1], cioè:

- riduzione delle emissioni di gas serra del 20%;
- aumento dell'efficienza energetica del 20%;
- raggiungimento di un mix energetico costituito da almeno il 20% di fonti rinnovabili.

La direttiva sulle Energie Rinnovabili dell'aprile 2009, recante modifica e successiva abrogazione delle precedenti direttive in materia di energia (2001/77/CE e 2003/30/CE), introduce una maggiore flessibilità nella traduzione dell'obiettivo complessivo comunitario del 20% per ogni Stato membro, procedendo ad

1 Cfr. European Renewable Energy Council (EREC), Erec position paper on biofuels: a critical energy source and a historic opportunity for the EU, giugno 2008 ; Erec position paper: Report of Claudes Turmes on the Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources, giugno 2008.

un'allocazione che tiene conto della diversa situazione di partenza e delle possibilità degli Stati membri, ivi compreso il livello attuale dell'energia da fonti rinnovabili e il mix energetico. In base a tale direttiva gli Stati membri devono assicurare che la propria quota di energia da fonti rinnovabili nel 2020 sia almeno pari al proprio obiettivo nazionale generale per la quota di energia da fonti rinnovabili per quell'anno.

Tabella 1 - Obiettivi in termini di FER AL 2020 (MW)

	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, **2005**	Obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, **2020**
Belgio	2,2 %	13 %
Bulgaria	9,4 %	16 %
Repubblica Ceca	6,1 %	13 %
Danimarca	17,0 %	30 %
Germania	5,8 %	18 %
Estonia	18,0 %	25 %
Irlanda	3,1 %	16 %
Grecia	6,9 %	18 %
Spagna	8,7 %	20 %
FRANCIA	**10,3 %**	**23 %**
ITALIA	**5,2 %**	**27 %**
Cipro	2,9 %	13 %
Lettonia	32,6 %	40 %
Lituania	15,0 %	23 %
Lussemburgo	0,9 %	11 %
Ungheria	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Paesi Bassi	2,4 %	14 %
Austria	23,3 %	34 %
Polonia	7,2 %	15 %
Portogallo	20,5 %	31 %
Romania	17,8 %	24 %
Slovaenia	16,0 %	25 %
Repubblica Slovacca	6,7 %	14 %
Finlandia	28,5 %	38 %
Svezia	39,8 %	49 %
Regno Unito	1,3 %	15 %

Fonte: Direttiva 2009/28/CE

Nello specifico delle biomasse va segnalato il Piano d'azione sulle Biomasse[2], adottato dalla Commissione nel dicembre 2005. L'obiettivo del Piano è quello di passare dall'attuale 4% di utilizzo delle biomasse come fonte energetica rinnovabile (circa 60 milioni di Tep) all'8,5% nel 2010 (circa 135 milioni di Tep). I benefici attesi sono quattro:

- diversificazione dell'offerta di energia da parte dell'Europa;
- riduzione delle emissioni di gas serra di circa 209 milioni di tonnellate;
- variazione dell'occupazione diretta di 250.000-300.000 unità;
- abbattimenti del prezzo del petrolio come conseguenza di una domanda più bassa.

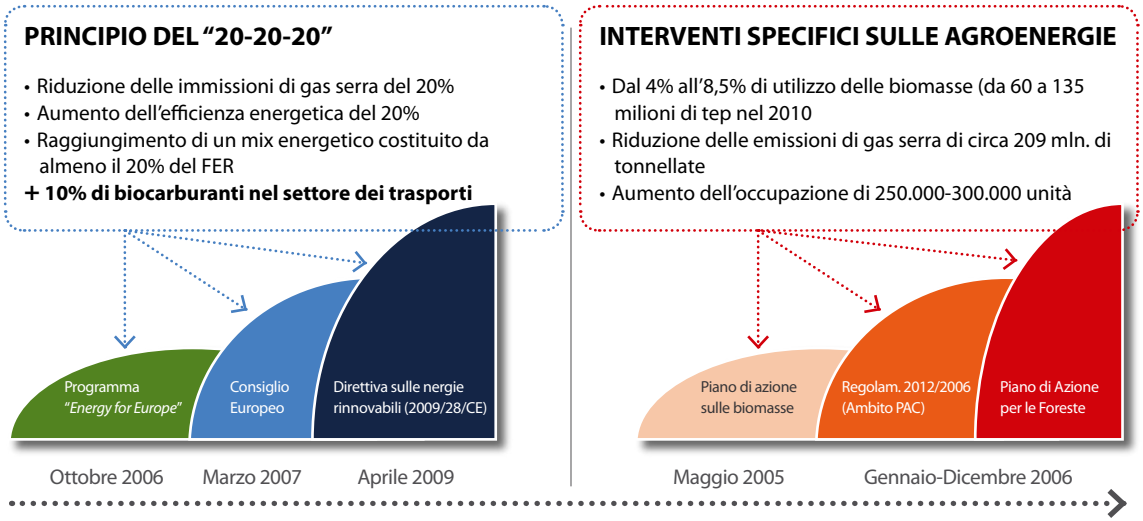
La Commissione individua tre settori prioritari nei quali promuovere, attraverso specifiche direttive, l'utilizzo della biomassa: 1) produzione di calore per il riscaldamento degli edifici; 2) produzione di elettricità; 3) produzione di biocarburanti per il settore dei trasporti.

La Politica Agricola Comune è, dopo le politiche energetiche, il secondo importante strumento attraverso il quale l'UE incoraggia l'utilizzo e la produzione di energie rinnovabili per sostituirle ai combustibili fossili. Nell'ambito del sostegno alle coltivazioni energetiche (cioè le colture destinate essenzialmente alla produzione di biocarburanti e energia termica ed elettrica ricavata dalla biomassa), la PAC prevede la valorizzazione delle biomasse che vengono ritenute un valido strumento di differenziazione delle attività aziendali, di sostegno al reddito agricolo e un metodo di coltivazione rispettoso dell'ambiente. Allo stesso tempo, si precisa che lo sfruttamento delle biomasse agricole non deve comportare perdita di biodiversità né compromettere la produzione alimentare. In particolare il regolamento (CE) n. 1782/2003 del Consiglio, del 29 settembre 2003 (articolo 55) ha escluso dall'obbligo di ritiro (set aside) i terreni utilizzati per le coltivazioni agroenergetiche. Gli Stati membri possono corrispondere aiuti nazionali per coprire fino al 50 per cento dei costi associati all'introduzione di colture pluriennali per la produzione di biomassa su terreni ritirati dalla produzione (articolo 56). È inoltre previsto (articolo 88) un aiuto comunitario accoppiato pari a 45 euro/ettaro l'anno per le superfici seminate a colture energetiche.

---

2 Commissione Europea, Biomass Action Plan, COM (2005) 628 Final – Official Journal C49 del 28.02.2005. Il Piano rientra nell'ambito delle nuove politiche energetiche dell'E definite nel Green Paper del marzo 2006 "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura" - Commissione Europea, A European strategy for sustainable, competitive and secure Energy, COM (2006) 105 Final.

Schema 2 - Biomasse e strategie rinnovabile dell'Unione Europea



Anche le biomasse forestali sono entrate nel dibattito politico ed economico internazionale, investendo questioni economiche e sociali oltre che ambientali. Vi sono almeno tre ragioni che stanno stimolando un'attenzione crescente verso questa tipologia di biomasse:

- la prevalente localizzazione delle risorse forestali in montagna fa sì che i problemi della valorizzazione delle biomasse legnose siano strettamente connessi a quelli inerenti alle politiche di sviluppo e alla competitività delle aree marginali;
- le biomasse legnose possono diventare un utile strumento di diversificazione e stabilizzazione delle economie rurali grazie all'opportunità di utilizzo alternativo dei terreni attualmente destinati a produzione agricole eccedentarie;
- la necessità di sviluppare politiche di valorizzazione dell'intera filiera del legno: oggi circa il 35% della crescita annuale del patrimonio forestale europeo rimane inutilizzato, con conseguenze drammatiche in termini di degrado del paesaggio rurale, spopolamento, abbandono della montagna.

Per governare questi processi, la Commissione ha adottato molteplici piani di azione per favorire l'utilizzo di queste risorse a fini energetici senza con ciò compromettere la salute pubblica e degli animali. Il Piano d'azione per le foreste del 2006 (Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo - un piano d'azione dell'UE per le foreste COM(2006) 302) individua 18 azioni chiave necessarie a promuovere la competitività della filiera del bosco, coerentemente con gli obiettivi della strategia riveduta di Lisbona per la crescita e l'occupazione, nonché della strategia di Göteborg per lo sviluppo sostenibile.

LE BIOMASSE IN FRANCIA

Pur contando in massima parte sul contributo dell'idroelettrico, la Francia ha fatto registrare nell'ultimo quinquennio un grande sforzo per lo sviluppo delle nuove fonti rinnovabili. Gli obiettivi nazionali in questa materia sono stati definiti tra l'altro nell'ambito del programma nazionale "Grenelle Environment", un insieme di tavoli di lavoro tematici organizzati in Francia nell'ottobre del 2007 finalizzati ad adottare decisioni strategiche condivise in materia energetico-ambientale. Il primo gruppo di lavoro, relativo alla lotta al cambiamento climatico, si è dato obiettivi ambiziosi anche in termini di utilizzo di fonti rinnovabili.

I principi generali della regolamentazione del settore sono quattro:

- rigida regolamentazione per i costruttori di impianti di produzione di energia da biomasse finalizzata a garantire il controllo delle emissioni secondarie;
- investimento nelle azioni di ricerca (sostenute dai numerosi organismi esistenti a livello nazionale e locale) finalizzate a valutare l'impatto delle biomasse sull'aria e il suolo, quantificare le emissioni, definire alcuni scenari di riferimento per il controllo delle emissioni di CO2;
- un meccanismo di sostegno basato sull'utilizzo di tariffe feed-in diversificate per tecnologie e riconosciute per periodi di 15 o 20 anni per gli impianti con potenza inferiore a 12 MW[3];
- territorializzazione degli interventi pur all'interno di un disegno normativo nazionale molto chiaro e definito.

3 In Francia infatti non esistono i Certificati Verdi e non vengono rilasciati i certificati per la Garanzia d'Origine.

Quest'ultimo aspetto è risultato vincente: la messa a punto di dispositivi regionali e locali volti a sviluppare accordi di filiera tra tutti gli operatori della filiera agro-forestale ha consentito di promuovere sinergie tra gli operatori del settore, sviluppare progetti a maggiori economie di scala, e realizzare un vero coordinamento tra settore agricolo e forestale. Tra gli strumenti promossi si ricordano i contratti di progetto stato-regioni (analoghi ai contratti di programma italiani), i programmi operativi regionali, i programmi *Bois-Energie*, la creazione di poli di eccellenza rurali, i poli di competitività, i piani climatici territoriali.

Le *Collectivités Térritoriales* (che corrispondono alle Regioni italiane) hanno in questo disegno un ruolo di impulso e di coordinamento essenziale poiché ad esse spetta la definizione delle priorità a livello locale, l'adattamento dei dispositivi legislativi e regolamentari ai fabbisogni delle comunità, la messa a punto di un sistema di standard (*référentiels*) per la valutazione delle scelte effettuate. In linea generale, se il quadro delle scelte viene definito nell'ambito della contrattazione stato-regione, è a livello locale che vengono definite tutte le azioni in materia di risparmio energetico. I risultati della politica di valorizzazione delle biomasse condotta nell'ultimo quinquennio non sono mancati: nell'ultimo bando"Biomasse 3", lanciato dal ministero dell'ambiente nel gennaio 2009, sono stati presentati ben 106 progetti per la costruzione di nuove centrali entro il 2012, per una potenza complessiva compresa tra i 3 e i 6 MW. La maggior parte dei progetti riguardano la valorizzazione delle biomasse forestali ma vi sono molti progetti anche in ambito agricolo.

LE BIOMASSE IN ITALIA

L'interesse dell'Italia verso le biomasse si giustifica tenendo conto dei seguenti aspetti:

- una produzione energetica fortemente deficitaria: l'Italia importa oltre l'80% del suo fabbisogno energetico primario, di cui circa il 15% come energia elettrica;
- un'eccedenza di superficie agricola destinata a coltivazioni alimentare, da utilizzare per coltivazioni energetiche e/o industriali;
- la presenza di terreni agricoli abbandonati, pari a circa 3 milioni di ettari, con alto rischio di desertificazione e di dissesto idrogeologico, su cui si dovrebbe procedere con una intensa politica di riforestazione;

- una massiccia presenza di sottoprodotti e residui agricoli, agro-industriali e forestali, stimati in circa 24 milioni di tonnellate di sostanza secca per anno, da smaltire in maniera ecologicamente corretta;
- il grave problema dello spopolamento di aree montane e la conseguente necessità di un intervento di salvaguardia e riconversione del patrimonio forestale.

Secondo le stime europee, l'Italia è uno dei paesi europei che ha maggiori potenzialità nello sviluppo delle FER da biomasse e in effetti i dati più recenti elaborati da GSE indicano una crescita significativa negli ultimi anni, pur rimanendo ben al di sotto delle stime e delle previsioni comunitarie. Nell'arco temporale compreso tra il 1999 e il 2009, il parco impianti a biomasse è cresciuto in maniera considerevole: il tasso medio annuo di crescita è stato pari al 10,4% per la numerosità e al 14,8% per la potenza installata: si passa infatti da 156 impianti nel 1999 a 419 nel 2009. Tale crescita è stata caratterizzata da una dimensione media, in termini di potenza, sempre più consistente: gli impianti nel 1999 hanno potenza installata media pari a 3,2 MW che cresce fino a 4,8 MW nel 2009.

A differenza di altre fonti rinnovabili, gli impianti a biomasse sono presenti in tutte le Regioni italiane seppur con una concentrazione diversa. Oltre il 50% della potenza installata è localizzata in sole tre Regioni, la Lombardia, l'Emilia Romagna e la Campania; la Lombardia possiede circa il 21% degli impianti e il 23% della potenza installata rispetto all'intero territorio nazionale. Una diffusione rilevante si registra anche in Emilia Romagna, 15% degli impianti e 18% della potenza installata, e Campania, rispettivamente 4% e 10%.

Il sistema di incentivazione alla produzione di energia elettrica da biomasse è piuttosto complesso ed ha subito negli ultimi anni molteplici variazioni. Dal punto di vista normativo cinque sono le tappe da ricordare:

1) la Legge Finanziaria 2007, che stabilisce per la prima volta nuove regole per il settore delle biomasse, dedicandogli una notevole premialità in termini di durata, di tariffa e di coefficiente: periodo di 15 anni, 30 cent / KWh di tariffa e coefficiente 1,8 per i Certificati Verdi;
2) il Dm 18 dicembre 2008, (il cosiddetto "Decreto rinnovabili") che generalizza a tutte le fonti rinnovabili i benefici attribuiti alle biomasse in termini di durata, tariffa onnicomprensiva e

coefficiente differenziato, previsti fino a quel momento solo per la filiera agricola;

3) la Legge 23 luglio 2009, n. 99, "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia", che introduce per gli impianti di potenza installata inferiore ad 1 MW una tariffa fissa omnicomprensiva pari a 0,28 euro per KWh prodotto e conferma la cumulabilità di tali incentivi con gli aiuti agli investimenti in conto capitale fino ad un'intensità massima del 40%[4];
4) il DM 2 marzo 2010 (il cosiddetto "Decreto Tracciabilità"), che parla esplicitamente di "biomassa da filiera corta" , cioè la biomassa e il biogas prodotti entro il raggio di 70 km dall'impianto di produzione dell'energia elettrica e fornisce indicazioni piuttosto precise sul sistema di controllo dei produttori e sulla tipologia di biomassa utilizzata;
5) il Dlgs 10/08/2010 (Linee Guida sulle FER), che specifica meglio il regime giuridico delle autorizzazioni e disciplina la tematica delle "aree non idonee" alla realizzazione degli impianti al fine di offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti;
6) il recente decreto legislativo recante attuazione alla direttiva 2009/28/CEE del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (il cosiddetto "decreto Romani"), ribadisce (art.22) che il sistema di incentivazione deve tener conto della tracciabilità e della provenienza della materia prima, nonché dell'esigenza di destinare prioritariamente le biomasse legnose trattate per via esclusivamente meccanica all'utilizzo termico. Si stabilisce inoltre che l'incentivo massimo riconoscibile non può essere superiore, per gli interventi di rifacimento parziale, all'80% e, per gli interventi di rifacimento totale, al 90% dell'incentivo spettante per le produzioni da impianti nuovi. Gli incentivi in ogni caso non si applicano alle opere di manutenzione ordinaria e alle opere effettuate per adeguare l'impianto a prescrizioni di legge. È infine attesa l'emanazione a breve di un nuovo provvedimento che, con la revisione del Conto energia, dovrà rimodulare gli incentivi in forma scalare.

4 4. Viene in pratica aumentata la tariffa per biomasse e biogas per così dire generici (nei quali si ritrovano dunque pari merito le biomasse da rifiuti e quelle agricole, oltre che gli oli vegetali tracciabili), da 0,22 a 0,28 centesimi/KWh.

LE BIOMASSE NELLE POLITICHE DELLE REGIONI DELL'AREA DELLA COOPERAZIONE

Le Regioni sono chiamate in solido con lo Stato al raggiungimento degli obiettivi vincolanti dell'UE per il 2020. Da una lettura comparativa dei diversi Piani e programmi adottati per il periodo 2007-2013 dalle Regioni dell'area della cooperazione (Toscana, Liguria, Sardegna, Corsica) emergono alcuni aspetti comuni:

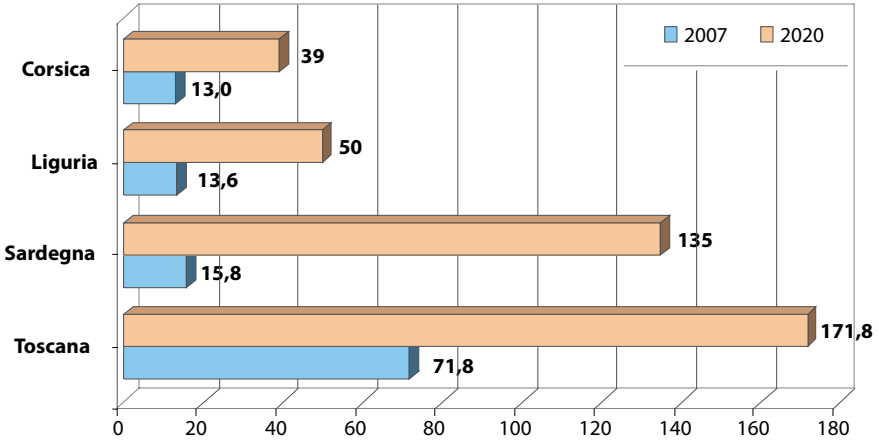
- pur nell'inevitabile diversità di approccio, tutte le Regioni mostrano, rispetto al periodo di programmazione precedente (2000-2006), una sensibilità e un interesse verso la tematica delle biomasse che sarebbe stata impensabile fino a 7-8 anni fa, a conferma che si tratta di un'opportunità rilevante non solo per la produzione di energia rinnovabile ma soprattutto per innescare processi di sviluppo endogeno e portare avanti politiche di sviluppo locale e promozione della competitività;
- tutte le regioni dell'area della cooperazione hanno basato le politiche di valorizzazione del comparto su alcuni principi comuni: il valore aggiunto della "filiera corta", la piccola dimensione degli impianti, la sostenibilità ambientale ed economica degli investimenti.

Entrando nel dettaglio dello stato attuale e delle potenzialità al 2020 in termini di utilizzo delle biomasse agroforestali si può dire che gli obiettivi definiti dalle Regioni nei Piani Energetici sono piuttosto differenziati pur partendo da una situazione di partenza abbastanza simile.

Gli obiettivi più ambiziosi sono quelli della Toscana e della Sardegna che intendono incrementare il loro potenziale di utilizzo rispettivamente di 100 e 120 MW entro il 2020.

Per quanto concerne il dimensionamento degli impianti, al di là delle previsioni generali dei piani di indirizzo, il dimensionamento effettivo dipende dal tipo di utilizzo e dallo strumento finanziario utilizzato. Nella maggior parte delle regioni, nelle aree non rurali, si finanziano impianti di dimensioni abbastanza rilevanti. Diversi i limiti imposti nei Piani di sviluppo rurali e nei Piani forestali regionali, dove invece si tendono a privilegiare impianti piccoli e piccolissimi, economicamente sostenibili per le imprese agricole e inserite in un contesto di valorizzazione complessiva del territorio agricolo o forestale.

Schema 3 - Potenza efficiente lorda da biomasse agro-forestali nelle regioni dell'area della cooperazione: stato dell'arte e potenzialità stimate al 2020 (MWe)



Fonte: elaborazioni Promo PA Fondazione su fonti varie

1.4 Il modello di Governance

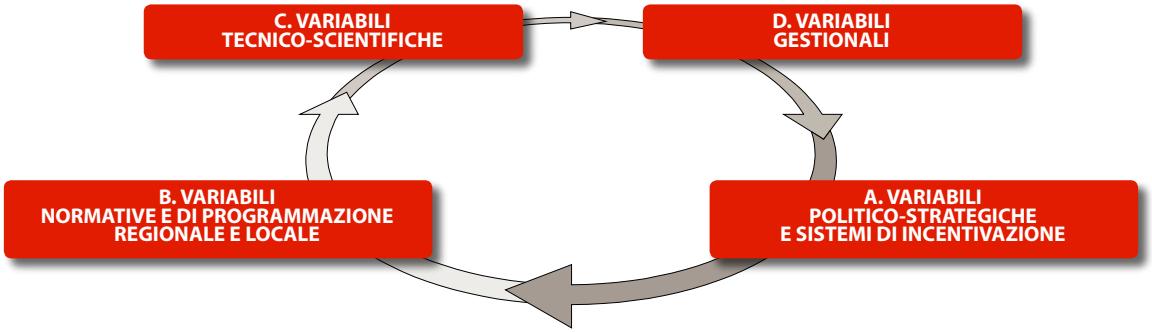
L'obiettivo della seconda linea di attività sulla governance è stato quello di delineare il contesto istituzionale, normativo ed economico-sociale più favorevole ad un'efficace gestione dei progetti basati sulla valorizzazione delle biomasse agricole e forestali. A tale scopo si è ritenuto opportuno fornire ai partner del progetto Biomass input e informazioni utili affinché gli interventi sperimentati in ciascun territorio fossero sviluppati in modo raccordato e unitario, cioè nell'ambito di alcune linee guida strategiche e di criteri operativi quanto più possibili comuni e condivisi, utili per tutta l'area di cooperazione del progetto. Il modello di Governance si è basato su un sistema coerente di sei variabili che consente di gestire in maniera condivisa l'utilizzo della risorsa. Le prime quattro variabili sono di tipo strutturale e possono

essere ricondotte alle seguenti tipologie:

- **variabili politico strategiche:** indicano le strategie e norme in materia di energie rinnovabili e biomasse a livello europeo e nazionale;
- **variabili normative e di programmazione regionale e locale**: riguardano gli strumenti di intervento di tipo istituzionale con i quali viene complessivamente gestita la tematica delle energie rinnovabili da parte delle Regioni, delle Province e degli EELL;
- **variabili tecnico scientifiche:** sono gli strumenti tecnici, informativi ed informatici necessari ad organizzare e a monitorare la conoscenza sulla disponibilità effettiva di biomasse a livello locale e ad accedere a dati quantitativi attendibili, aggiornabili e replicabili in altri territori;
- **variabili gestionali**: definiscono gli strumenti tecnico-operativi necessari alla creazione del consenso a livello locale e alla progettazione, realizzazione e gestione condivisa degli investimenti sul territorio (impianti, piattaforme, strade forestali).

Alcune di queste variabili (politico-strategiche, legislazione nazionale) sono più statiche, determinate dal contesto normativo europeo e nazionale e difficilmente modificabili in un progetto di cooperazione; mentre le altre sono più dinamiche, nel senso che possono /devono essere modificate o sviluppate nell'ambito del progetto Biomass.

Schema 4 - Le variabili del modello di governance



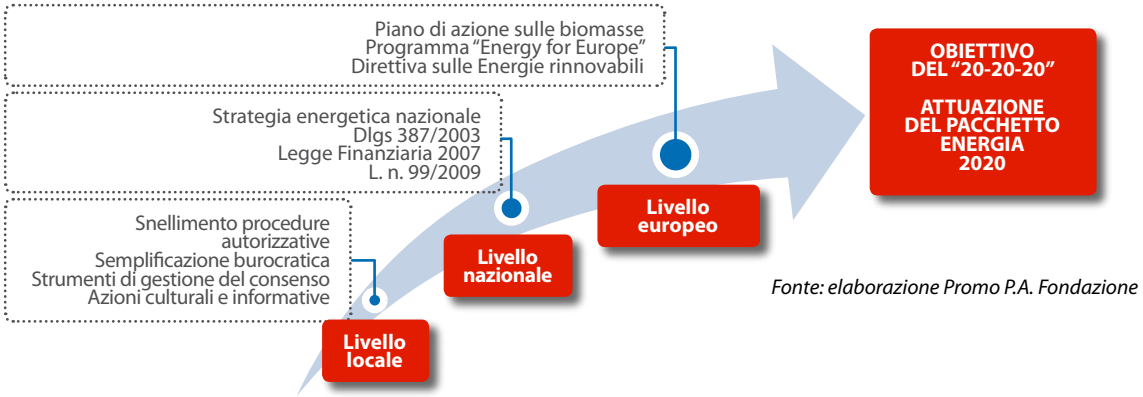
Le quattro componenti sopra delineate non sono tuttavia sufficienti ad una governance efficace e necessitano di essere inserite all'interno di un contesto territoriale favorevole, in grado di facilitare la cooperazione fra diversi attori istituzionali e non istituzionali e capaci di promuovere una integrazione fra differenti politiche. Per questa ragione **il modello prevede anche l'attivazione di due ulteriori variabili trasversali o di contesto** senza le quali le probabilità di successo della governance si riducono drasticamente e di conseguenza anche la possibilità di realizzare impianti e investimenti sul territorio che siano condivisi dai cittadini e da tutte le istituzioni. Le variabili di contesto sono:

- le azioni di animazione, coinvolgimento e condivisione territoriale, che riguarda anche i rapporti tra le istituzioni ed enti coinvolti;
- la formazione professionale e lo sviluppo di competenze.

VARIABILI POLITICO-STRATEGICHE

Le strategie di gestione e governo che le amministrazioni sono chiamate ad adottare in materia di biomassa fanno in primis riferimento al quadro strategico e agli indirizzi politici definiti su queste materie a livello europeo e nazionale. Senza scendere nel dettaglio delle varie strategie, si richiamano nello schema successivo gli orientamenti e le linee guida principali adottate dai diversi livelli istituzionali.

Schema 5 - Gli elementi della strategia complessiva di valorizzazione delle Energie Rinnovabili



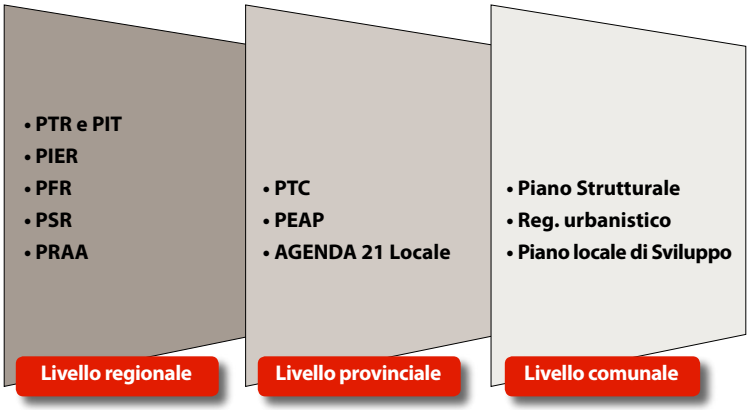
Fonte: elaborazione Promo P.A. Fondazione

Queste strategie sono sullo sfondo rispetto alle scelte di investimento realizzate nell'ambito di Biomass e su di esse difficilmente il progetto, con la sua connotazione fortemente territoriale, potrà incidere. Si è ritenuto tuttavia importante inserirle nel modello sia perché rappresentano una "variabile statica" da cui non si può prescindere, sia perché, come partenariato e come istituzioni dell'area di cooperazione, ci si è posti l'obiettivo ambizioso di provare ad avanzare alcune osservazioni sulle norme in vigore e fornire indicazioni per la loro implementazione e/o miglioramento.

VARIABILI NORMATIVE E DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE E LOCALE

Una delle variabili più importanti, se non la più importante, per una corretta gestione delle biomasse agricole e forestali a livello regionale e locale è quella di tipo normativo-programmatorio, che rimanda all'insieme degli strumenti legislativi (riferiti alle Regioni Liguria, Sardegna e Toscana) e di programmazione a livello istituzionale regionale, provinciale e locale per raggiungere gli obiettivi prefissati dall'Unione Europea in materia di promozione dell'utilizzo delle energie rinnovabili e di incentivazione all'adozione di comportamenti più virtuosi.

Schema 6 - Le variabili di tipo programmatorio a livello regionale, provinciale e comunale



Gli strumenti di programmazione sono di varia natura ma in termini generali si dividono tra:

1) **strumenti di pianificazione generale** (Piani regionali di sviluppo, Piani Territoriali di coordinamento, Piani strutturali), che disciplinano l'assetto complessivo del territorio e identificano le strategie di intervento sui diversi settori;
2) **strumenti di pianificazioni settoriale** (Piani energetici regionali e provinciali, piani forestali, ecc.), che invece indirizzano lo sviluppo di settori specifici, come, nel nostro caso, quello ambientale, energetico o forestale.

Il progetto Biomass ha cercato di incidere su alcuni di questi strumenti, determinando una spinta per il loro adeguamento/aggiornamento alla luce delle risultanze del progetto e tenendo presente la maggiore forza e "cogenza" della programmazione territoriale rispetto a quella settoriale. In particolare, l'adeguamento degli strumenti programmatori, sia a livello regionale che provinciale, ha riguardato l'utilizzo delle stime delle disponibilità della risorsa e una **maggiore integrazione tra la programmazione energetica settoriale (PIER e PEP) e la programmazione territoriale (PTR e PTC)**. Questo sforzo parte dalla presa d'atto della gerarchia esistente tra le due tipologie di strumenti e dalla convinzione che gli indirizzi stabiliti nei PIER e nei PEP possono trovare maggior cogenza se inseriti all'interno di strumenti complessivi di governo del territorio che in forza di legge possono stabilire obiettivi e vincoli ben precisi.

Rispetto al sistema legislativo (con riferimento alla materia energetica e forestale), gli ambiti su cui il partenariato lavora sono:

1. il miglioramento della legislazione forestale per quanto attiene alla complessa questione della **regolarizzazione delle proprietà forestali private**. Uno dei problemi maggiori che si sono riscontrati riguarda le modalità di conferimento ai Consorzi Forestali di proprietà di fatto non formalizzate (eredità o donazioni non regolarizzate) oppure di terreni abbandonati per cui è difficile o impossibile risalire al proprietario. In questo ambito, sono stati approfonditi i termini della questione e individuati alcune proposte di adeguamento normativo finalizzate a: a) studiare un sistema di incentivazione alla regolarizzazione delle proprietà di fatto sostenendo i legittimi proprietari a regolarizzare la propria posizione; b) dotare i Consorzi Forestali dei poteri necessari a

intervenire nella gestione di proprietà completamente abbandonate, i cui possessori non sono più rintracciabili, e sulle quali nessun privato presenta rivendicazioni.

2. **la necessità di prevedere l'obbligo della comunicazione** relativa ai nuovi impianti, **anche quelli sotto soglia**, alla Provincia e di conseguenza alla Regione in maniera tale da avere un quadro esaustivo e completo di tutti gli impianti esistenti a livello regionale e fondare così le scelte programmatorie, autorizzatorie e di incentivazione su informazioni precise e dettagliate. Senza disporre dello stato dell'arte degli impianti esistenti e dei relativi bacini di approvvigionamento è infatti molto difficile compiere scelte di governance consapevoli.

VARIABILI TECNICO-SCIENTIFICHE

A livello tecnico-scientifico, la governance ruota attorno a due tipologie di strumenti:

1) **Strumenti informativi e data base**: sono gli strumenti che consentono di raccogliere e sistematizzare tutte le informazioni tecniche necessarie a fondare le scelte di governance. Il partenariato ha lavorato su tre tipologie di data base;

   - Data base contenente il **censimento degli impianti a biomassa e la stima dei relativi consumi;**
   - Data base delle **disponibilità**, con le stime sulla disponibilità di biomassa agricola e forestale (vedi Capitolo 2)
   - Data base **fonti informative**, con l'elencazione degli indicatori utilizzati per la costruzione dei data base precedenti e delle fonti informative utilizzate.

2) **Strumenti metodologici**: sono protocolli che consentono la progettazione, realizzazione e gestione dei singoli impianti sulla base di alcuni standard di riferimento:

   - protocollo di **fattibilità economico e ambientale di impianto e di filiera;**
   - parametri minimi del **Piano di approvvigionamento;**
   - protocollo di **monitoraggio** degli impianti (vedi Capitolo 3).

VARIABILI GESTIONALI

La gestione di una filiera complessa come quella delle biomasse richiede anche una notevole capacità di governance locale. Nel panorama degli strumenti di gestione che possono essere utilizzati, quelli più appropriati sono gli strumenti concertativi, che si basano cioè sul consenso tra gli attori e sul coinvolgimento di tutti i soggetti della filiera. La sfida di Biomass è stata quella di sperimentare questi strumenti grazie ai progetti pilota, approfondirne la conoscenza verificando anche l'opportunità di un loro rafforzamento nel quadro normativo. Sotto questo aspetto i partner del progetto si sono mossi con dinamicità attivando diverse tipologie di intervento:

- **realizzazione di impianti e costruzione di filiere:** attraverso i progetti pilota, alcuni partner hanno lavorato alla realizzazione di impianti di teleriscaldamento e caldaie ad uso pubblico e privato, mentre altri hanno prodotto studi di fattibilità per la realizzazione di impianti;
- **attivazione/animazione di Consorzi Forestali:** si sono mossi in questa direzione la Provincia di Lucca che da vita a due Consorzi Forestali (Villa Basilica e Colline Lucchesi), mentre la Provincia di Pisa e la Regione Liguria hanno sviluppato azioni di sostegno ai Consorzi già esistenti;
- **attivazione di tavoli di lavoro:** tutti i partner hanno realizzato attività di animazione verso il territorio, finalizzati a coinvolgere i Comuni e altri soggetti ed enti;
- **sottoscrizione di convenzioni tra enti istituzionali** per regolare la cogestione delle medesime azioni pilota.

VARIABILI TRASVERSALI

La **prima** componente trasversale riguarda il **coinvolgimento delle comunità locali nella promozione dei progetti di valorizzazione delle biomasse**, ma anche **il raccordo e l'animazione dei rapporti tra enti istituzionali e progetti**. L'esperienza di Biomass ha messo chiaramente in evidenza come senza un contesto territoriale favorevole, in grado di facilitare la cooperazione fra diversi attori istituzionali e non istituzionali, è molto difficile realizzare progetti e attivare la filiera agro energetica. Tutti i partner, nell'ambito dei progetti pilota, si sono mossi in questa direzione, portando avanti azioni di animazione e coinvolgimento che hanno riguardato:

- gli utenti delle caldaie di teleriscaldamento: abitanti, studenti e corpo insegnante, imprese agricole;
- gli operatori del bosco interessati alle piattaforme di stoccaggio, ai Consorzi Forestali o agli impianti di teleriscaldamento;
- i proprietari forestali privati e pubblici che conferiscono i loro boschi ai Consorzi Forestali.

L'attivazione e la governance di una filiera bioenergetica implica dunque l'avvio e il coordinamento di una serie complessa di relazioni sul territorio, dove soggetti pubblici e privati si assumono precise responsabilità operative e dove diverse attività a carattere imprenditoriale devono essere organizzate e gestite in maniera integrata.

Altresì importante l'animazione e la facilitazione dei rapporti tra enti istituzionali e non, organizzazioni, dipartimenti e uffici, progetti. L'intreccio di competenze e di progetti nati con finalità diverse ma simili, è un'attività preziosa, per evitare duplicazioni e capitalizzare al massimo i risultati.

La **seconda** componente di tipo trasversale su cui occorre agire per ottenere un'efficace governo dei processi di valorizzazione delle biomasse **è il miglioramento del sistema di competenze e professionalità**. A questo fine il partenariato ha sostenuto la necessità di promuovere azioni non solo di informazione e sensibilizzazione ma anche di **formazione professionale**, con due obiettivi:

- migliorare l'organizzazione dell'approvvigionamento locale (organizzazione, costituzione forme associate, logistica);
- qualificare le competenze e le professionalità nel settore (impiantistica, gestione caldaie, gestione amministrativa e finanziaria).

Bibliografia

- Abenavoli Aldo - Itabia, *Le biomasse: criticità e prospettive*, 2007.
- APAT, *Le biomasse legnose - Un'indagine sulle potenzialità del settore forestale italiano nell'offerta di fonti di energia*, 2003.
- ASTER - Directorate General for Energy and Transport, *Utilizzo energetico della biomassa*, aprile 2001.
- Bonari Enrico - CRIBE, *Le potenzialità delle biomasse agricole nella provincia di Pisa*, 2007.
- Busserai Dominique, Ministre de l'Agriculture et de la Pêche, Sénat *Colloque BIOMASSE* – 6 avril 2006.
- Collectivité territoriale de la Corse, *Plan Energétique de la Corse*, 2005.
- Collectivité territoriale de la Corse, *Plan de développement des énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie*, 2007.
- Collectivité territoriale de la Corse, *Programme de Développement rurale de la Corse – guide des aides*, marzo 2008.
- Commissione Europea, *Biomass Action Plan*, dicembre 2005.
- Commissione Europea, *A European strategy for sustainable, competitive and secure Energy*, COM (2006) 105 Final.
- Commissione Europea, *Un piano d'azione per le foreste*, COM(2006) 302 definitivo.
- Commissione Europea, *Energy for Europe*, Comunicazione del 19 ottobre 2006.
- Commissione Europea , *Strategia UE per i biocarburanti*, COM 34/2006 .
- Parlamento Europeo, Direttiva 2009/28/CE.
- Parlamento Europea, Direttiva 2001/77/CE.
- Parlamento Europeo, Direttiva 2003/30/CE.
- Provincia di Lucca, Programma Energetico Provinciale, 2001.
- Provincia di Massa Carrara, *Programma Energetico Provinciale*, vol. 1,2,3, giugno 2005.
- Provincia di Grosseto, Piano Energetico Ambientale Provinciale, aprile 2009.
- Lorenzo Dotti, *Aspetti giuridici e amministrativi per lo sviluppo di impianti energetici a biomassa*, in: www.ambientediritto.it.
- European Renewable Energy Council (EREC), *Erec position paper on biofuels: a critical energy source and a historic opportunity for the E*U, giugno 2008 ; *Erec position paper: Report of Claudes Turmes on the Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources*, maggio 2008.
- Scottish Executive, Forestry Commission Scotland, *A Biomass Action Plan for Scotland*, marzo 2007.
- Giuca Sabrina, *Le biomasse nella politica energetica comunitaria e nazionale*, in: www.agriregionieuropa, anno 3, n.9, giugno 2007.
- GSE ITALIA, *Statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia*, anno 2007.
- ISPRA/APAT, *Annuario dati ambientali*, 2007.
- ITABIA, *I traguardi della bionergia in Italia*, *Elementi chiave per gli obiettivi al 2020,* Rapporto 2008.
- Nomisma Energia/GSE, *Le nuove fonti rinnovabili per l'energia elettrica in Europa*, marzo 2007.
- ManagEnergy, *Report on Organisational Development & Management*
- *Innovation and Good Practices in a Sample of Local Energy Agencies*, 2008.
- Ministère de l'agriculture et des la pêche, *Energie et territoire: les actions du Ministère de l'agriculture et de la pêche dans le domaine de l'énergie et des territoires*, novembre 2006.
- Ministère de l'agriculture et des la pêche, *Biomasse et Biocarburants : la politique française*, ottobre 2006.
- Paolucci Marina, *L'associazionismo e la certificazione quali strumenti per la valorizzazione delle risorse forestali – esperienze di gestione associata,* settembre 2005.

- P.D.C. Ingegneri associati, *Le biomasse: progetti di valorizzazione della filiera agricolo-forestale-energia*, Convegno di studio Caparbio scalo, febbraio 2006.
- Passalacqua F, Tondi G., *Lo strumento concertativi per il supporto della filiera biomasse-energia. L'esempio della Regione Toscana*, Convegno di studio "Le biomasse agricole e forestali nello scenario energetico nazionale", Verona, marzo 2004.
- Presidenza del consiglio dei Ministri, *Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia: Position Paper del Governo italiano*, Bozza – 10 settembre 2007.
- Prontrera Andrea, *Politiche agricole e politiche energetiche, problemi di governance e strumenti di integrazione. Il caso della Provincia di Ascoli*, 2008.
- Regione Autonoma della Sardegna, *Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013,* giugno 2007.
- Regione Autonoma della Sardegna, *Piano Energetico Ambientale Regionale*, agosto 2006.
- Regione Autonoma della Sardegna, *Piano Forestale Ambientale Regionale*, settembre 2007.
- Regione Autonoma della Sardegna, *Indagine territoriale conoscitiva sulla distribuzione delle biomasse in Sardegna e individuazione dei bacini di approvvigionamento*, novembre 2008.
- Regione Liguria, *Piano Energetico Ambientale Regionale*, febbraio 2009.
- Regione Liguria, *Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013*, dicembre 2007.
- Regione Liguria, *Programma forestale Regionale 2007-2011*, ottobre 2006.
- Regione Toscana, *Piano di indirizzo Energetico Regionale*, luglio 2008.
- Regione Toscana, *Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013*, novembre 2007.
- Regione Toscana*, Programma Forestale Regionale 2007-2011* (art. 4 LRF n. 39/2000).
- Senato della Repubblica, *Documento approvato dalla 9° Commissione Permanente sulle prospettive di sviluppo dell'uso di biomasse e di biocarburanti di origine agricola e sulle implicazioni per il comparto primario*, seduta del 26 febbraio 2008.

CAPITOLO 2.

QUAL È LA DISPONIBILITÀ DELLA RISORSA BIOMASSA NELL'AREA DI COOPERAZIONE?

A cura di:

prof. Claudio Fagarazzi, dott. Alessandro Tirrinanzi, dott. Christian Ciampi e dott. Sandro Sacchelli
CREAR Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Energie Alternative e Rinnovabili dell'Università di Firenze

Nell'ambito del progetto Biomass, la determinazione della disponibilità potenziale di biomasse solide per l'alimentazione di impianti termici o di cogenerazione è risultata fondamentale per garantire una pianificazione della filiera biomassa-energia in grado di soddisfare criteri di sostenibilità ambientale ed economica. Nello specifico, le opportunità offerte dai nuovi impianti di teleriscaldamento e di cogenerazione unite alla possibilità, per le imprese del settore legno, di passare dalla mera commercializzazione del prodotto ligneo, alla gestione dell'intera filiera energetica, offrono nuove possibilità sia per la commercializzazione dei prodotti forestali sia per la rivitalizzazione dell'intera filiera legno. L'elevata convenienza economica che, al momento, è conseguibile con l'introduzione di impianti termici e di cogenerazione spinge, talvolta, a valutazioni frettolose sulla reale consistenza delle risorse locali potenzialmente destinabili a tali impianti, senza considerare gli aspetti economici connessi alla produzione della risorsa biomassa. Per questa ragione, i partner di progetto hanno approntato una serie di studi, finalizzati alla determinazione delle risorse potenzialmente disponibili in ciascuna area di cooperazione, tenuto conto sia di criteri ecologici legati alle caratteristiche intrinseche delle formazioni naturali presenti nei diversi contesti, sia alle caratteristiche economiche della c.d. produzione localizzata.

In questo capitolo si riassumono brevemente i risultati dei diversi studi condotti nell'area di cooperazione e finalizzati alla stima delle risorse ligneo-cellulosiche disponibili. Essendo le disponibilità di biomasse strettamente correlate alla sostenibilità economica degli interventi agricoli e selvicolturali attuati per la loro produzione, è evidente che man mano che la filiera migliorerà la sua organizzazione, l'efficienza e le tecnologie impiegate, si ridurranno i costi di produzione rendendo conveniente l'utilizzazione (taglio) anche di superfici boschive remote. In questa ottica, è plausibile considerare anche un nuovo

interesse delle imprese agricole che potranno trovare una valida alternativa produttiva nelle colture da biomassa specializzate (Short Rotation Forestry, colture annuali, ecc.). Per questi motivi, le valutazioni di seguito esposte prendono in considerazione anche scenari potenziali nei quali vengono esaminate possibili diversificazioni produttive della componente forestale e agricola.

2.1 Valutazione delle risorse disponibili nelle province costiere toscane

UNA FILIERA SOSTENIBILE

Lo sviluppo della filiera bosco-energia richiede la soddisfazione di alcuni criteri basilari che consentano la conservazione e gestione della risorsa bosco, ovvero:

- compatibilità dei prelievi annui di biomassa, rispetto alle capacità di accrescimento della risorsa bosco;
- uso efficiente della biomassa forestale, ovvero, un impiego "parsimonioso" di risorse che alle nostre latitudini si trovano solo in contesti montani molto difficili da raggiungere.

A tale fine, per promuovere una pianificazione economico/ambientale sostenibile della risorsa bosco, è necessario stimare il potenziale energetico derivante da biomasse di origine forestale dei territori. Per procedere con tale valutazione è stato appositamente strutturato un modello econometrico, su piattaforma GIS (Sistemi Informativi Geografici), denominato Green Energy Model (GEM) – *A GIS oriented model for the farm and the territory energy planning*, in grado di valutare sia le risorse disponibili dal punto di vista ecologico, che economico. Il modello ha stimato la disponibilità di biomasse garantendo un prelievo annuo delle risorse naturali compatibile con le capacità di accrescimento dei soprassuoli forestali, ed una sostenibilità economica degli interventi selvicolturali necessari al recupero di tali risorse. In questa ottica, sono stati ipotizzati diversi scenari produttivi, in funzione delle attuali tipologie di organizzazione dei cantieri forestali e delle possibilità di sviluppo degli stessi, in termini di ottimizzazione delle caratteristiche logistiche e del grado di meccanizzazione. Questo ha richiesto la stima di alcuni parametri utili alla definizione della produttività specifica di ciascuna tipologia forestale. Per questo, preliminarmente, è stato necessario individuare le diverse tipologie boschive presenti sul ter-

ritorio e l'entità delle superfici da esse occupate. Dall'esame della copertura dell'uso del suolo emerge una distribuzione delle superfici forestali così come riportato nella seguente tabella 2.

Tabella 2: Superficie forestale totale ed indice di boscosità provinciale e regionale

Provincia	***Sup. totale (ha)***	***Sup. boscata (ha)***	***Indice di boscosità-IS***
Grosseto	450.503	160.075	36%
Livorno	121.418	41.203	34%
Lucca	177.373	111.150	63%
Massa Carrara	115.512	77.871	67%
Pisa	244.470	79.989	33%
Totale regionale	***2.299.040***	***1.032.619***	***45%***

STIMA DELLA PRODUTTIVITÀ DI BIOMASSA LIGNEO-CELLULOSICA DAL COMPARTO FORESTALE

Un bosco, così come qualsiasi altra risorsa rinnovabile, presenta la peculiare caratteristica di non avere una quantità (biomassa) fissa nel tempo, ma variabile in relazione alla capacità di rigenerarsi delle popolazioni arboree che lo compongono. In particolare, le specie arboree danno origine a delle formazioni forestali che presentano un diverso tasso di accrescimento in relazione alle specie, alla forma di governo ed all'età delle stesse nonché alle condizioni ecologiche dell'area su cui giacciono. Definito il tasso di accrescimento della risorsa, è necessario individuare la quantità massima di materiale legnoso che è possibile prelevare da ciascuna tipologia forestale, in funzione delle condizioni stazionali in cui ricade e delle forme di gestione alle quali è sottoposta. Basandosi sul principio secondo cui un sistema può dirsi sostenibile quando il tasso di prelievo di risorse naturali rinnovabili è inferiore, o al massimo uguale, al tasso di accrescimento della risorsa considerata (la produttività massima sostenibile di un soprassuolo forestale durante il suo ciclo di vita coincide, quindi, con il suo tasso di accrescimento), il modello GEM ha stimato, in prima istanza, la quantità, ecologicamente sostenibile, di assortimenti ritraibili da ciascuna tipologia forestale.

In questo caso, viene considerata, la sola biomassa costituita dai residui delle utilizzazioni forestali, in quanto, gli assortimenti tradizionali, rappresentati principalmente dalla legna da ardere, hanno un loro mercato affermato, con prezzi superiori rispetto a quelli spuntati dal cippato di legno. Questo tipo di valutazione prescinde, tuttavia, dalla reale opportunità di utilizzazione delle superfici, in quanto non valuta la sostenibilità economica degli interventi selvicolturali necessari per produrre tali biomasse. Per tale ragione è stato quindi necessario integrare nel GEM un modello in grado di definire, anche in relazione a parametri economici (prezzi, costi di produzione, ecc.), quali fossero le superfici realmente in produzione. La strutturazione di un tale modello si presta quale strumento di pianificazione di lungo periodo, rispondendo a problematiche legate alla capacità di supportare determinati costi di produzione, sia marginali che medi, nonché alla ricerca dell'estensione ottimale dei soprassuoli capaci di rispondere efficacemente ad un determinato livello di domanda di prodotti legnosi.

Il GEM ha quindi previsto lo sviluppo di un modello di offerta capace di quantificare, a livello locale, i diversi assortimenti prodotti dalle aree forestali. Questo ha consentito di verificare le potenzialità di sviluppo di filiere agro-energetiche, sia in termini di dimensioni, che di localizzazione, oltre a permettere un'analisi sulle ricadute che, con lo sviluppo di linee produttive nuove legate alla produzione di cippato di legno, si potrebbero avere nell'attuale organizzazione produttiva, in riferimento soprattutto all'organizzazione dei cantieri forestali e alle potenzialità in termini di sfruttamento di nuove aree boscate attualmente inutilizzate. A tal fine sono stati ipotizzati tre scenari produttivi (S1, S2, S3) per i quali, attraverso l'analisi del valore di macchiatico, ossia la differenza tra i ricavi ottenibili dalla vendita degli assortimenti legnosi di un particolare soprassuolo ed i costi totali di produzione degli stessi, è stato possibile verificare l'entità delle superfici realmente utilizzabili e quantificare la biomassa utilizzabile. Gli scenari analizzati sono i seguenti:

- scenario S1, con produzione di assortimenti tradizionali in base alle tecniche colturali e di utilizzazione attualmente praticate;
- scenario S2, con produzione di assortimenti tradizionali e cippato di legno derivante dagli scarti delle utilizzazioni forestali e dai tagli intercalari;
- scenario S3, con cippatura totale dei cedui destinati alla produzione di legna da ardere e vendita del cippato.

Mentre S2 descrive una realtà già in parte avviata in Toscana, il terzo, più teorico, si basa sulla nascita di società che non solo riforniscono gli impianti a biomassa di cippato, ma verosimilmente si occupano direttamente della vendita di energia. In questo lavoro, l'ipotesi prevista è quella di considerare esclusivamente la vendita di cippato di legno derivante dai boschi cedui destinati alla produzione di legna da ardere (S3) per poter effettuare un confronto in termini di variazione del valore economico totale di tali soprassuoli e della potenzialità produttiva di biomassa rispetto a S2.

LA PRODUZIONE ECOLOGICAMENTE SOSTENIBILE PER IL COMPARTO FORESTALE

Tale stima, come già accennato, prescinde da valutazioni di carattere economico e si basa esclusivamente sulle capacità di accrescimento della risorsa rinnovabile bosco. I valori riportati nella tabella 3 rappresentano quindi le massime produzioni annue di biomasse a fini energetici che sarebbe possibile ottenere, nei diversi territori provinciali, se tutte le superfici forestali fossero in produzione (fustaie, cedui per paleria, cedui per legna da ardere, ecc.).

Tabella 3: Produzioni massime annue sostenibili dal punto di vista ecologico

Provincia	Legna da ardere (t s.f. anno)	Residui da tutte le sup. forestali (t s.f./anno)
Grosseto	358.880	129.594
Livorno	77.207	28.235
Lucca	127.587	111.308
Massa Carrara	107.544	71.316
Pisa	177.215	71.157
Regione Toscana	**1.989.844**	**956.512**

LA PRODUZIONE ECOLOGICAMENTE ED ECONOMICAMENTE SOSTENIBILE PER IL COMPARTO FORESTALE

Introducendo parametri di natura economica, ovvero i costi di produzione, è possibile osservare come a fronte di una grande disponibilità di superficie boschive, quelle realmente in produzione risultano minori. In particolare, le superfici da considerare ai fini della stima della produttività di biomasse per scopi energetici, sono solo quelle che presentano valori di macchiatico positivi. Questo fa si che vengano escluse, ad esempio, le aree molto remote, e meno accessibili, e quelle che presentano condizioni di giacitura estremamente difficili. Ovviamente, ciò non significa che non si potranno mai utilizzare, è solo una questione di costo/opportunità. Questo sta ad evidenziare come la disponibilità delle diverse superfici forestali sia fortemente legata al prezzo offerto per gli assortimenti ritraibili dalle varie aree.

Scenario 1. Questo scenario fa riferimento alla situazione attuale, ovvero alla sola produzione di assortimenti tradizionali che, nel settore energetico, sono rappresentati esclusivamente dalla produzione di legna da ardere. Considerando che il prezzo attualmente praticato per la legna da ardere varia tra circa 100-130 euro a tonnellata di sostanza fresca, è possibile quantificare le produzioni massime sostenibili, così come riportato nella seguente tabella 4.

Tabella 4: Offerta di legna da ardere (t s.f.) in funzione del prezzo di vendita (scenario 1).
In rosso le produzioni massime sostenibili dal punto di vista economico per prezzi pari a 100 e 130 euro/t s.f.

Prezzo legna (€/t s.f.)	**10**	**40**	**70**	**100**	**130**	**160**	**190**	**220**	**250**	**280**
Grosseto	4.145	20.745	41.337	107.211	156.008	177.103	185.761	192.792	197.728	203.118
Livorno	1.978	2.949	3.683	4.442	7.963	24.936	30.750	35.019	36.996	38.306
Lucca	164	4.941	11.936	24.491	29.913	32.596	34.162	34.865	35.350	35.762
Massa Carrara	18	2.172	11.846	28.946	33.993	36.139	37.237	38.336	39.277	39.481
Pisa	1.325	6.748	21.316	51.929	65.841	70.785	74.344	77.756	80.734	82.424
Reg. Toscana	**8.001**	**67.548**	**247.966**	**695.999**	**900.360**	**966.027**	**997.856**	**1.021.342**	**1.036.352**	**1.046.729**

Scenario 2. Questo scenario prevede una produzione congiunta di assortimenti principali e di residui forestali (ramaglia e biomasse da tagli intercalari), e si basa sull'ipotesi che i cantieri siano organizzati per effettuare una cosiddetta "raccolta associata". Le biomasse prese in considerazione per finalità energetiche sono:

- residui forestali derivate dalla attuazione della raccolta associata su tutte le superfici forestali provinciali;
- legna da ardere derivata dalla attuazione della produzione congiunta.

Facendo riferimento ai prezzi del cippato attualmente riscontrabili sul mercato regionale (da 69 a 83 €/t s.f.), l'offerta potenziale di cippato derivato da residui forestali è quantificabile come riportato nella seguente tabella 5.

Tabella 5: Offerta di cippato da residui forestali originati da tutti i soprassuoli forestali in funzione del prezzo di vendita (S2)

Prezzo cippato (€/t s.f.)	**48**	**58**	**69**	**83**	**100**	**119**	**143**	**172**	**206**
Grosseto	65.860	66.443	67.015	68.100	68.668	69.253	69.812	70.428	71.062
Livorno	14665	14768	15066	15652	15746	15860	15971	16056	16138
Lucca	34.364	34.704	35.075	35.507	35.942	36.372	36.777	37.198	37.594
Massa Carrara	20.077	20.315	20.589	20.933	21.293	21.672	22.065	22.476	22.846
Pisa	31.053	31.519	31.801	32.191	32.479	32.813	33.261	33.749	34.177
Regione Toscana	**429.816**	**436.178**	**440.599**	**446.217**	**450.830**	**455.634**	**460.570**	**465.603**	**470.308**

Nell'ambito della produzione congiunta (legna da ardere e cippato) è stato formulata una prima ipotesi in cui la legna da ardere venga venduta al prezzo di mercato corrente di circa 100 euro per tonnellata di sostanza fresca. In funzione dei prezzi di vendita del cippato, come precedentemente individuati, è stato possibile stimare l'offerta di legna da ardere, così come riportato nella tabella 6.

Tabella 6: Offerta di legna da ardere (t s.f./anno) in funzione del prezzo di vendita del cippato derivante dai residui delle utilizzazioni (S2), con prezzo costante della legna da ardere pari a 100 €/t s.f.

Prezzo cippato (€/t s.f.)	48	58	69	83	100	119	143	172	206
Grosseto	184.725	186.167	189.318	190.648	192.111	193.622	195.570	197.421	199.038
Livorno	37474	38461	40384	40622	40998	41443	41676	41859	37474
Lucca	28.545	29.307	30.117	31.089	32.182	33.133	34.098	34.862	35.621
Massa Carrara	34.251	34.802	35.520	36.134	36.831	37.462	37.912	38.352	38.758
Pisa	70.651	71.791	73.363	74.618	75.645	77.769	79.355	80.675	81.980
Regione Toscana	**928.154**	**940.805**	**957.846**	**968.076**	**981.570**	**995.870**	**1.009.830**	**1.021.729**	**1.032.075**

Una seconda ipotesi ha invece considerato un prezzo di mercato per la legna da ardere di circa 130 euro per tonnellata di sostanza fresca. Anche in questo caso, in funzione dei prezzi di vendita del cippato, è stato possibile stimare l'offerta di legna da ardere, così come riportato nella tabella 7.

Tabella 7: Offerta di legna da ardere (t s.f./anno) in funzione del prezzo di vendita del cippato derivante dai residui delle utilizzazioni (S2), con prezzo costante della legna da ardere pari a 130 €/t s.f.

Prezzo cippato (€/t s.f.)	48	58	69	83	100	119	143	172	206
Grosseto	193.828	194.608	195.569	196.505	197.534	198.509	199.626	200.869	202.390
Livorno	41218	41289	41448	41719	41794	41881	41978	42069	41218
Lucca	31.484	32.123	32.806	33.452	34.156	34.693	35.249	35.825	36.539
Massa Carrara	37.321	37.591	37.865	38.107	38.302	38.588	38.837	39.102	39.399
Pisa	76.931	77.675	78.354	79.782	80.651	81.673	82.673	83.779	84.563
Regione Toscana	**989.534**	**996.515**	**1.003.716**	**1.011.830**	**1.019.155**	**1.026.377**	**1.033.805**	**1.041.045**	**1.047.759**

Scenario 3. Lo scenario S3 prende in considerazione le sole superfici tradizionalmente destinate alla produzione di legna da ardere, che in questo caso sono utilizzate con sistema di cippatura della pianta intera. Ipotizzando un prezzo del cippato tra i 69 e gli 83 euro per tonnellata di sostanza fresca, è stata stimata l'offerta di biomasse provenienti dai soli soprassuoli cedui attualmente destinati a produrre legna da ardere, così come riportato nella seguente tabella 8.

Tabella 8: Offerta totale dei soprassuoli per la produzione di legna da ardere (t) nell'ipotesi di cippatura della pianta intera e vendita del cippato (S3)

Prezzo cippato (€/t s.f.)	**48**	**58**	**69**	**83**	**100**	**119**	**143**	**172**	**206**
Grosseto	183.965	213.944	232.144	245.567	252.659	258.896	263.445	269.470	273.888
Livorno	45917	50694	52206	53538	54512	54926	55159	55477	55658
Lucca	26.607	31.428	37.529	42.438	46.434	49.205	51.263	53.472	54.903
Massa Carrara	33.946	39.498	43.300	46.291	49.524	51.160	52.264	53.161	53.666
Pisa	74.469	84.971	92.821	98.792	103.662	108.783	112.762	115.158	115.677
Reg. Toscana	**908.599**	**1.077.583**	**1.188.059**	**1.252.672**	**1.316.721**	**1.362.526**	**1.391.592**	**1.414.834**	**1.430.141**

ALTRE FONTI DI BIOMASSE PER SCOPI ENERGETICI

La produzione di biomassa per scopi energetici può derivare anche da altri interventi, sia di carattere agricolo, legati soprattutto a colture arboree agrarie, sia di carattere manutentivo, legati alla gestione degli alvei fluviali.

La ripulitura degli alvei fluviali. La necessità di effettuare interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria lungo le aste fluviali risponde all'esigenza di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche e minimizzare il rischio di esondazioni e di dissesto idrogeologico. L'opportunità di dirottare le produzioni derivate dalle ripuliture fluviali, verso il settore delle biomasse residuali da impie-

gare nel settore energetico, rappresenta un valido incentivo allo sviluppo di questi interventi. Sulla base dei dati e dei risultati derivati dall'esperienza di alcuni cantieri sperimentali e dalla letteratura di settore (AA.VV., 2009), è stato possibile ipotizzare e stimare la produttività potenziale di biomassa residuale a scopo energetico dei materiali provenienti dalla ripulitura degli alvei fluviali del contesto esaminato (tabella 9).

Tabella 9: Biomassa potenzialmente recuperabile dalla ripulitura degli alvei fluviali (t s.f./anno)

Province	**Materiali provenienti da alvei fluviali (t s.f./anno)**
Grosseto	1.294
Livorno	314
Lucca	305
Massa Carrara	192
Pisa	1.056
Regione Toscana	**6.533**

Residui di colture arboree agrarie. I residui ligneo-cellulosici ottenibili dal settore agrario sono principalmente costituiti da scarti delle attività di manutenzione annua, e periodica, delle colture arboree. La stima di tali biomasse risulta particolarmente interessante al fine di una loro utilizzazione per fini energetici. In relazione agli ordinamenti colturali presenti sono stati considerati gli scarti relativi alle seguenti colture arboree:

- vigneti,
- oliveti,
- frutteti,
- castagneti da frutto.

La potatura dei vigneti, oliveti e frutteti fornisce un quantitativo piuttosto limitato di residui, il cui recupero è però reso interessante dalla relativa facilità di accesso ai mezzi meccanici. Le cure di esercizio al castagneto

da frutto (potature di mantenimento, potature straordinarie su piante malate, rimozione del legno avariato sulle piante più vecchie, abbattimento dei castagni deperienti, ecc.) forniscono una quantità piuttosto variabile di materiale a seconda che il castagneto derivi da un innesto piuttosto recente o dal recupero di una coltivazione abbandonata. Alla luce di queste considerazioni è stata stimata la disponibilità di biomasse residuali, così come riportato nella tabella 10 (Fagarazzi, Bernetti, 2003).

Tabella 10: Biomassa potenzialmente recuperabile dalle colture agrarie (t s.f./anno)

Province	Vigneti	Frutteti	Oliveti	Castagneti da frutto	Totale
Grosseto	10.320	2.736	20.822	4.400	**38.278**
Livorno	3.168	605	7.056	141	**10.970**
Lucca	4.824	806	13.507	10.138	**29.275**
Massa Carrara	3.552	58	4.464	3.696	**11.770**
Pisa	8.928	2.275	15.062	141	**26.406**
Regione Toscana	**102.744**	**11.549**	**183.974**	**34.144**	**116.699**

Biomasse da colture agricole dedicate. Sulla base di recenti studi condotti dal CRIBE - Centro di Ricerca Interuniversitario sulle Biomasse da Energia di Pisa, nel 2009 (AAVV, 2009), è possibile stimare le potenzialità produttive del settore agricolo sulla base di alcune assunzioni di tipo agronomico-ambientale ed in relazione alle possibili dinamiche di sviluppo che potrebbero caratterizzare il settore agricolo delle diverse province esaminate. In particolare, per le colture da biomassa è stata ipotizzata una disponibilità massima di superfici pari al 10% della superficie agricola utilizzabile, ovvero corrispondete alla quota che, nel recente passato, era stata destinata al set-aside. Lo studio, sviluppato dal CRIBE, definisce l'attribuzione colturale delle superfici agricole potenziali in modo da massimizzare la produzione a scala comunale, sotto il vincolo di mantenimento di almeno il 50% delle produzioni come biomassa legnosa sia derivata da residui arborei agrari, sia derivata da colture arboree specializzate (ad esempio Short Rotation Forestry di pioppo). In tal modo è stata considerata la possibilità di produrre su scala comunale una biomassa equilibrata dal punto di vista del valore energetico e della produzione di ceneri. Le produzioni di biomassa da colture de-

dicate, è risultata particolarmente ingente nella provincia di Grosseto (304.846 t s.f./anno) – tab. 11.

Tabella 11: Biomassa potenzialmente realizzabile con colture dedicate su superfici agricole (t s.f./anno)

Province	**Colture dedicate (t s.f./anno)**
Grosseto	304.846
Livorno	94.880
Lucca	20.104
Massa Carrara	3.414
Pisa	182.561
Regione Toscana	**1.109.423**

È opportuno ricordare che tali biomasse non sono però attualmente presenti sul territorio, si tratta quindi, soprattutto per le colture legnose (SRF), di una valutazione di medio periodo poiché prevede delle modifiche nell'organizzazione aziendale, la messa a coltura dei terreni e degli investimenti sulla filiera, oltre, ovviamente, ad una appropriata formazione degli addetti.

2.2 Valutazione delle risorse disponibili nella Regione Liguria

Così come per gli altri partner di progetto, anche per la regione Liguria è stata stimata la disponibilità potenziale di biomasse forestali, grazie al lavoro dei tecnici forestali incaricati Paolo Derchi ed Emiliano Botta. Anche in questo caso, analogamente a quanto sviluppato nelle altre regioni dell'area di cooperazione, sono state stimate le biomasse disponibili in relazione alle tipologie forestali regionali, ovvero, sulla base delle rispettive curve di accrescimento. I dati, definiti sulla base dei recenti studi condotti dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente di Torino (AA.VV, 2008), hanno preso in esame le superfici afferenti alle varie tipologie forestali, le produttività annue e le rese, ovvero, le tavole assortimentali di ciascuna tipologia, allo scopo definire la produttività per ettaro. Infine, considerando le condizioni

di giacitura e accessibilità delle superfici, sono state considerate le sole produzioni derivate da aree a macchiatico positivo. Nella seguente tabella sono quindi individuabili: le produzioni potenzialmente sostenibili, a livello provinciale, dal punto di vista ecologico e le produzioni potenzialmente sostenibili, a livello provinciale, dal punto di vista economico, ovvero, derivate dalle sole aree boscate a macchiatico positivo (tab. 12).

Tabella 12: Produzioni potenziali della regione Liguria per la filiera energia

Provincia	***Produzioni potenziale ecologicamente sostenibile (mc/anno)***	***Produzioni potenziale economicamente sostenibile (mc/anno)***	***Produzioni potenziale ecologicamente sostenibile (t s.f./anno)***	***Produzioni potenziale economicamente sostenibile (t s.f./anno)***
GENOVA	276.897	138.376	207.673	103.782
IMPERIA	104.442	50.815	78.331	38.111
LA SPEZIA	137.219	70.886	102.915	53.165
SAVONA	252.399	125.297	189.299	93.973
Totale Regionale	**770.956**	**385.375**	**578.217**	**289.031**

2.3 Valutazione delle risorse disponibili nella regione Sardegna

Lo studio condotto dal gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Sassari – sede di Nuoro (prof. Paolo Dettori, prof.sa Lelia Murgia) per stimare le biomasse ligneo-cellulosiche della regione Sardegna fanno riferimento ad un modello di analisi ecologico/economico della produttività di biomasse forestali analogo a quello impiegato per la regione Toscana. Anche in questo caso è stato possibile definire le produttività sia dal punto di vista ecologico che economico. I risultati emersi, distinti per provincia e per tipologia, sono illustrati nelle tabelle 13 e 14.

Tabella 13: regione Sardegna: Produttività totale di assortimenti legnosi a fini energetici

Province	Superfici totali provinciali (ha)	Produttività totale degli assortimenti legnosi A fini energetici (t s.f./anno)
Cagliari	456.964	32.183
Carbonia Iglesias	149.941	13.028
Medio Campidano	151.700	8.287
Nuoro	392.776	80.333
Ogliastra	185.656	25.257
Olbia Tempio	340.418	45.318
Oristano	302.408	48.627
Sassari	428.498	37.829
Sardegna	**2.408.362**	**290.862**

Tabella 14: regione Sardegna: Produttività totale di residui legnosi utilizzabili a fini energetici

Province	Produttività residui legnosi utilizzabili (t s.f./anno)
Cagliari	13.551
Carbonia Iglesias	5.350
Medio Campidano	2.260
Nuoro	25.369
Ogliastra	8.705
Olbia Tempio	12.144
Oristano	16.112
Sassari	10.272
Sardegna	**93.763**

Analogamente a quanto sviluppato in regione Toscana, lo studio è stato diretto anche alla stima dei residui potenzialmente ritraibili dalle colture arboree agrarie. In tale contesto, così come in quello toscano, le potenzialità produttive del settore agricolo assumono infatti particolare importanza a causa della diffusione di queste colture. Nello specifico, i dati relativi alle produttività di biomasse di origine agricola delle 8 province sarde sono riportati nella tabella 15.

Tabella 15: regione Sardegna: Produttività residuali agricole da coltivazioni di olivo e vite a fini energetici

	OLIVO		VITE	
Province	**Biomassa umida (t s.f./anno)**	**Biomassa secca (t s.s./anno)**	**Biomassa umida (t s.f./anno)**	**Biomassa secca (t s.s./anno)**
Cagliari	5.926,5	3.141,1	9.004,1	4.502,0
Carbonia Iglesias	638,1	338,2	4.405,4	2.202,7
Medio Campidano	671,6	355,9	1.754,0	877,0
Nuoro	4.563,3	2.418,6	5.328,5	2.664,3
Ogliastra	1.787,0	947,1	3.217,0	1.608,5
Olbia Tempio	373,0	197,7	3.257,9	1.629,0
Oristano	2.963,5	1.570,7	5.001,5	2.500,7
Sassari	6.964,6	3.691,2	6.264,8	3.132,4
Sardegna	**23.877,4**	**12.655,0**	**38.219,2**	**19.109,6**

2.4 Valutazione delle risorse disponibili in Corsica

La Corsica, così come quasi tutte le altre regioni dell'area di cooperazione, ha sviluppato un apposito studio, basato su dati dell'Inventario Forestale Nazionale e fornito dal partner ODARC, diretto a identificare la produzione potenziale dal punto di vista ecologico e la produzione effettivamente sostenibile dal punto di vista economico. La produttività ecologica è stata stimata, così come per tutti i partner, sul-

la base delle curve di accrescimento delle varie tipologie forestali in relazione alla specie ed alla forma di governo. La produttività economica è stata invece stimata in modo indiretto, definendo delle classi di costo per i costi *in situ* (taglio, abbattimento e allestimento) e per i costi di localizzazione (esbosco e trasporto), in relazione a parametri logistici, ovvero: la distanza dalla viabilità e la pendenza del terreno su cui insiste ciascuna particella forestale. In questo modo, i 340.000 ha di bosco presenti sull'isola, sono stati classificati in relazione a 9 classi di utilizzazione forestale (tab. 16) ed ai relativi costi di mobilitazione che tengono conto dei costi di utilizzazione, trasporto, stoccaggio, ecc.

Tabella 16: Grado di difficoltà delle utilizzazione forestale

Distanza dalla viabilità	**Pendenza del terreno**		
	Meno del 30 %	**Dal 30 al 70 %**	**Più del 70 %**
Meno di 200 m	Utilizzazione: facile	Utilizzazione: facile	Utilizzazione: media
Da 200 a 500 m	Utilizzazione: facile	Utilizzazione: media	Utilizzazione: difficile
Più di 500 m	Utilizzazione: difficile	Utilizzazione: difficile	Utilizzazione: difficile

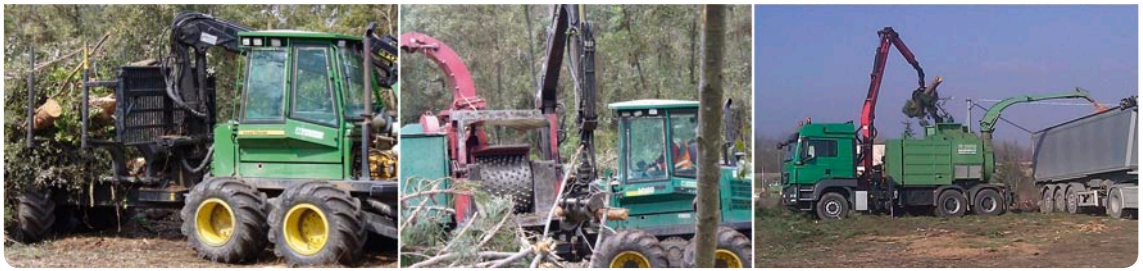
Sulla base di tali classificazioni, è stato quindi possibile definire dei costi di mobilitazione standard per le varie superfici forestali e quindi definire le superfici in produzione al variare dei costi di mobilitazione. La tabella 17 riassume i volumi accessibili, in relazione ai costi di produzione e quindi ai prezzi dell'assortimento cippato.

Tabella 17: Corsica, volumi accessibili riferiti ai costi di mobilitazione. (t s.f./anno)= tonnellate di sostanza fresca

Costo di mobilitazione "scenario Basso" (€/mc)	**Costo di mobilitazione "scenario Alto" (€/mc)**	**Ipotesi Tendenziale (mc/anno)**	**Ipotesi Tendenziale (t s.f./anno)**	**Percentuale del totale cumulato**
46	60	8.471	**6.353**	7
50	70	84.602	**63.452**	70
55	70	88.402	**66.302**	73
60	79	120.584	**90.438**	100

Come si può notare, la maggior parte delle biomasse, 63.452 tonnellate annue, pari al 70% del totale cumulato, sono accessibili ad un costo inferiore ai 50€/mc, ovvero, circa 71 €/t di sostanza fresca.

Esemplificazione della differenza tra disponibilità ecologica e produzione economica



Cantieri forestali in produzione

Bibliografia

- AA.VV., (2009), "*Stima della potenzialità produttiva delle agrienergie in Toscana*". Manuale ARSIA, 2009, ISBN 978-88-8295-109-2 ARSIA – Regione Toscana, Firenze
- Bernetti I., Fagarazzi C., (a cura di) (2003) *BIOSIT: Una metodologia GIS per lo sfruttamento efficiente e sostenibile della "risorsa biomassa" a fini energetici*, Pontassieve, Centro Stampa 2P, Settembre 2003
- AA.VV., (2008) *I tipi forestali della Liguria*, *A cura* di Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente S.p.A., Torino, Erga Edizioni, Genova.

CAPITOLO 3.

COME MONITORARE LE FILIERE E GLI IMPIANTI ESISTENTI AL FINE DI MASSIMIZZARE LA RESA ECONOMICA E MIGLIORARE L'IMPATTO AMBIENTALE

A cura di:

prof. Claudio Fagarazzi, dott. Leonardo Nibbi, dott. Alessandro Tirrinanzi

CREAR Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Energie Alternative e Rinnovabili dell'Università di Firenze

Nell'ambito del progetto Biomass, è stata avviata una attività di monitoraggio su tutti gli impianti a biomassa attualmente realizzati all'interno dell'area di cooperazione. Si tratta di un'indagine in itinere che al momento coinvolge 14 impianti di dimensioni e caratteristiche estremamente eterogenee. L'attività di monitoraggio ha lo scopo non solo di monitorare la gestione degli impianti per individuare e risolvere eventuali problematiche e massimizzare le performance sia economiche che ambientali di tali strutture, ma anche quella di monitorare la filiera a monte, ovvero, definire l'origine dei combustibili, i tipi di interventi selvicolturali attuati, la presenza di eventuali problematiche logistiche e infrastrutturali, le attrezzature forestali impiegate, la qualità del combustibile, gli operatori coinvolti, ecc. In tal modo, sarà possibile individuare eventuali azioni utili a superare problematiche della filiera e garantire un presidio e gestione corretta del territorio montano.

I risultati di questa attività sono parziali. Tuttavia, si ritiene opportuno fare un inquadramento delle strutture attualmente coinvolte nel processo di monitoraggio e illustrare le modalità di attuazione di questa attività. Per comprendere le possibili dinamiche della domanda di legno cippato illustreremo anche lo stato di avanzamento dei lavori relativi ad alcuni impianti cofinanziati e in fase di realizzazione.

3.1 Quali sono gli impianti esistenti e la corrispondente domanda di biomassa

Nella tabella 18, sono illustrati gli impianti realizzati e in corso di realizzazione, nell'ambito delle quattro

province toscane coinvolte nel progetto Biomass. Come si può notare, risultano attualmente realizzati e attivi sei impianti termici, di potenza estremamente variabile, collocati soprattutto nelle province di Lucca, Massa Carrara e Pisa. A questi, si aggiungeranno a breve, altri due impianti, in corso di realizzazione, nella provincia di Lucca. Seguiranno quindi altri due impianti cofinanziati nella provincia di Massa Carrara.

Tabella18: Impianti realizzati, finanziati e non ancora realizzati nelle province toscane coinvolte nel progetto Biomass

Denominazione Impianto	Provincia	Comune	Tipologia	Stato attuazione	Consumo di cippato dichiarato o previsto [t/anno]	Potenza termica [kW]
Comune Stazzema Loc. Pruno-Volegno	Lucca	Stazzema	Termico	In fase di completamento	700	758
Comune San Romano Garfagnana	Lucca	San Romano Garfagnana	Termico	Realizzato	550	850
Gramolazzo	Lucca	Minucciano	Termico	Realizzato	190	350
Comune Piazza al Serchio	Lucca	Piazza al Serchio	Termico	In fase di completamento	700	1.250
Comune Camporgiano	Lucca	Camporgiano	Termico	Realizzato	200	540
Comune Careggine	Lucca	Careggine	Termico	Realizzato	180	300
Comune Tresana	Massa Carrara	Tresana	Termico	Finanziato ed in fase di realizzazione	n.d.	220
Comune Fosdinovo	Massa Carrara	Fosdinovo	Termico	Finanziato ed in fase di realizzazione	n.d.	100
CM Lunigiana	Massa Carrara	Fivizzano	Termico	Realizzato	70	220
Cà Lo Spelli Coltano	Pisa	Pisa	Termico	Realizzato	40	110

3.2 Modalità di monitoraggio attuata per massimizzare gli effetti economico-ambientali

Una delle principali attività del progetto Biomass è rappresentata dal monitoraggio di 14 impianti di teleriscaldamento attivi nell'area di cooperazione. L'esigenza di attuare il monitoraggio degli impianti e delle filiere foresta-legno cippato è conseguenza del fatto che gli impianti di teleriscaldamento nelle quattro regioni coinvolte nel progetto sono ormai piuttosto diffusi, mentre l'organizzazione della filiera e la professionalità degli operatori presenta ancora qualche incertezza. Consapevoli quindi del fatto che molteplici elementi della filiera sono migliorabili, con conseguente riduzione dei costi di gestione degli impianti e dei costi di produzione dei combustibili, è stato deciso di attuare una attività di controllo che ponesse particolare attenzione sia alla gestione dell'impianto, sia alla organizzazione della filiera. Dopo un breve sopralluogo presso gli impianti oggetto di osservazione, il gruppo di lavoro del CREAR (Centro Ricerca Energie Alternative e Rinnovabili) ha redatto un documento utile a standardizzare le procedure di monitoraggio dei vari partner, ovvero un protocollo di monitoraggio.

IL PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO

Il protocollo nasce dall'esigenza di standardizzare le procedure di rilevazione dei dati, ovvero: consumi energetici, consumi di cippato, rilievi dell'umidità, ecc. In generale, si tratta di un documento che, per le caratteristiche specifiche degli impianti di teleriscaldamento, deve essere compilato prevalentemente dagli addetti agli impianti. L'esigenza di rilevare una pluralità di informazioni (temperature, consumi elettrici, carichi del cippato, ecc.), richiedono infatti una presenza costante presso l'impianto e quindi la compilazione prevalente da parte degli incaricati (gestore, dipendente pubblico, ecc.). Si tratta di personale che non svolge le attività di controllo e gestione della caldaia a tempo pieno, ma che si presta allo svolgimento di queste attività, pur avendo compiti e ruoli funzionali anche molto diversificati. Di conseguenza, il protocollo di monitoraggio e le relative schede da compilare devo essere brevi, estremamente chiare e semplici, facilmente comprensibili, compilabili in tempi ristretti.

Per redigere le schede di monitoraggio, è stato necessario definire i parametri utili da monitorare, ovvero, quelli "minimi" capaci di fornire tutte le informazioni funzionali alle attività di controllo. I parametri da rilevare devo essere infatti funzionali al raggiungimento degli obiettivi, ovvero:

- Monitorare l'impianto (caldaia e rete di distribuzione) dal punto di vista tecnico,
- Monitorare la filiera di approvvigionamento del cippato e la sua qualità specifica,
- Definire l'efficienza economica di esercizio dell'impianto e delle attività selvicolturali.

Inoltre, i risultati di questa indagine dovranno essere funzionali a diversi attori:

- I progettisti, per assemblare in modo quanto più efficiente possibile l'impianto,
- I tecnici e i gestori, per ottimizzare il lavoro dell'impianto durante le varie stagioni (produzione di calore per il riscaldamento degli ambienti o produzione di acqua calda sanitaria) e per verificare la qualità dei carichi di cippato, ecc.
- Il decisore pubblico, per la definizione dei requisiti minimi per l'accesso a finanziamenti pubblici.

In relazione alle suddette esigenze, gli aspetti rilevanti da esaminare nella fase di monitoraggio sono risultati:

- carico del cippato,
- rilievo dati di funzionamento della centrale termica,
- rilievo dati relativi ai guasti e ai blocchi,
- rilievo dati relativi all'impianto di soccorso/integrazione (se presente),
- rilievo dati relativo allo smaltimento delle ceneri.

Relativamente al carico del cippato, risulta rilevante poter definire:

- la qualità del cippato,
- la quantità di cippato caricato nel silos,
- la provenienza e la tipologia di intervento attuato per produrlo.

Per definire la qualità del cippato è necessario rilevare: pezzatura, contenuto idrico e contenuto in ceneri. Per questo motivo, si è reso necessario prelevare tre campioni di cippato da ogni carico. I campioni sono poi imbustati e sigillati, con apposita apparecchiatura per sottovuoto, quindi stoccati nei loca-

li caldaia. Periodicamente i campioni sono prelevati e sottoposti a una serie di analisi di laboratorio, quali: rilevazione contenuto idrico su due campioni (con impiego di forno), rilevazione pezzatura di un campione (con impiego di vaglio) e rilevazione ceneri con bomba calorimetrica. Le quantità di cippato vengono invece stimate soprattutto con pesa pubblica del camion e del carico.

Relativamente alla provenienza e tipologia di intervento attuato per produrre cippato, è stata realizzata una apposita scheda, da compilare al momento del carico nel silos, nella quale l'operatore deve indicare la località di origine del cippato, la fonte (agricola, forestale), il tipo di intervento selvicolturale (diradamento, avviamento alto fusto, ecc.), il periodo di taglio, lo stoccaggio, la localizzazione della piattaforma, i chilometri percorsi, il trattamento attuato e con quale modalità (cippatrice a coltelli, potenza, ecc.), la portata dell'automezzo.

Il rilievo dei dati della centrale termica sono invece eseguiti settimanalmente con la rilevazione delle temperature di mandata/ritorno dell'acqua, della camera di combustione e dei fumi al camino; con la rilevazione dell'energia erogata (possibilmente con contatore in uscita caldaia); con la rilevazione dei consumi di energia elettrica (lettura contatore dedicato).

I rilevi dei guasti sono invece trascritti su scheda cartacea con indicazione dell'ora e della data, della durata del guasto e descrizione del guasto, impegno ore/uomo per l'intervento, tipo di intervento. Per quanto riguarda il rilievo dei dati relativi all'impianto di soccorso/integrazione viene compilata una scheda con data e ora avvio, ore di funzionamento, consumo orario. Infine, per quanto attiene allo smaltimento delle ceneri, viene segnata la data, la quantità, il destinatario/smaltitore, il costo ed il codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti).

GLI IMPIANTI MONITORATI NELL'AREA DI COOPERAZIONE

Questi impianti si caratterizzano per l'elevata eterogeneità delle caratteristiche, delle dimensioni e dei modelli di gestione. Di conseguenza è possibile testare una pluralità di elementi, comparando le performance degli uni rispetto agli altri.

REGIONE TOSCANA	
1.	Impianto di Camporgiano
2.	Impianto di Careggine
3.	Impianto di Collesalvetti
4.	Impianto di Fivizzano
5.	Impianto di Minucciano
6.	Impianto di San Romano
7.	Impianto di Stazzema (dal 2011/2012)
REGIONE LIGURIA	
8.	Impianto di Campo Ligure
9.	Impianto di Masone
10.	Impianto di Rossiglione
REGIONE SARDEGNA	
11.	Impianto di Sorgono
CORSICA	
12.	Impianto di Bastia
13.	Impianto di Corte
14.	Impianto di Sarrola-Carcopino

Impianto situato nel Comune di Camporgiano (Provincia di Lucca)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 540
- Volume accumulatori inerziali (mc): 2
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: caldaia a GPL
- Potenza Nominale dell'impianto di soccorso/integrazione (kWt): 300
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 1500
- Consumo stimato (t/anno): 200

Questo impianto, entrato in funzione nel 2006, è caratterizzato da una caldaia a biomassa di potenza termica pari a 540 kWt. In caso di guasto o per occasionali picchi di domanda, l'impianto è dotato di una caldaia di backup a metano da 300 kWt di potenza. L'impianto inizialmente alimentava alcune utenze di proprietà comunali come la scuola elementare, la scuola materna ed un centro servizi, mentre attualmente fornisce calore anche ad alcune utenze private.

Impianto situato nel Comune di Careggine (Provincia di Lucca)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 300
- Volume accumulatori inerziali (mc): 6
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 250
- Consumo stimato (t/anno): 180

L'impianto di Careggine è entrato in funzione nel 2008 ed alimenta sia utenze private che pubbliche; tra queste: la sede del comune, il centro polifunzionale, la palestra e la scuola. Nel corso del tempo, per garantire anche la sostenibilità economica ed ambientale dei consumi di energia elettrica dell'impianto, è stato integrato con la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 7 kWe.

Impianto situato nel Comune di Collesalvetti (Provincia di Livorno)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 110
- Volume accumulatori inerziali (mc) 1,6
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: caldaia a GPL
- Potenza Nominale dell'impianto di soccorso/integrazione (kWt): 104
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 10
- Consumo (t/anno): 40

L'impianto è situato in località Coltano ed è a servizio di una struttura agrituristica. Si tratta di un impianto Plug and Play assemblato in un modulo prefabbricato rivestito in modo tale da favorire l'integrazione nel paesaggio. Inoltre, l'installazione in parallelo con l'impianto GPL preesistente garantisce la presenza di una caldaia di integrazione e soccorso. In questo caso ci troviamo di fronte ad un gestore rappresentato da un'impresa forestale che effettua direttamente la vendita di calore. L'utente paga solo i KWt consumati. Il gestore è anche il produttore e fornitore di cippato.

Impianto situato nel Comune di Fivizzano (Provincia di Massa Carrara)

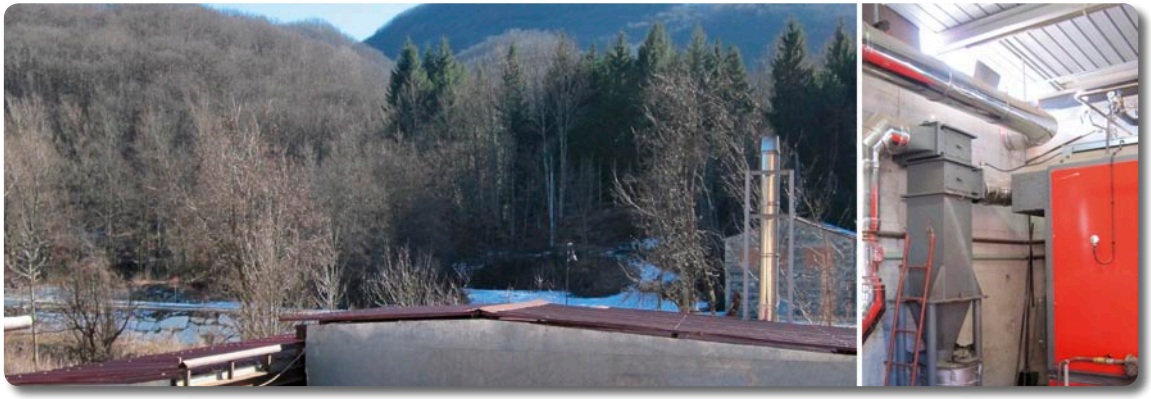
- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 220
- Volume accumulatori inerziali (mc): 5
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 320
- Consumo stimato (t/anno): 70

L'impianto, realizzato dalla Comunità Montana della Lunigiana, è a servizio di tre utenze pubbliche: la sede della Comunità Montana, la sede della Pubblica Assistenza, la scuola elementare. Come ogni impianto monitorato, anche quello di Fivizzano differisce dagli altri, in particolare per quanto riguarda la gestione e la filiera di approvvigionamento che di fatto rimane sotto il controllo della C.M. Lunigiana. Questo impianto si caratterizza per la presenza di una piattaforma di servizio che garantisce la disponibilità del cippato durante tutti i mesi di funzionamento ed una elevata qualità del cippato. La piattaforma, grazie allo stoccaggio estivo dei tronchi ed al successivo stoccaggio invernale in capannone del cippato, permette una progressiva riduzione del contenuto idrico con il passare del tempo.

Impianto situato nel Comune di Minucciano (Provincia di Lucca)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 350
- Volume accumulatori inerziali (mc): 10
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 1200
- Consumo (t/anno): 190

L'impianto sito in località Gramolazzo nel Comune di Minucciano è in funzione dal 2010 ed alimenta diverse utenze sia pubbliche che private. Attualmente la gestione dell'impianto è affidata ad una cooperativa che si occupa anche delle fornitura del cippato e della manutenzione.



Impianto situato nel Comune di San Romano in Garfagnana (Provincia di Lucca)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 2
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 500 + 350
- Volume accumulatori inerziali (mc): 20
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente (sono presenti due caldaie)
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 2.200
- Consumo (t/anno): 550

L'impianto è costituito da due caldaie indipendenti di differente potenza, in grado di modulare l'offerta termica a seconda delle variazioni dei bisogni stagionali. Così facendo viene garantito un rendimento medio più elevato rispetto ad un'ipotetica caldaia singola di pari potenza. Nei periodi estivi, quando la domanda termica si riduce alla sola acqua calda sanitaria, viene tenuta in funzionamento la caldaia più piccola, di 350 kWt; mentre nei periodi invernali viene utilizzata anche quella con potenza maggiore, raggiungendo la potenza complessiva di 850 kWt. La struttura edile dell'impianto è stata parzialmente interrata in modo da avere un minore impatto visivo e consentire un agevole accesso ai camion per lo scarico del cippato. L'impianto serve oltre 80 utenze private e pubbliche.

Impianto situato nel Comune di Stazzema (Provincia di Lucca)

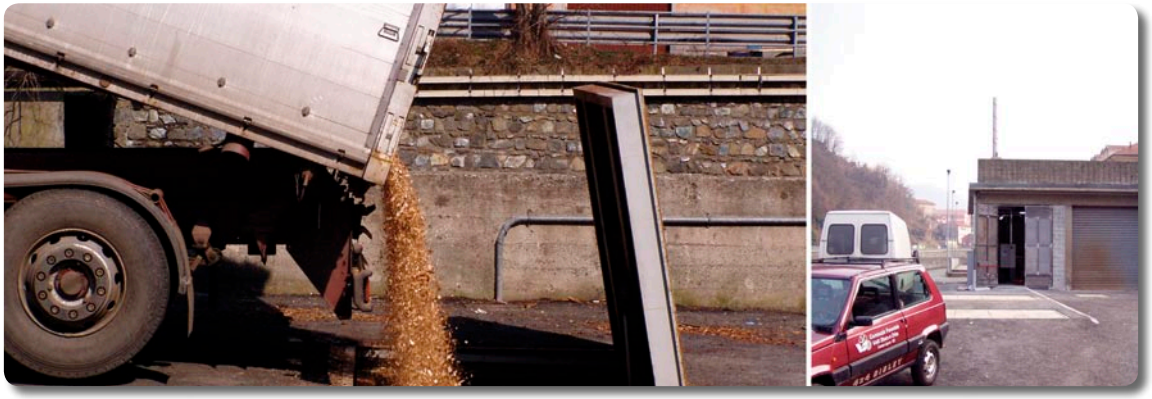
- Numero di caldaie a biomassa (n): 2
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 258 + 500
- Volume accumulatori inerziali (mc): 10
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente (sono presenti due caldaie)
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 2150
- Consumo (t/anno): 700

L'impianto, recentemente realizzato, fornisce calore alle frazioni di Pruno e Volegno all'interno del comune di Stazzema. La soluzione progettuale comprende l'utilizzo di due caldaie di diversa potenza nominale, in modo tale da ottimizzare il funzionamento durante tutto l'arco dell'anno. Complessivamente è un impianto da 750 kWt che è capace di alimentare circa 90 utenze sia pubbliche che private. La fornitura e gestione è di competenza del Consorzio Forestale dell'Alta Versilia, di cui il Comune è socio fondatore.

Impianto situato nel Comune di Campo Ligure (Provincia di Genova)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 700
- Volume accumulatori inerziali (mc): non presenti
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente
- Periodo di funzionamento: solo invernale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 300
- Consumo (t/anno): 50

L'impianto presente nel Comune di Campo Ligure, in provincia di Genova, funziona esclusivamente nel periodo invernale dove provvede al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria. L'impianto è attivo dall'inverno 2004/2005 ed è dotato di un sistema di monitoraggio in remoto.



Impianto situato nel Comune di Masone (Provincia di Genova)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 1.100
- Volume accumulatori inerziali (mc): non presenti
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente
- Periodo di funzionamento: invernale
- Funzione impianto: acqua sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 250
- Consumo (t/anno): 60

L'impianto, in funzione dall'inverno 2009/2010, viene attivato nel solo periodo invernale per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento di quattro utenze. L'impianto non è dotato, differentemente da quanto verificato negli altri impianti liguri, di un sistema di monitoraggio in remoto.

Impianto situato nel Comune di Rossiglione (Provincia di Genova)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 1.300
- Volume accumulatori inerziali (mc): non presenti
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: caldaia a metano
- Potenza Nominale dell'impianto di soccorso/integrazione (kWt): 200
- Periodo di funzionamento: solo invernale
- Funzione impianto: acqua calda sanitaria e riscaldamento ambienti
- Rete (m): 800
- Consumo (t/anno): 60

L'impianto funziona dall'inverno 2004/2005 e viene attivato nel solo periodo invernale per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento degli ambienti. In caso di guasto entra in funzione un piccolo impianto di soccorso alimentato a metano. L'impianto alimenta sei utenze e, anche in questo caso, è dotato di un sistema di monitoraggio in remoto.

Impianto situato nel Comune di Sorgono (Provincia Nuoro)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 100
- Volume accumulatori inerziali (mc): 1,6
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: caldaia a gasolio
- Potenza Nominale dell'impianto di soccorso/integrazione (kWt): 90
- Periodo di funzionamento: invernale
- Funzione impianto: riscaldamento ambienti
- Consumo (t/anno): 17

L'impianto, che alimenta un complesso scolastico nel comune di Sorgono, è stato inaugurato nel mese di Ottobre del 2010 ed è stato completamente finanziato all'interno del progetto Biomass.
Attualmente è previsto il solo funzionamento invernale per il riscaldamento degli ambienti che, prima della realizzazione dell'impianto a cippato, veniva assicurato da una caldaia a gasolio.

Impianto situato nel Comune di Bastia (Corsica)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 2.000
- Volume accumulatori inerziali (mc): 120
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: caldaia a metano
- Potenza Nominale dell'impianto di soccorso/integrazione (kWt): 1.200 e 1.300
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: riscaldamento ambienti
- Consumo (t/anno): 1.400

L'impianto, di proprietà dell'Office Départemental HLM de Haute-Corse, è in funzione dal 1988 ed attualmente può assicurare energia termica per circa 500 utenze anche se ha ancora la potenzialità di fornire calore per altre 100 nuove utenze.

Impianto situato nel Comune di Corte (Corsica)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 1
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 5.000
- Volume accumulatori inerziali (mc): 600
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: caldaia a olio combustibile
- Potenza Nominale dell'impianto di soccorso/integrazione (kWt): 4.700
- Periodo di funzionamento: annuale
- Funzione impianto: riscaldamento e raffrescamento ambienti
- Consumo (t/anno): 8.260

Questo impianto si differenzia sostanzialmente rispetto agli altri inseriti nella rete di monitoraggio, sia per le considerevoli dimensioni, sia per il fatto che produce sia calore nel periodo invernale, che fresco nel periodo estivo. L'impianto è in funzione dal 1992 e fornisce il condizionamento ambientale di molteplici utenze sia pubbliche che private.

Impianto situato nel Comune di Sarrola-Carcopino (Corsica)

- Numero di caldaie a biomassa (n): 2
- Potenza unitaria delle caldaie (kWt): 235 + 235
- Volume accumulatori inerziali (mc): 60
- Tipologia di impianto di soccorso/integrazione: Assente (sono presenti due caldaie)
- Periodo di funzionamento: invernale
- Funzione impianto: riscaldamento ambienti
- Consumo (t/anno): 120

L'impianto, di proprietà del College de Baleone produce calore dal 1991, è composto da due caldaie, della potenza di 235 kWt ognuna, dimensionate per riscaldare la scuola assicurando il calore a 650 allievi.

3.3 Primi risultati emersi dal monitoraggio

L'analisi dei dati rilevati in questi primi mesi di monitoraggio non permette la definizione di indicazioni esaustive relative alla gestione degli impianti e delle relative filiere. Quello che emerge è invece la strada da seguire per continuare a garantire l'attività di monitoraggio, utile a definire interventi capaci di rendere sempre più efficienti gli impianti e le filiere. A riguardo, si conferma l'esigenza di non limitare il monitoraggio al solo impianto di teleriscaldamento, ma anche alla filiera. La qualità del cippato risulta infatti determinante per garantire un corretto funzionamento dell'impianto. Il contenuto idrico dei campioni di cippato esaminati risulta estremamente variabile ed in relazione alle attività selvicolturali di origine. Il contenuto risulta in taluni carichi superiore al 30%. Il parametro limite del 30% è un valore di riferimento normalmente impiegato per garantire il corretto funzionamento di caldaie di medio-piccole dimensioni, come quelle oggetto di indagine. Si tratta anche del valore di riferimento impiegato nei contratti di fornitura degli impianti esaminati. In particolare, i primi risultati del monitoraggio del cippato evidenziano che, in taluni casi, esiste una notevole eterogeneità del contenuto idrico dei carichi. Essa è strettamente correlata alla struttura della filiera a monte. Nel caso di filiere autogestite e dotate di infrastrutture logistiche per lo stoccaggio del materiale, è possibile constatare una qualità costante dei combustibili, mentre nel caso di organizzazioni più articolate, ma soprattutto non organizzate con strutture logistiche utili allo stoccaggio del materiale, la variabilità del contenuto idrico è consistente ed in ragione del momento in cui viene effettuata la cippatura, delle condizioni meteo, del tipo di materia prima cippata (ramaglia, legno tondo, ecc.).

Come stabilito nel protocollo, il monitoraggio della filiera si basa sulla compilazione di una apposita scheda composta da ventuno voci che mirano a ricostruire la provenienza, il tipo di intervento forestale, il tipo di essenza forestale, la tipologia di cantiere utilizzato, ecc. Una prima valutazione dei risultati evidenzia che, ancora oggi, la filiera presenta alcune criticità logistiche, rilevando alcune carenze infrastrutturali, che potrebbero garantire un costante approvvigionamento energetico e un miglioramento qualitativo del combustibile. In questa ottica, si sono già attivate alcune iniziative molto importanti volte proprio al superamento delle problematiche infrastrutturali. Sul bando del GAL Garfagnana Ambiente e Sviluppo, attraverso l'azione LEADER (Asse 4 del Piano di Sviluppo Rurale 2007/2013, sono risultati infatti ammessi al finanziamento alcuni progetti diretti alla realizzazione di piattaforme logistiche e commerciali.

LE PIATTAFORME AGRO-ENERGETICHE IN PROGETTO

Sulla base dei primi risultati del monitoraggio delle filiere toscane, è emersa l'esigenza di integrare le filiere con apposite piattaforme logistiche capaci di risolvere sia problemi qualitativi del cippato, sia di garantire la sicurezza nell'approvvigionamento dei mesi invernali. La struttura a cui si fa riferimento è costituita da un'infrastruttura logistico-commerciale (o anche solo logistica), per lo stoccaggio (e la commercializzazione) dei combustibili legnosi. Obiettivo della struttura è fornire una produzione (e commercializzazione) professionale delle biomasse, garantendo elevati standard qualitativi, tracciabilità del prodotto e sicurezza dell'approvvigionamento di combustibile per gli utenti. La piattaforma diviene così una vera e propria "stazione di servizio" gestita, in forma associata o individuale, da imprese agricole e forestali locali. Tale struttura, potrebbe operare come un vero e proprio fornitore di servizi energetici (*energy contracting*), anche con la gestione di piccole reti di teleriscaldamento.

Struttura di una piattaforma. L'esempio della piattaforma Pölstal (Styria-Austria) (Fonte AA.VV. 2010)

Come evidenziato in precedenza, il GAL Garfagnana Ambiente e Sviluppo, attraverso l'azione LEADER (Asse 4 del Piano di Sviluppo Rurale 2007/2013), dovrebbe finanziare nell'area di Lucca le piattaforme illustrate in tabella 19:

Tabella 19: Piattaforme agro-energetiche finanziate da PSR nella Provincia di Lucca

Piattaforme	Provincia	Comune	Sup. (mq)	Sup. coperta (mq)	Attezzature	Quantità fornita [t/anno]
Il Poggio	Lucca	Camporgiano	3.000	Non presente, è prevista la realizzazione. Attualmente copertura legna e cippato con teli traspiranti	Cippatrice, rimorchi, pinza, sonda igroscopica per legname, misuratore di umidità per cippato	850 (1.700)*
Botticino	Lucca	Villa Basilica	4.000	Prevista la realizzazione	Previsto l'acquisto di una pesa e di attrezzatura di analisi	650

** considerando le nuove centrali in corso di realizzazione nel comprensorio di riferimento.*

Queste azioni risultano un primo importante passo verso la strutturazione e la gestione di una filiera bosco-energia diffusa, capace di garantire un sistema energetico decentralizzato, integrato sul territorio, basato sull'utilizzo di risorse rinnovabili locali prodotte secondo criteri di sostenibilità ecologica. L'esperienza di Villa Basilica (LU) risulta particolarmente interessante nel momento in cui promuove, contestualmente alla realizzazione della piattaforma e di un impianto di teleriscaldamento, la costituzione di un Consorzio Forestale di proprietari forestali e operatori del bosco locali che garantiscono il funzionamento della filiera cortissima bosco-legna-calore e la tracciabilità della materia prima.

Bibliografia

- AA.VV. (2010), *Linee guida per la progettazione e la realizzazione di Piattaforme Biomasse, produzione professionale, sostenibile e locale di legna, cippato e pellets*, Ed. AIEL, Tipografia il Bandino, Firenze.

MARITTIMO - IT FR - MARITIME
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

PROVINCIA DI LUCCA
REGIONE LIGURIA

ODARC
(Office du Développement Agricole et Rural de Corse)

PROVINCIA DI NUORO
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA

PROVINCIA DI PISA
PROVINCIA DI GROSSETO

Programma cofinanziato con il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Programme cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional