

MATTEO PUTTILLI

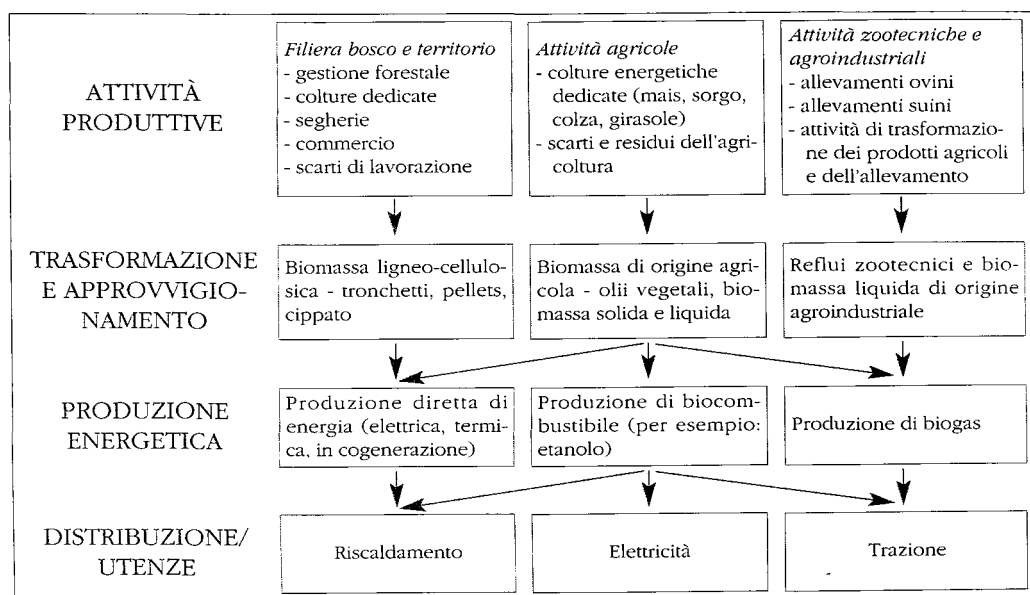
LE VOCAZIONI ENERGETICHE DI UN TERRITORIO IL CASO DELLA REGIONE PIEMONTE

Introduzione. – Questo scritto rappresenta la seconda parte di un duplice contributo incentrato sul tema della relazione tra energia e territorio, con un particolare riferimento al caso delle fonti energetiche rinnovabili (FER). Nell'ambito della prima parte (Puttilli, 2009), si è proposto un approccio per l'analisi delle potenzialità dei territori dal punto di vista della valorizzazione delle proprie risorse energetiche. Con il concetto di vocazione energetica (Bagliani, Dansero e Puttilli, 2008) si è fatto riferimento non solo alla disponibilità fisica di una data risorsa, ma anche all'insieme di condizioni organizzative, politiche e sociali che rendono possibile il suo sfruttamento. Questo secondo contributo opera una prima applicazione empirica delle vocazioni territoriali al caso delle biomasse a uso energetico in Piemonte ⁽¹⁾: è possibile parlare di una vocazione energetica da biomasse per il territorio piemontese? Vi sono ambiti particolarmente vocati alla valorizzazione di biomasse? Quali sono le filiere più promettenti?

Vocazioni energetiche e biomasse: una griglia interpretativa. – Nel bilancio energetico globale dominato dalle fonti non rinnovabili (le quali coprono l'82% dei consumi finali di energia) le biomasse detengono un ruolo spesso sottovalutato, che si assesta intorno al 13%. Rappresentano pertanto la FER maggiormente utilizzata alla scala globale (a fronte di un peso di tutte le FER del 18% e superando l'idroelettrico che si ferma a un 3%) (dati tratti da REN21, 2008). Si tratta per lo più di un utilizzo *tradizionale* per la cucina e il riscaldamento ⁽²⁾, e le forme più efficienti e tecnologicamente avanzate di utilizzo ricoprono una percen-

(1) Il contributo si avvale delle analisi e delle elaborazioni realizzate nell'ambito del progetto di ricerca CIPE «Sostenibilità del sistema socioeconomico Piemontese: flussi di materia, energia, impatto delle infrastrutture e dell'approvvigionamento energetico», che vede coinvolti l'IRES Piemonte, il Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino e il Dipartimento Cognetti de Martiis dell'Università di Torino.

(2) Alcune recenti stime (Barré, 2008) hanno ipotizzato che nei contesti rurali dei paesi in via di sviluppo (e soprattutto in Africa Subsahariana) circa due miliardi di persone utilizzino biomassa per il riscaldamento e la cucina, coprendo di fatto il 90% dei loro bisogni energetici.

Fig. 1 – *Le filiere energetiche da biomassa*

Fonte: elaborazione dell'autore

tuale minore difficile da stimare. Nondimeno, destano un grande interesse dal punto di vista della loro relazione con il territorio. Sinteticamente, è possibile individuare tre filiere di biomasse energetiche (fig. 1), differenti in funzione della loro organizzazione territoriale ⁽³⁾ (Sørensen, 2004).

La filiera forestale comporta l'utilizzo di legno (derivante dalla gestione di aree boscate o da colture dedicate) per la produzione di energia termica e, talvolta, termoelettrica. L'efficienza della produzione di energia da biomassa solida è molto elevata nel caso della produzione di energia termica (intorno all'80%); è molto scarsa, invece, nel caso di energia elettrica (circa 20%). Una seconda filiera prevede l'utilizzo di produzioni agricole dedicate (per esempio, barbabietola, girasole, mais, colza ecc.) o semilavorate (olio di palma) o di scarti della produzione agricola per la produzione diretta di energia (termica o elettrica) o di biocombustibili utilizzabili per la trazione e la produzione di energia elettrica. Una terza filiera è quella della digestione anaerobica: essa prevede l'utilizzo di materia organica come deiezioni animali e scarti agricoli e dell'agroindustria per produrre biogas utilizzabile come combustibile per il riscaldamento o per la produzione di energia elettrica. La produzione del biogas avviene attraverso un processo di fermentazio-

(3) Non è questa la sede per considerare una quarta filiera, che fa riferimento al recupero e all'incenerimento dei rifiuti. Questa può sia condurre a una propria filiera energetica (per esempio, attraverso la combustione all'interno di appositi inceneritori) sia fungere da integrazione per altre filiere (per esempio, quella della digestione anaerobica).

Tab. 1 – Una griglia di analisi delle vocazioni energetiche da biomassa

<i>Componenti della vocazione energetica</i>	<i>Ambiti di analisi</i>	<i>Indicatori</i>
Biomassa disponibile localmente	Impieghi attuali delle biomasse sul territorio	- Potenze elettriche installate (MW) per le diverse tipologie di biomassa - Potenze termiche installate (MW) per le diverse tipologie di biomassa - Rapporto tra potenze da biomassa e totale potenze da FER installate
	Disponibilità di materie prime energetiche	- Quantità di biomassa forestale disponibile ai fini energetici e relativa localizzazione - Stima della quantità di biomassa ricavabile da scarti dell'attività agricola e relativa localizzazione - Presenza di produzioni agricole di tipo energetico o di terreni destinabili a tali produzioni - Stima della quantità di biomassa ricavabile dalle attività di allevamento e zootecnia e relativa localizzazione
	Attività complementari alla filiera di biomasse	- Numero e dimensioni (quantità di materiale prodotto) delle attività zootecniche e di allevamenti intensivi sul territorio - Numero e dimensioni (quantità di materiale prodotto) delle attività di lavorazione e commercializzazione del legno alla scala subprovinciale - Numero e dimensioni (quantità di materiale prodotto) delle attività agricole e agroindustriali
	Attività concorrenti	- Presenza di colture di qualità (oggetto di forme di certificazione) sul territorio - Presenza di colture dagli elevati rendimenti in termini economici e diffusione sul territorio
Assetto organizzativo del territorio	Modelli insediativi	- Presenza di insediamenti diffusi e di utenze prossime e collegabili agli impianti da biomassa
	Viabilità e raggiungibilità	- Presenza di una viabilità forestale sfruttabile per il trasporto della biomassa - Percentuale di biomassa forestale raggiungibile per l'approvvigionamento - Possibili siti di approvvigionamento delle differenti tipologie di biomassa agricola e zootecnica collocati nell'ambito di 50 km di distanza rispetto alle utenze e agli impianti.
Relazioni tra attori e risorse	Filiere di attori nel campo delle biomasse	- Imprese che producono energia elettrica, termica o in regime di cogenerazione dalle diverse tipologie di biomassa - Imprese che producono biogas dalle diverse tipologie di biomassa presenti sul territorio
	Filiere di attori in settori complementari	- Imprese coinvolte nel settore forestale e della filiera del legno (lavorazione del legno, trasporto dei materiali, manutenzione dei boschi, commercializzazione) - Numero di imprese coinvolte nel settore zootecnico e dell'allevamento - Presenza e tipologie di scarti dell'agroindustria
	Produttori e installatori	- Presenza di imprese produttrici di tecnologie energetiche - Presenza di imprese installatrici di impianti per lo sfruttamento delle biomasse
	Attivismo imprenditori privati	- Opinioni e valutazioni degli operatori privati rispetto alle opportunità e criticità del territorio dal punto di vista dell'impiego delle biomasse - Progetti e accordi tra operatori privati e altri attori del territorio - Progetti presentati in risposta a bandi e finanziamenti pubblici da parte di imprese private - Struttura della proprietà agricola e forestale
	Attivismo attori pubblici	- Opinioni e valutazioni delle amministrazioni rispetto alle opportunità e criticità del territorio dal punto di vista dell'impiego delle biomasse - Bandi e finanziamenti attivati dagli enti pubblici - Presenza di progetti e accordi tra attori pubblici e altri attori del territorio rispetto all'utilizzo delle biomasse - Progetti presentati in risposta a bandi e finanziamenti di enti sovraordinati - Iniziative di sensibilizzazione intraprese presso la popolazione e i soggetti privati del territorio - Piani e politiche specifici
	Attivismo della cittadinanza	- Presenza di comitati e associazioni sorti per protestare contro la localizzazione di impianti di biomassa - Presenza di documenti e studi contrari alla localizzazione di centrali a biomassa - Quantità e tipologie di partecipanti a incontri pubblici organizzati sul tema da parte delle imprese o amministrazioni

ne della materia organica in condizioni di assenza di ossigeno all'interno di un biodigestore ⁽⁴⁾.

Le diverse tipologie di biomassa intrattengono relazioni con le realtà territoriali in cui sono inserite molto variabili. In alcuni casi, possono avere una importante funzione di integrazione di attività già esistenti, e quindi operare verso una maggiore razionalizzazione e organizzazione di filiere connesse a quella energetica. Ne sono un esempio gli utilizzi della biomassa forestale, che richiedono un'opera di gestione e pianificazione dei boschi; di scarti agricoli e zootecnici, che comportano sia il riutilizzo di un materiale non più utilizzabile sia l'abbattimento dell'impatto ambientale che questo può generare a causa di un suo eccessivo spandimento sul suolo agricolo. Tali forme di razionalizzazione delle filiere necessitano di complesse forme di organizzazione tra gli attori locali (che spesso devono associarsi in forme consortili).

Sotto un altro punto di vista, lo sfruttamento di biomasse richiede un'attenta valutazione dell'effettivo potenziale locale di materia prima: un sovradimensionamento o un sovrannumero di impianti potrebbe rendere necessario un approvvigionamento ulteriore di biomassa dall'esterno, implicando un quantitativo notevole di CO₂ per il trasporto della materia prima. Inoltre, l'espansione di colture energetiche dedicate potrebbe avere forti ripercussioni sulle produzioni e sui prezzi dei terreni e dei prodotti destinati all'alimentazione animale e umana, comportando forti squilibri sia alla scala locale sia alle scale sovra-locali ⁽⁵⁾.

Tali mutevoli relazioni tra biomasse, territorio e scale geografiche hanno alimentato un ampio dibattito, negli ultimi anni, rispetto alle possibili ripercussioni negative e alla reale efficacia dell'impiego di biomassa ai fini energetici (Abbasi e Abbasi, 2000; Cook, Beyea e Keeler, 1991; Nonhebel, 2005; Randelli, 2009). Esulando da tale dibattito, talvolta molto controverso, è possibile affermare che una efficace valorizzazione delle biomasse dipenda dalla costruzione di filiere corte capaci di utilizzare risorse prodotte localmente per gli impieghi per i quali sono più efficienti (per esempio, utilizzando la biomassa solida per produrre energia termica e non elettricità). In una simile prospettiva, è di sicuro interesse valutare le vocazioni energetiche di un territorio intese come le potenzialità di sfruttamento di alcune filiere di biomassa (tab. 1).

Le vocazioni energetiche in Piemonte. – Inserita in un contesto normativo che, attraverso la riforma del titolo V della Costituzione, ha ampliato enormemente le competenze in materia energetica in capo agli enti locali, la Regione Piemonte ha sviluppato un'attenzione particolare al tema della promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili ⁽⁶⁾. Al Piano Energetico Ambientale (PEA) re-

(4) Di norma si utilizza un 50% di materia prima di origine animale e un 50% di origine vegetale.

(5) Ne sono un esempio i recenti dibattiti rispetto alle ripercussioni dell'incremento della domanda di biomassa per produrre biocombustibili sui prezzi dei cereali destinati all'alimentazione umana.

(6) Per un quadro più esaustivo della situazione piemontese relativa alle diverse FER, si veda Baggiani, Perino e Puttilli (2008).

Tab. 2 – *Potenze elettriche da biomassa installate (MW)*

	2005	2006	2007	Incremento % 2005/2007
Piemonte	54,5	52,2	66,8	22,57
Italia	1199,8	1256,6	1.337,20	11,45

Fonte: GSE (2008)

gionale del 2004 si sono succeduti, recentemente: un «Piano stralcio per il riscaldamento ambientale e il condizionamento» (2007), che dispone una serie di standard qualitativi in materia di efficienza energetica degli edifici; una legge regionale «Disposizioni in materia di rendimento energetico dell'edilizia» (2007), la quale promuove una razionalizzazione e un miglioramento dei consumi energetici degli edifici; la recente pubblicazione di bandi per la realizzazione di interventi dimostrativi e strategici in ambito energetico, per il finanziamento di impianti fotovoltaici e per il potenziamento delle reti di teleriscaldamento. Contemporaneamente, la Regione si è attivata per produrre un aggiornamento del PEA, sviluppando ulteriormente il tema della sostenibilità energetica. Dai documenti preliminari emergono come futuri assi strategici e di indirizzo: *a*) il sostegno alla domanda di energia prodotta da fonti rinnovabili e, più in generale, agli interventi volti a promuovere l'efficienza e il risparmio nelle trasformazioni energetiche, così come nel consumo finale; *b*) la promozione di investimenti nell'ambito dell'innovazione, della ricerca e della produzione di tecnologie e servizi per lo sfruttamento/valorizzazione delle risorse energetiche locali e l'individuazione dei bacini di efficienza energetica, favorendo in particolare la localizzazione di nuove imprese sul territorio regionale; *c*) l'integrazione degli obiettivi di risparmio, di promozione delle fonti rinnovabili e di abbattimento di emissioni climalteranti nell'ambito delle politiche settoriali regionali.

Tali assi sono a loro volta inseriti in un quadro strategico più ampio, che recepisce direttamente gli obiettivi dell'Unione Europea ⁽⁷⁾ di incrementare considerevolmente l'energia prodotta attraverso le FER e di ridurre altrettanto drasticamente i consumi e le emissioni di gas climalteranti nel prossimo decennio.

Tra le diverse FER, le filiere energetiche connesse alle biomasse rappresentano uno dei campi sui quali la Regione intende puntare maggiormente nel perseguimento dei propri obiettivi. Povera di condizioni anemologiche particolarmente favorevoli per lo sfruttamento dell'energia eolica, dotata di una rete idrica ampiamente sovrasfruttata dal punto di vista del grande idroelettrico e con un settore del solare fotovoltaico ancora in fase di sviluppo e diffusione, le biomasse vengono viste come una risorsa più facilmente accessibile e molto promettente.

(7) Tali obiettivi, conosciuti come «pacchetto energia», sono stati sanciti nelle conclusioni del Consiglio Europeo (8-9 marzo 2007) e recepiti dal Parlamento europeo il 17 dicembre 2008. La strategia prevede, entro il 2020, di ridurre del 20% i consumi di energia elettrica e le emissioni di gas climalteranti; di raggiungere il 20% di energia prodotta attraverso l'impiego delle FER; di raggiungere il 10% della percentuale minima costituita dai biocarburanti rispetto al consumo totale di benzina e gasolio per autotrazione all'interno dell'UE.

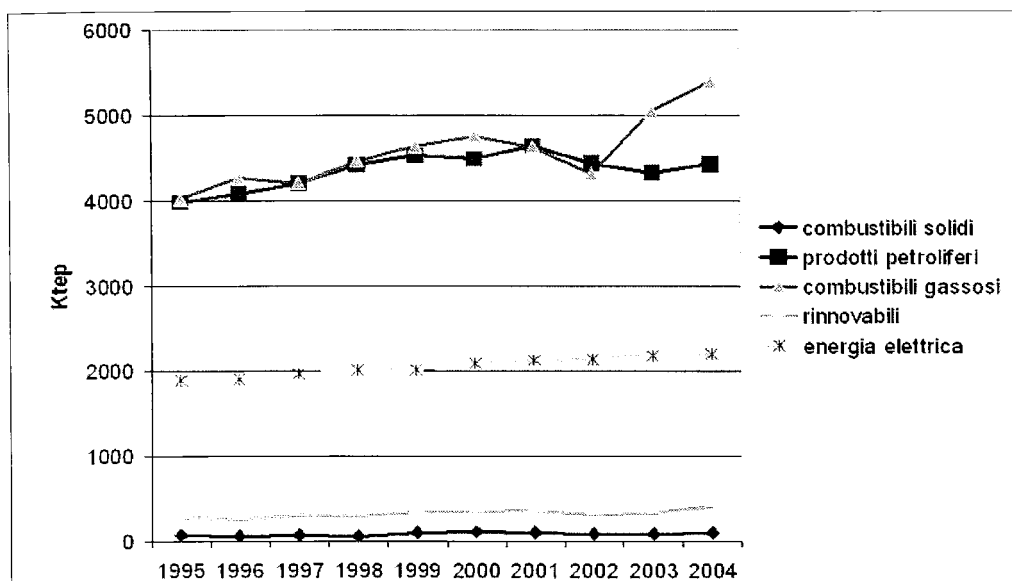


Fig. 2 – I consumi di energia in Piemonte

Fonte: Regione Piemonte (2004)

L'energia elettrica fa riferimento all'energia importata da altre regioni e (prevalentemente) dall'estero (Francia e Svizzera). I combustibili solidi comprendono carbone fossile e lignite. Nella quota di rinnovabili è ricompresa anche la produzione idroelettrica

Il ruolo delle rinnovabili e delle biomasse. Secondo i dati rilasciati da Terna e da GSE (GSE, 2008), la potenza efficiente lorda ⁽⁸⁾ da fonte rinnovabile installata in regione Piemonte nel 2007 è stata di 2.471,2 MW, a fronte di un totale di potenza efficiente lorda (considerando anche gli impianti non da rinnovabili) di 7.831 MW. La quota piemontese rappresenta l'11,1% del totale nazionale di potenze da FER installate (e pone il Piemonte al terzo posto in Italia dopo Lombardia, con il 23,8% e Trentino-Alto Adige, con il 13,8%). La grande prevalenza di potenza installata in regione, a ogni modo, è coperta dalla fonte idroelettrica tradizionale, che vede da sola 2.398,7 MW. Seguono il solare fotovoltaico (23,7 MW stimati considerando le quote di autoproduzione) e le biomasse e rifiuti (66,8 MW). Sono quote del tutto trascurabili quelle prodotte da fonte eolica o geotermica. Considerando i consumi di energia durante il decennio 1995-2004, la quota di FER consumata in Piemonte è cresciuta da 268 a 406 Ktep ⁽⁹⁾ (+51,5%). Tale incremento si inserisce tuttavia in un contesto di sostanziale dipendenza da fonti fossili tradizionali importate dall'estero, sia come materie prime sia come energia elettrica (fig. 2). Nel 2007 il deficit energetico della regione (cioè la differenza tra pro-

(8) Per potenza efficiente si intende la massima potenza elettrica che può essere prodotta con continuità in un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo che tutte le parti dell'impianto siano in funzione e in condizioni ottimali di portata (per gli impianti idroelettrici) o di disponibilità di combustibile (per gli impianti termoelettrici).

(9) Migliaia di tonnellate di petrolio equivalente.

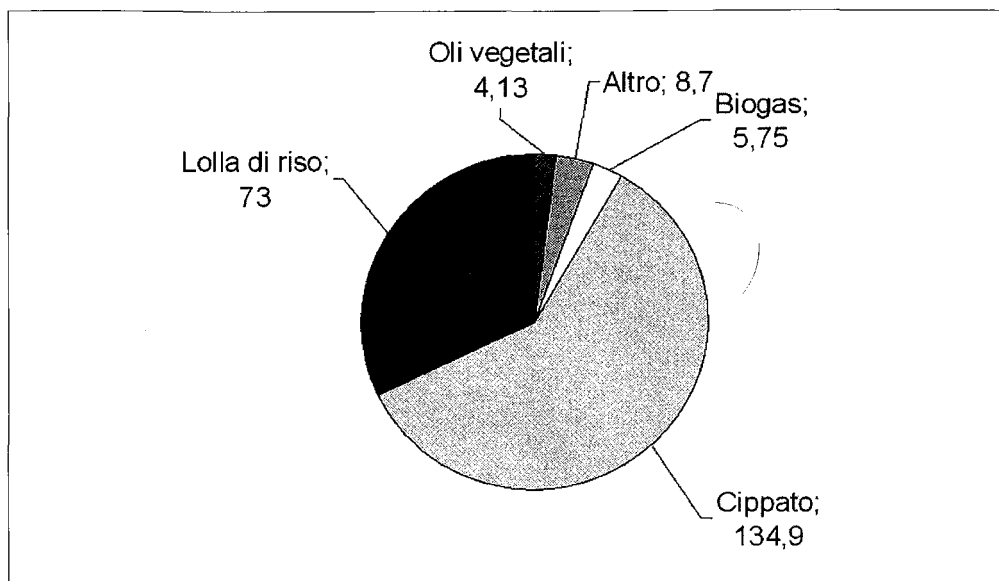


Fig. 3 – *Potenze termiche installate (MW) per tipologia di fonte in Piemonte nel 2008*

Fonte: elaborazione su dati provinciali

duzione e richiesta di energia elettrica) è stato del 32,1%: è un dato in riduzione (nel 2000 era del 42%), dovuto però all'entrata in funzione di alcune centrali termoelettriche a gas naturale. È peraltro interessante notare come il 2002 abbia segnato il sorpasso da parte del gas naturale rispetto al petrolio, anticipando un *trend* atteso per tutto il territorio italiano (Varvelli, 2008).

In tale quadro, il contributo delle rinnovabili al di fuori dell'idroelettrico è da considerarsi molto modesto. Nondimeno, è un contributo molto difficile da stimare, in particolare per quel che riguarda le biomasse. Le diverse filiere possono dare origine a impieghi molto differenti e tale differenziazione fa sì che sia molto complesso ottenere statistiche coerenti: i dati sulle produzioni elettriche, per esempio, non rendono conto del reale impiego di biomassa sul territorio (per lo più utilizzata per la produzione di energia termica). L'analisi degli impianti e delle potenze installate, similmente, rischia di escludere un ampio spettro di auto-produzioni che non possono essere censite.

Nel valutare la vocazione energetica piemontese da biomassa, si impone un primo paragone con il quadro nazionale. Un'analisi dei dati delle potenze elettriche installate mostra come la Regione Piemonte stia registrando, negli ultimi anni, un incremento superiore rispetto alla media italiana. Tale incremento è ancora più evidente se si considerano i dati del 2008 che mostrano una potenza installata pari a 84,52 MW⁽¹⁰⁾. Un tale dato la pone al sesto posto tra le varie regioni italiane (al primo posto vi è la Lombardia).

(10) I dati per il 2008 derivano da un'indagine condotta all'interno del già citato progetto CIPE – Regione Piemonte (si veda nota 1), e sono il risultato di un'elaborazione a partire da dati forniti dalle amministrazioni provinciali piemontesi.

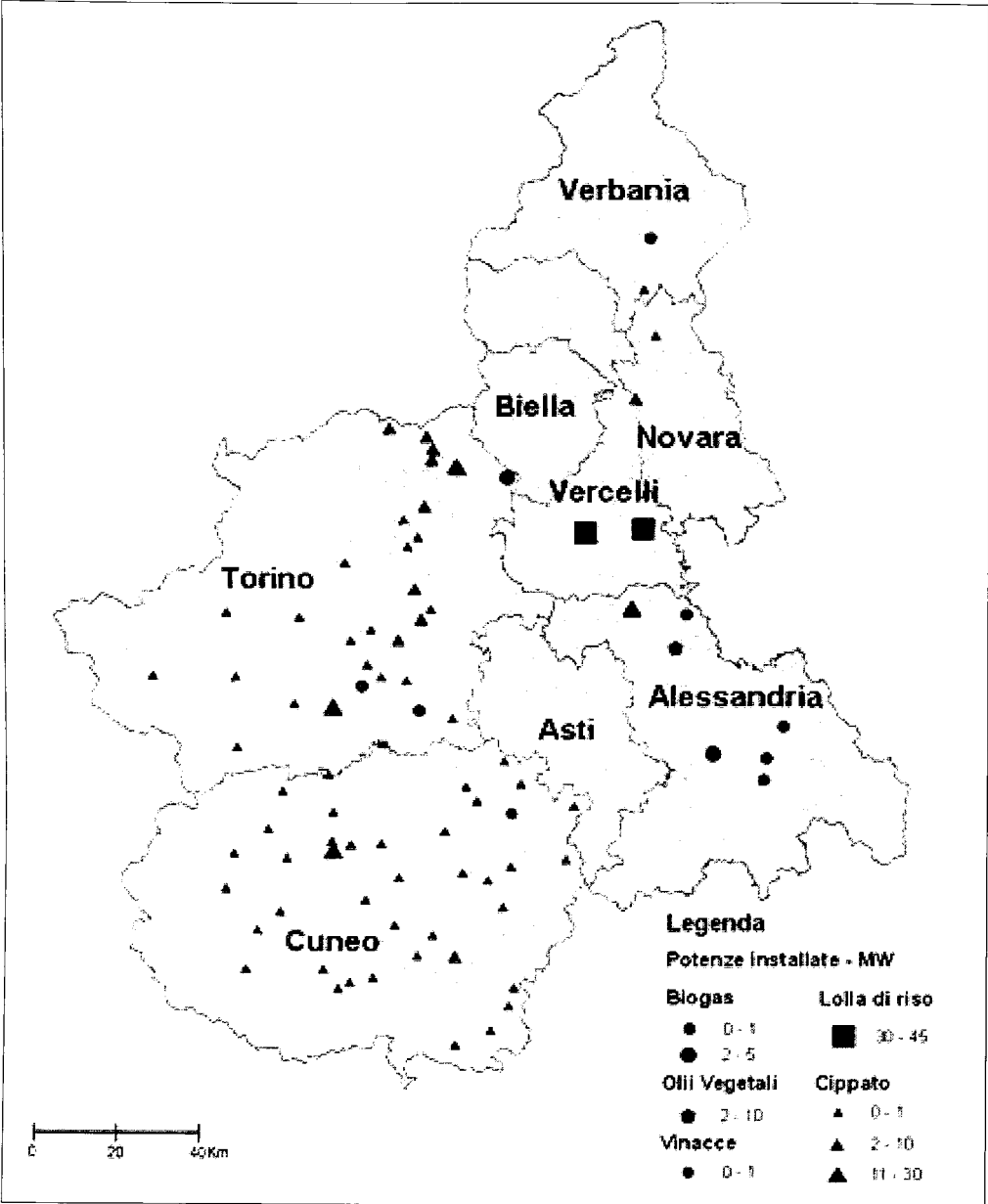


Fig. 4 – *Tipologie di biomassa utilizzate in Piemonte: distribuzione spaziale degli impianti secondo le potenze termiche installate*
Fonte: elaborazione a partire da dati provinciali

Considerando anche le potenze termiche, la potenza complessiva nel 2008 risulta pari a 265,76 MW ⁽¹¹⁾. Tale dato, tuttavia, non rappresenta ancora il totale utilizzo di biomassa in Piemonte: un recente studio dell'IPLA (2007b) ha stimato che circa il 22% dei residenti in comuni al di sotto dei 10.000 abitanti farebbe uso solo di biomassa per il riscaldamento (in particolare nelle aree montane e collinari). Si tratta di un utilizzo che spesso esula dalla capacità di controllo pubblico, e che pertanto è difficile sia da registrare in termini statistici sia da regolamentare da un punto di vista di un corretto utilizzo della risorsa.

La differenziazione spaziale e tipologica delle biomasse consente alcune prime valutazioni sulle vocazioni energetiche a una scala subregionale. L'analisi delle tipologie di biomassa utilizzate in Piemonte (fig. 3) mostra una certa diversificazione, con una prevalenza sostanziale del cippato di legno e della lolla di riso. Scarsamente presenti sono, a oggi, altre fonti di energia quali gli oli vegetali e gli scarti agricoli così come al momento non è sviluppata sul territorio alcuna filiera connessa alla produzione di oli combustibili da colture dedicate.

La maggioranza delle potenze installate si concentra soprattutto nelle province di Torino, Cuneo, Vercelli e Alessandria (fig. 4). Le province di Torino e Cuneo vedono una netta prevalenza di utilizzo del cippato e derivati dalla filiera forestale e, in qualche caso, della lavorazione del legno a fini industriali e produttivi: è un impiego costituito in larga parte da piccole caldaie e impianti termici, anche se vi sono alcuni impianti di più grandi dimensioni che operano in regime di cogenerazione. La provincia di Vercelli ospita due impianti di notevole potenza (30 MW circa) per la produzione di energia a partire dagli scarti della lavorazione del riso, interagendo con una struttura agricola locale storicamente dedicata alla produzione risicola; la provincia di Alessandria ospita invece alcuni impianti per la produzione di biogas, di energia elettrica da oli vegetali (soprattutto olio di palma importato dall'estero) e da cippato.

Nel valutare le vocazioni energetiche del territorio piemontese si farà di seguito riferimento alle tre filiere di biomasse sulle quali vi è attualmente maggiore attenzione a livello di amministrazione pubblica e di ricerca scientifica: la filiera forestale, la filiera agricola e la filiera del biogas.

La filiera forestale. La filiera forestale è quella che, a oggi, vede il maggiore sfruttamento a livello energetico in regione. Come si è visto, tale impiego è però spesso legato a pratiche capillari che non possono essere facilmente registrate o analizzate (IPLA, 2007b). Dal punto di vista delle potenzialità fisiche della risorsa, il territorio regionale mostra una copertura boschiva che lascerebbe ipotizzare un potenziale assai elevato di sfruttamento: si è recentemente stimato in 200.000 m³ (Regione Piemonte, 2008) la disponibilità annua potenziale di legname proveniente dal patrimonio boschivo non ancora utilizzata (pari al riscaldamento di circa 20.000 famiglie). Tale potenziale sarebbe ulteriormente incrementabile attraverso una più accorta razionalizzazione di altri comparti della filiera, tra cui il recupero differenziato dei rifiuti (da cui si potrebbe ricavare un milione di

(11) Dati derivanti dal progetto CIPE – Regione Piemonte (si veda nota 1).

tonnellate di legno secco), degli scarti delle lavorazioni da parte di segherie e industrie del legno (quattro milioni di tonnellate) e dei residui della potatura (tre-quattro milioni di tonnellate). Tuttavia, alla disponibilità si contrappone una serie di vincoli che ne limitano lo sfruttamento e che suggeriscono una maggiore cautela rispetto alla possibilità di vedere una vocazione per il territorio regionale. Si tratta prima di tutto di limiti legati all'accessibilità del patrimonio boschivo. Alcune analisi (Corinthea, 2007; IPLA, 2003) valutano in una percentuale variabile tra il 30% e il 50% la quota di foresta effettivamente accessibile per l'esbosco attraverso mezzi ordinari, con una forte variabilità da territorio a territorio: questo sia per la particolare conformazione dei declivi montani piemontesi, che in molti casi limitano la possibilità di accesso a mezzi di taglio e raccolta, sia per uno sviluppo e una manutenzione scarsa di alcune reti stradali montane. Investimenti sulla viabilità potrebbero quindi incrementare notevolmente la quantità di biomassa. Una seconda ragione riguarda il veloce processo di spopolamento della montagna che sta interessando alcune aree della regione. L'abbandono di attività di gestione e manutenzione del territorio rendono più complessa una gestione razionale della filiera bosco, obbligando a dare precedenza a interventi di risanamento e di gestione delle emergenze e del rischio idrogeologico. Inoltre, l'espansione del bosco in seguito all'abbandono determina una difficoltà nell'accesso alle risorse potenziali. Un ulteriore limite è legato alla composizione mista della proprietà boschiva regionale: da un'indagine realizzata (IPLA, 2007a) emerge come il 72,4% della superficie forestale sia di proprietà privata e mista, mentre il restante 27,6% appartiene a comuni, province, regione e demanio statale. Una simile composizione comporta la necessità di individuare forme molto articolate di gestione e organizzazione collettiva delle filiere boschive ed energetiche (per esempio, consorzi forestali misti pubblici e privati). Infine, anche il potere calorifero del legno e le emissioni connesse al trasporto costituiscono un limite al suo impiego. Alcuni studi (Picchi e Spinelli, 2009) hanno stimato in 30-50 km la distanza che la legna per combustione dovrebbe compiere per ottimizzare il proprio sfruttamento e per compensare le emissioni di CO₂ legate al trasporto. Tale indicazione di fatto limita di molto i possibili impieghi di biomassa forestale, e soprattutto vincola il suo utilizzo ad aree (spesso singole valli) particolarmente vocate al reperimento e all'utilizzo della risorsa. Di fronte a tali limiti, l'esigenza diviene quella di attivare micro-filiere (spesso alla scala di valle o di comunità montana) in grado di chiudere il più possibile i cicli di estrazione della materia prima, produzione e consumo di energia. La capacità degli attori di attivare una simile filiera diviene pertanto fondamentale per valutare le reali vocazioni energetiche presenti in regione. La maggior parte degli enti locali vede favorevolmente l'impiego di biomassa a fini energetici, anche se più in una prospettiva di manutenzione e gestione del territorio che un simile utilizzo comporterebbe che per i reali vantaggi da un punto di vista energetico. Alcune esperienze progettuali di tipo pubblico-privato⁽¹²⁾ hanno tentato di attivare forme locali di valorizzazione della risorsa boschiva e del legno.

(12) È il caso del progetto «filiera bosco-territorio», promosso dalla Provincia di Torino nel 2001 e che coinvolge le valli Chisone e Germanasca, nel tentativo di istituire una filiera per la gestione sostenibile della risorsa legno.

Se, però, è possibile rintracciare alcune filiere complete a livello sovralocale (di rango provinciale, per esempio) è più difficile individuare filiere complete alla scala microlocale, capaci di dare completa attuazione a possibili vocazioni energetiche locali.

La filiera agricola. Non è questa la sede per discutere della struttura agricola piemontese ⁽¹³⁾. In termini del tutto sintetici, essa può essere scissa in due comparti principali: il comparto delle *commodities*, caratterizzato da processi e colture scarsamente differenziate, intensive e localizzate prevalentemente in pianura; il comparto delle *specialities*, cioè di produzioni altamente territorializzate e spesso oggetto di certificazione di qualità. Nonostante la presenza di alcune pressioni, in generale la produzione agricola piemontese può definirsi in entrambi i comparti come competitiva nei rispettivi mercati, con alti livelli di redditività. Una simile configurazione del territorio agricolo comporta una grande limitazione allo sviluppo delle colture agricole dedicate alla produzione di biomassa a scopi energetici. La redditività delle produzioni di pianura non rende conveniente la conversione a colture energetiche come le piante oleaginose, la colza, la filiera della SRF ⁽¹⁴⁾ o altre. Nelle aree altamente specializzate, la presenza di produzioni tipiche dall'alto valore culturale, oltre che alimentare ed economico, impedisce di pensare a forme di riconversione in monoculture per la produzione di biomassa. Di fronte a tali più che legittime limitazioni, le possibilità di integrare la filiera agricola con quella energetica sembrano derivare dall'utilizzo degli scarti delle produzioni o dal parziale sviluppo di alcune colture dedicate destinate a integrare altre filiere (come quella della digestione anaerobica). Una recente analisi (Corinthea, 2007) ha messo in luce alcune filiere agricole i cui scarti (della lavorazione risicola, della produzione dei noccioli, sfalci di vite e tutoli di mais) potrebbero essere utilizzati per integrare o alimentare impianti per la produzione di energia termica o per la produzione di biogas. Tuttavia, nonostante il fatto che le amministrazioni locali e provinciali appaiano molto interessate a questo tipo di filiera, le concrete opportunità di sviluppo sembrano essere alquanto contenute. Questo sia per un fattore legato al potenziale energetico degli scarti, che è molto basso, sia per il fatto che un loro utilizzo dovrebbe essere integrato con altre forme di biomassa (per esempio, cippato) trasportate da altri luoghi (di fatto comportando un'emissione di CO₂ che potrebbe compensare quella risparmiata attraverso l'utilizzo della biomassa stessa); sia per l'elevata complessità di organizzare filiere di raccolta e di sfruttamento della biomassa originata da una moltitudine di attività differenti tra loro. Le vocazioni territoriali più evidenti (per esempio, quelle legate alla combustione degli scarti della lavorazione risicola concentrate nel Vercellese e nel Biellese) sembrano peraltro già essere quasi completamente

(13) Per una sintesi efficace delle caratteristiche strutturali dell'agricoltura piemontese, si veda il documento strategico regionale di indirizzo delle politiche agricole 2007-2013 (Regione Piemonte, 2006).

(14) Per SRF (Short Rotation Forestry) si intendono colture energetiche dedicate. Solitamente, si tratta di specie forestali (come i pioppi) a rapida crescita, elevata densità e con un ciclo di rotazione molto breve.

sfruttate: la presenza di alcuni impianti e la futura entrata in fase operativa di altre centrali di medie dimensioni (30 MW di potenza) potrebbero già esaurire o superare il potenziale energetico della biomassa locale, costringendo a un approvvigionamento dall'esterno. È poi da segnalare il fatto che la filiera agricola suscita, più di altre filiere, una notevole conflittualità con le popolazioni che vivono in prossimità dell'impianto. Come raccontato da alcuni amministratori provinciali ⁽¹⁵⁾, spesso la proposta di realizzare un impianto si scontra con forme di contestazione e con comitati di opposizione che chiedono garanzie rispetto alle possibili emissioni nocive. Per tutte queste ragioni, ancora più che per le biomasse forestali, la reale opportunità derivante dall'utilizzo e dallo sfruttamento delle biomasse agricole sembra essere quella connessa a una razionalizzazione della filiera agroalimentare, attraverso il recupero degli scarti, più che a una reale valorizzazione in termini energetici.

La filiera della digestione anaerobica. Il processo di fermentazione di materia organica per la produzione di biogas utilizzabile per produrre energia elettrica (e termica in cogenerazione) ricopre attualmente una quota marginale della produzione di energia da biomassa in Piemonte (pari al 3%). Tuttavia, l'analisi della localizzazione degli allevamenti e soprattutto della produzione di liquami suggerisce la presenza di alcune possibili vocazioni energetiche non ancora pienamente valorizzate. Alcune aree dedite all'allevamento suino e bovino presentano un potenziale di materia prima che può alimentare il processo digestivo (Corinthea, 2007). Tali aree, localizzate nell'Alessandrino, nel basso Torinese e nel Cuneese, mostrano anche un altro requisito che favorisce la loro vocazione per la produzione di biogas: la possibilità di utilizzare altri prodotti e sottoprodotti per integrare il processo di fermentazione. Tra questi vi è l'utilizzo di biomassa vegetale (come l'insilato di mais) e di scarti provenienti dall'agroindustria che possono rendere maggiormente efficiente la produzione di biogas ⁽¹⁶⁾. Dal punto di vista della domanda potenziale, il biogas consentirebbe sia di soddisfare le esigenze di autoconsumo delle stesse aziende del comparto dell'allevamento, sia di vendere energia elettrica alla rete con elevati ritorni economici per i produttori. A ciò si devono aggiungere i vantaggi ambientali derivanti dalla gestione di rifiuti che altrimenti potrebbero rappresentare un fattore di pressione per il suolo agricolo. Tuttavia, tra le zone individuate come più promettenti, soltanto l'area alessandrina vede la presenza di alcuni impianti per la produzione di biogas, e sono pochi i biodigestori diffusi nelle altre province. L'area cuneese ha prodotto sino ad adesso soltanto alcuni progetti (depositati presso la Provincia in attesa di auto-

(15) Gli amministratori provinciali piemontesi sono stati oggetto di una campagna di interviste nell'ambito del progetto di ricerca CIPE (si veda nota 1) nel corso dei mesi di dicembre 2007 e gennaio-febbraio 2008.

(16) Una recente delibera della Regione Piemonte (Deliberazione del 23 febbraio 2009, n. 64-10874) ha stabilito che, per poter ricevere finanziamenti regionali, gli impianti debbono utilizzare all'interno del biodigestore almeno il 50% di biomassa di origine zootecnica. La restante parte può essere costituita da biomassa di provenienza agricola (residuale o dedicata), sino a un massimo del 30% (20% nel caso si utilizzi mais) e scarti di origine agroindustriale.

rizzazione): un dato molto limitato rispetto al potenziale del territorio. In Europa sono differenti i modelli di sviluppo della filiera: mentre il caso tedesco (il paese comunitario dotato del maggior numero di impianti) ⁽¹⁷⁾ vede una grande parcelizzazione dei biodigestori tra le singole aziende agricole, altri paesi (tra i quali la Danimarca) hanno invece puntato a uno sviluppo maggiormente centralizzato attraverso la gestione collettiva e consortile degli impianti tra più imprese (Raven e Gregersen, 2007; Tricase e Lombardi, 2009). Sebbene alcune amministrazioni provinciali (come la Provincia di Cuneo) abbiano espresso una preferenza per quest'ultimo modello, al momento le iniziative sul territorio sono ancora piuttosto scarse. Ciò potrebbe essere dovuto a diversi vincoli, di varia natura: alla scala sovralocale, i ritardi da parte del governo nel determinare tariffe onnicomprensive certe per la vendita dell'energia elettrica derivante dal biogas rappresentano un freno alle iniziative degli imprenditori agricoli ⁽¹⁸⁾; alla scala locale, le incertezze e la scarsa competenza di alcuni enti locali nelle procedure amministrative di autorizzazione e la scarsa propensione a cooperare da parte dei soggetti (pubblici e privati) del territorio, nonché la complessità di una filiera che preveda la gestione di reflui e scarti provenienti da diverse attività produttive, costituiscono altri fattori che finora hanno ostacolato la valorizzazione delle vocazioni energetiche territoriali.

Conclusioni. – La necessaria transizione verso un sistema socioeconomico ed energetico più sostenibile pone complesse implicazioni di tipo territoriale. In questa prospettiva, è di particolare interesse tentare di analizzare le potenzialità, insite in un dato territorio, di sviluppare e valorizzare le fonti di energia alternativa diffuse localmente. Tali potenzialità non dipendono soltanto dalla presenza o meno di determinate risorse fisiche, ma anche da una complessa rete di fattori organizzativi e relazionali che rendono possibile lo sfruttamento delle fonti energetiche di un dato contesto. Si è proposto il concetto di vocazione energetica territoriale come sintesi di tali molteplici fattori e si è sviluppata una proposta metodologica per studiare il caso delle biomasse energetiche in Piemonte. Le evidenze empiriche del caso piemontese consentono di sviluppare alcune riflessioni più generali sulla relazione tra energia e territorio.

Una prima considerazione si riferisce al fatto che, a una scala regionale intesa in senso amministrativo, sia difficile individuare una vocazione energetica univo-

(17) Considerando la produzione di biogas da reflui zootecnici e scarti agricoli e agroindustriali (ed escludendo il biogas da discarica), nel 2007 la Germania è al primo posto in Europa con più di 3.500 impianti installati (EurObserv'ER, 2007). L'Italia vede, al 2008, la presenza di circa 250 impianti a biogas, in larga maggioranza localizzati al Nord, divisi piuttosto equamente tra impianti che sfruttano reflui zootecnici e impianti da discarica (dati GSE, 2008).

(18) Le tariffe onnicomprensive rappresentano un'alternativa ai più conosciuti certificati verdi: comprendono una tariffa incentivante per l'acquisto dell'energia elettrica fissa prodotta da impianti con potenza elettrica inferiore a 1 MW, per la durata di tre anni dopo i quali i parametri possono essere rivisti (Delibera ARG/elt 1/09). Come hanno fatto osservare alcuni operatori del mercato intervistati, i ritardi nella definizione dei parametri e nella redazione dei decreti attuativi della Delibera hanno costituito un forte impedimento per gli imprenditori interessati a investire nella tecnologia.

ca. Le possibilità di valorizzare fonti differenti, la presenza di molteplici filiere complementari a quella energetica, il ruolo degli attori pubblici e privati impongono di individuare vocazioni energetiche poste a scale territoriali differenti. Così, nel comparto delle biomasse, si registrano considerevoli differenziazioni sia tipologiche sia spaziali. Alcuni contesti si dimostrano particolarmente vocati alla valorizzazione di alcune tipologie di biomassa, altri per altre. In ogni caso, la possibilità di sfruttare le biomasse ai fini energetici è connessa alla capacità degli attori di creare legami tra attività spesso complementari tra loro: la gestione forestale, le produzioni agricole, gli allevamenti e le filiere energetiche. Nondimeno, è possibile parlare in termini più generici di una vocazione energetica regionale nel momento in cui, a un livello istituzionale, è forte l'interesse e il sostegno per la diffusione di determinate tecnologie e fonti. Queste, in un secondo momento, potranno radicarsi in zone particolarmente predisposte (sia da un punto di vista fisico sia organizzativo) per un loro sfruttamento.

Una seconda considerazione si riferisce alla rilevanza che l'analisi delle vocazioni territoriali può assumere per la costruzione di politiche energetiche più efficaci in una prospettiva di sostenibilità. Tale analisi impone di prendere in considerazione un fitto insieme di parametri di natura intersettoriale (che spaziano dai settori agricolo, ambientale, energetico, forestale, urbanistico, dei trasporti e così via). Ciò fa sì che, nell'impostazione di politiche energetiche locali, sia necessario tenere da conto le relazioni che connettono tra loro questi diversi settori. Un ruolo di primo piano, infine, dovrebbe essere assegnato a politiche e azioni in grado di mobilitare direttamente gli attori pubblici e privati attraverso forme di azione e programmazione collettiva anche nel settore energetico.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ABBASI S.A. e N. ABBASI, *The Likely Adverse Environmental Impacts of Renewable Energy Sources*, in «Applied Energy», 2000, 65, pp. 121-144.
- BAGLIANI M., E. DANSERO e M. PUTTILLI, *Energia e fonti rinnovabili: quali vocazioni per il Piemonte?*, in IRES Piemonte, *Piemonte Economico Sociale 2007*, Torino, IRES Piemonte, 2008, pp. 138-150.
- BAGLIANI M., G. PERINO e M. PUTTILLI, *Energia e fonti rinnovabili. Il Piemonte tra opportunità e limiti*, Torino, IRES Piemonte, 2008.
- BARRÉ B., *Atlas des énergies*, Parigi, Autrement, 2007.
- COOK J.H., J. BEYEA e K.H. KEELER, *Potential Impacts of Biomass Production in the United States on Biological Diversity*, in «Annual Review of Energy and the Environment», 1991, 16, pp. 401-431.
- CORINTHEA, *Mappatura e analisi quanti-qualitativa della biomassa di origine agricola e zootecnica*, Torino, Regione Piemonte, 2007.
- EUROSERVER, *État des énergies renouvelables en Europe*, Observatoire des Énergies Renouvelables, 2007.
- GSE, *Incentivazione delle fonti rinnovabili con il sistema dei Certificati Verdi. Bollettino al 30 giugno 2008*, Roma, Gestore Servizi Elettrici, 2008.

- IPLA, *L'utilizzo del legno come fonte di calore*, Torino, Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, 2003.
- IPLA, *I boschi del Piemonte. Conoscenze e indirizzi gestionali*, Torino, Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, 2007 (a).
- IPLA, *Studio per la valutazione del legno utilizzabile come combustibile proveniente dalle foreste e dalle formazioni legnose fuori foresta e da altre fonti: conferma dati 2005 e approfondimento a livello provinciale*, Torino, Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, 2007 (b).
- NONHEBEL S., *Renewable Energy and Food Supply: Will There Be Enough Land?*, in «Renewable and Sustainable Energy Reviews», 2005, 9, pp. 191-201.
- PICCHI G. e R. SPINELLI, *Quando la centrale è vicina il cippato diventa conveniente*, in «L'informatore agrario», 2009, 10, pp. 25-28.
- PUTTILLI M., *Per un approccio geografico alla transizione energetica. Le vocazioni energetiche territoriali*, in «Bollettino della Società Geografica Italiana», 2009, pp. 601-616.
- RANDELLI F., *An Integrated Analysis of Production Costs and Net Energy Balance of Bio-fuels*, in «Regional Environmental Change», 2009, 3, pp. 221-229.
- RAVEN R.P.J.M. e K.H. GREGERSEN, *Biogas Plants in Denmark: Success and Setbacks*, in «Renewable and Sustainable Energy Reviews», 2007, 11, pp. 116-132.
- REGIONE PIEMONTE, *Linee di indirizzo generale per la predisposizione del programma di sviluppo rurale (PSR) 2007-2013 della Regione Piemonte*, Torino, Regione Piemonte, 2006.
- REGIONE PIEMONTE, *Piano Territoriale Regionale. Allegato 1 - Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT): elenco dei Comuni, indicatori e componenti strutturali*, Torino, Regione Piemonte, 2008.
- REN21, *Renewables 2007. Global Status Report*, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2008.
- SØRENSEN B., *Renewable Energy. Its Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics & Planning*, Londra, Elsevier, 2004.
- TRICASE C. e M. LOMBARDI, *State of the Art and Prospects of Italian Biogas Production from Animal Sewage: Technical-economic Considerations*, in «Renewable Energy», 2009, 34, pp. 477-485.
- VARVELLI R., *Le energie del futuro*, Torino, ETAS, 2008.

THE EVALUATION OF LOCAL ENERGY POTENTIALS. THE CASE OF PIEMONTE REGION. – This is the second of two papers centred on the relationship between energy (and in particular renewable energy sources) and territory. The paper stems from the notion of local energy potentials as the system of (material and relational) conditions that make it possible to valorise a particular endogenous energy resource. Moving from this definition, a grid to analyse the local potentials in different biomass supply chains is proposed and then applied to the Italian case of Piemonte Region.

Politecnico e Università degli Studi di Torino, Dipartimento Interateneo Territorio

matteo.puttilli@polito.it