

PROGETTAZIONE DI UN SIT PER LA PIANIFICAZIONE DI PROCESSI “DA BIOMASSA A ENERGIA”

Alberta BIANCHIN(*), Silvia CASTELLI (**), Silvia DALLA COSTA(**)

(*Università IUAV di Venezia, alberta@iuav.it

(**)Università IUAV di Venezia – gruppo di ricerca SIT, castelli.silvia@gmail.com

(**)Università IUAV di Venezia – gruppo di ricerca SIT, silvia.dallacosta@iuav.it

Riassunto

L'uso del Gis per la progettazione e gestione dei processi territoriali richiede la definizione di dati ed elaborazioni adeguati alla efficace modellizzazione dello specifico processo da pianificare. Si presenta qui una metodologia di progettazione di un Gis applicato ai processi “da biomassa a energia”, quale strumento non solo di gestione, ma anche di supporto alle decisioni in funzione di scelte di pianificazione territoriale. Tale metodologia viene sperimentata su un caso di studio sul Veneto di cui si presenta lo stato di avanzamento.

Abstract

Gis, as tool for designing and managing the territorial processes, requires the definition of data and elaborations suitable for consistently modelling the particular process under consideration. The methodology for “from-biomass-to-energy” row, which we present, considers both Gis aims, process management and decision support according to planning choices. The proposed methodology is tested in a case study on the Veneto Region and its progress work presented.

Scenario

La produzione di energia da biomassa, sia essa di origine animale o vegetale, è ormai ritenuta una valida soluzione al problema energetico. Le biomasse vegetali possono infatti contribuire alla bilancia energetica sia attraverso la trasformazione in energia termica, elettrica o meccanica ricavata per combustione, sia attraverso la trasformazione in biocarburanti o biocombustibili. L'importanza di un adeguato sostegno alla valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili è dimostrata dai numerosi finanziamenti a livello comunitario, nazionale e locale. L'Unione Europea ha in più occasioni promosso, ad esempio attraverso il Piano d'Azione della Biomassa (European Commission, 2005) e il regime di aiuto alle colture energetiche, l'utilizzo delle biomasse per l'energia. Queste azioni, oltre alle motivazioni connesse all'ambiente ed al rispetto del Protocollo di Kyoto, propongono una prospettiva di sviluppo della Politica Agricola Comune (PAC), come dimostra il sistema degli incentivi per le colture destinate alla produzione di energia. Il Parlamento europeo ha recentemente rilevato che l'utilizzo di biomassa offre molti vantaggi rispetto alle fonti energetiche convenzionali e ad alcune altre energie rinnovabili, in particolare costi relativamente contenuti, minore dipendenza a breve termine dai cambiamenti climatici, promozione di strutture economiche regionali e possibilità di fonti alternative di reddito per gli agricoltori.

Su queste tematiche, il Dipartimento di Pianificazione dell'Università IUAV di Venezia è coordinatore (prof. M. Reho) di un Progetto di Ricerca di interesse nazionale (PRIN) dal titolo “Fonti energetiche rinnovabili, ambiente e paesaggio rurale. Problematiche economiche ed estimative”.

La convenienza economica e l'ottimizzazione della filiera biomassa-energia sono strettamente legate a vari fattori, quali tipo di coltura e modalità di trasformazione, ma anche a fattori territoriali, come la localizzazione delle biomasse stesse e le caratteristiche geomorfologiche del territorio. La ricerca prevede quindi l'utilizzo del GIS non solo nelle sue potenzialità di archivio di dati per la gestione della filiera, ma anche quale strumento di valutazione e di ottimizzazione della filiera. Ovvero strumento di progettazione, di supporto alle decisioni e alle scelte di pianificazione.

Progettazione del Gis

1. Obiettivi

Il primo obiettivo del lavoro è la costruzione di un Gis dedicato alla mappatura delle superfici reali o potenziali che generano biomassa utile per la produzione di energia. L'attenzione è rivolta soprattutto alle risorse agricole: colture energetiche destinate specificatamente alla produzione di energia e residui agricoli derivanti dalla coltivazione di colture a scopo alimentare. Si è tenuto anche conto delle diverse tipologie di trasformazione: per la produzione di energia (biopower), sintesi di carburanti (biofuels) e prodotti (bioproducts).

La ricerca non tiene conto invece delle aree forestali, poiché le trasformazioni legnose a fini energetici sono già state ampiamente trattate in altri studi.

Il secondo obiettivo è l'integrazione della mappa delle risorse ottenuta dalla prima fase con variabili che esprimono valutazioni sugli assetti agricoli aziendali, sulle tipologie e dinamiche di trasformazione della biomassa, sulla localizzazione di aree e impianti industriali esistenti, unite al calcolo di variabili di natura geomorfologica, climatica, economica ed ambientale. L'incrocio con queste variabili consente di effettuare ulteriori elaborazioni i cui risultati si possono tradurre sia in termini di localizzazione ottimale di risorse, che di impianti e servizi di raccolta, trasporto e trasformazione di energia rinnovabile.

Oltre alla costruzione di un prototipo di Gis per questo tipo di problematiche, il lavoro di ricerca intende sviluppare alcune considerazioni a lato, specifiche sul contributo dell'informazione territoriale per la progettazione e ottimizzazione della filiera biomassa- energia, e più generali sulle potenzialità intrinseche che archivi esistenti e nuove tecnologie forniscono agli enti locali per il supporto delle politiche di pianificazione ed incentivazione.

2. Metodologia

La metodologia è stata costruita avendo come obbiettivo la realizzazione di un archivio di dati e informazioni, a scala provinciale, utile alla successiva costruzione di mappe tematiche in grado di evidenziare gli obiettivi previsti dalla ricerca, a partire dalla localizzazione di risorse e impianti esistenti o potenziali. Fine ultimo della ricerca è la costruzione di una mappa delle localizzazioni ottimali della filiera risorsa-impianto, tenendo conto anche di indici paesaggistici a supporto della pianificazione sia in campo energetico, che più generalmente territoriale e ambientale. Il riferimento geografico è la Regione Veneto.

La metodologia, in parte già sperimentata nel nostro caso di studio, prevede :

Individuazione delle colture e delle trasformazioni: sono state individuate e classificate le colture, presenti nella pianura veneta che possono essere trasformate in energia rinnovabile. La classificazione è derivata dall'ampia letteratura esistente e dalle direttive europee e comprende le pratiche agricole tradizionali, il recupero dei residui agricoli e le colture energetiche dedicate. Il passo successivo è stato l'individuazione delle tipologie di trasformazione e della miglior trasformazione sulla base dei valori e delle caratteristiche delle colture.

Analisi archivi e risorse informative esistenti: sono state individuate e analizzate le potenziali fonti informative, geografiche e alfanumeriche, sul territorio veneto, in grado di contribuire all'individuazione delle entità risorse agricole e alla costruzione della banca dati. La poca congruenza delle attuali banche dati e mappe esistenti (come la CLC 2000 per esempio) ha aperto la

prospettiva di ragionare sull'utilizzo di ulteriori archivi, più o meno strutturati, in grado di integrare o contribuire al miglioramento delle informazioni.

Individuazione dei centri di trasformazione, approvvigionamento, distribuzione: classificazione delle categorie di impianti, in funzione delle trasformazioni (impianto ad uso familiare, impianto di condominio, aziende agricole, termovalorizzatori, ecc.) e prime indicazioni sulla loro trascrizione spaziale (perimetrazione centri, individuazione aree industriali o impianti da riconvertire, individuazione grandi aziende agricole, ecc.)

Individuazione variabili sottrattive: analisi e strutturazione su data base delle variabili che diminuiscono la convenienza economica alla trasformazione della biomassa. Le variabili possono essere di tipo morfologico (quota e pendenza per individuazione delle superfici meccanizzabili), di tipo geologico (terreni che limitano la crescita delle specie), meteorologico e climatico (esclusione aree con poca piovosità perché determinano l'introduzione di sistemi di irrigazione), e di tipo economico (distribuzione del reddito).

Individuazione delle reti di comunicazioni e delle distanze tra aree con risorse e aree con disponibilità di servizi: analisi rete viaria e delle distanze tra le aree agricole e i potenziali centri di valorizzazione, anche in relazione alle modalità di trasporto più adatte ai diversi tipi di trasformazione (trattore, autocarro, autotreno, ecc.).

La metodologia per la seconda parte della ricerca non è stata ancora sviluppata in dettaglio. Come già detto comporta l'integrazione dei risultati ottenuti attraverso l'introduzione di variabili ambientali e paesaggistiche (vicinanza a vincoli, ad aree sensibili, presenza/assenza trasformazioni storiche...).

Stato di avanzamento

Sono state scelte come aree di studio le province di Padova e Rovigo per le quali si poteva disporre di una rete di contatti con le strutture amministrative già coinvolte in altri progetti.

Le attività ad oggi realizzate sono:

Analisi delle colture (vedi tabella 1):

1) Classificazione delle colture per categorie:

Le colture sono state distinte due categorie: residui agricoli e colture energetiche. I primi sono definiti come l'insieme di sottoprodotti derivanti dalla coltivazione di colture a scopo alimentare, altrimenti non utilizzabili o con impieghi alternativi marginali. Sono invece colture energetiche, le coltivazioni allestite allo scopo di produrre biomassa da destinare alla produzione di energia elettrica o termica. Tra le colture energetiche sono state inoltre distinte le colture da biomassa ligneocellulosica, le colture oleaginose e le colture alcoligene. I residui agricoli e le colture energetiche ligneocellulosiche subiscono principalmente processi di combustione per la produzione di energia termica e/o elettrica.

Le colture oleaginose forniscono invece la materia prima (semi) per la produzione di oli grezzi ad elevato contenuto energetico, sono quindi utili per la produzione di biocarburanti o per la produzione di energia termica ed elettrica in cogenerazione. Le colture alcoligene sono infine quelle colture dagli elevati contenuti in carboidrati fermentescibili destinati alla produzione di bioetanolo quale biorcarburante in sostituzione della benzina o dei composti antidetonanti MTBE.

2) Individuazione dei parametri necessari al calcolo della possibile trasformazione in energia.

I parametri caratteristici per le specie vegetali destinate alla combustione (residui agricoli e colture ligneocellulosiche) sono vari, tra cui il contenuto energetico, espresso come potere calorifero p.c.i kcal/kg sostanza secca, e le rese per ettaro. Per specie oleaginose maggiormente

diffuse nella Regione Veneto sono caratterizzanti, invece, la resa in olio e la resa in biodisel per ettaro. Le specie alcoligene sono infine caratterizzate principalmente dalla resa in bioetanolo per ettaro.

La seguente tabella riassume i parametri e relativi valori individuati.

	Tipologia	Specie vegetali	p.c.i. kcal/kg ss	Umidità %	Produzione t/ha per anno	Rapporto C/N	Ceneri % peso
residui agricoli	paglie di cereali autunno-vernini	frumento	4100 - 4200	14-20	3-6	120-130	da 7 a 10
		orzo, avena segale	3300 - 3400	14-20	3-5,5	60-65	da 5 a 10
	paglia di riso	riso	3700-3800	20-30	3-5	60-65	da 10 a 15
	stocchi	mais da granella	3700-3800	40-60	4,5 -6	40-60	da 5 a 7
	tutoli di mais	mais da granella	4000-4300	30-55	1,5-2,5	70-80	da 2 a 3
	potatura vite	vite	4300-4400	45-55	3-4	60-70	da 2 a 5
	potatura fruttiferi	alberi da frutto	4300-4400	35-45	2-3	47-55	da 10 a 12
	frasche di olivo	ulivi	4400-4500	50-55	1-2,5	30-40	da 5 a 7

	Specie vegetali	Tipo	p.c.i. kcal/kg ss	produzione sostanza fresca t/ha anno	umidità media alla raccolta %	produz. sostanza secca t/ha anno
colture da biomassa lignocellulosica	kenaf	erbacea annuale	3700-3900	70-100	25-35	7- 20
	miscanto	erb. Poliennale	4200-4250	40-70	35-45	15-30
	canna comune	erb. Poliennale	3950-4150	45-110	35-40	15-35
	sorgo da fibra	erbacea annuale	4000-4050	50-100	25-40	20-30
	panico	erb. Poliennale	4100-4200	25-60	35-45	15-20
	pioppo	legnosa poliennale	4100-4200	20-30	50	da 10 a 15

	Specie vegetali	Tipo	p.c.i. kcal/kg ss)	Contenuto di oli grezzi %	Resa in semi t/ha	Resa in olio grezzo t/ha	Resa in biodisel t/ha
colture oleaginose	colza	erbacea annuale		41-55	2,7	1	0,9
	girasole	erbacea annuale	9400	48-55	3,0	1,1	1
	soia	erbacea annuale		18-21	/	/	/

	Specie vegetali	Tipo	estratto zuccherino fermetesc. % ss	% amido contenuto	resa in bioetanolo t/ha
colture alcoligene	barbabietola da zucchero	coltura saccarifera	20%	/	5,5
	sorgo zuccherino	coltura saccarifera	18%	/	4,5
	mais	amilacea	/	78%	da 3 a 6
	frumento tenero	amilacea	/	70%	2,5

Tabella 1: tabelle delle tipologie di colture, delle specie vegetali e dei relativi parametri

Analisi risorse informative disponibili per il territorio di riferimento: sono state raccolte e analizzate le risorse informative, cartografiche o alfanumeriche, al fine di elaborare e mappare le variabili sottrattive e identificare le specie colturali specifiche. Le fonti informative ad oggi disponibili sono:

- 1) Carta Tecnica Regionale Numerica: realizzata dalla Regione Veneto, alla scala 1:10 000, in formato vettoriale. E' stata utilizzata principalmente come base informativa geografica di rappresentazione del territorio. In particolare sono state utilizzati il livello Fabbricati, per

l'individuazione dei centri abitati, edifici sparsi, ecc. e il livello Viabilità, associato al grafo strade, per l'analisi delle reti di comunicazione e calcolo delle distanze.

2) DTM: Digital Terrain Model ottenuto dal TIN, realizzato nell'ambito del progetto Digitalia, presso il CNR di Pisa. Esso deriva dal processamento delle curve di livello della cartografia tradizionale con passo di 10 metri.

Il DTM è stato utilizzato per estrarre informazioni relative alle variabili sottrattive, come classi di pendenza, ed esposizione non adatta alla crescita delle colture.

3) Carta dei Suoli della Regione Veneto, alla scala 1:250 000 al fine di escludere i suoli che limitano la crescita delle colture come terreni calcarei, gessi e argille, dolomiti e dolomie, travertino, depositi argillosi e argillo-scisti.

4) Dati meteorologici dell'ARPAV relativi alle province di interesse, per la valutazione delle caratteristiche climatiche ottimali per singole specie vegetali.

5) Corine Land Cover 2000 :cartografia della copertura del suolo in formato vettoriale, alla scala 1:100 000. Sono state estrapolate le informazioni relative al livello 1 – Territori modellati artificialmente e 2 - Territori agricoli. Per quanto Corine Land Cover sia ad oggi l'unica rappresentazione in grado di fornire informazioni sulla copertura del suolo, la scala alla quale è realizzata è insufficiente per l'individuazione delle colture ai fini delle nostre elaborazioni.

Sono state richieste ma non ancora disponibili la nuova carta Forestale della Regione Veneto alla scala 1:10 000 e il grafo strade provinciale.

Data la parziale incongruenza o assenza di dati utili alla individuazione delle colture, sono stati individuati e a loro volta analizzati ulteriori archivi gestionali di enti presenti sul territorio.

Individuazione e analisi di ulteriori archivi presso agenzie di erogazione contributi e premi previsti da disposizioni comunitarie, nazionali e regionali a favore del mondo rurale.

Di particolare interesse è l'archivio gestionale legato al regime degli aiuti comunitari previsto dalla Politica Agricola Europea. Uno dei principali elementi di riforma della Politica Agricola Comunitaria infatti è stata l'introduzione del pagamento unico per azienda indipendentemente dalla produzione (disaccoppiamento), erogato sotto forma di "titoli individuali" assegnati sulla base della media degli aiuti comunitari nel triennio di riferimento (2000- 2001- 2002).

La riforma della PAC prevede inoltre il mantenimento di alcuni premi per regimi diversi dal premio unico. Tra i premi accoppiati alla produzione è previsto un aiuto comunitario di 45 euro per ettaro l'anno per le superfici coltivate a colture energetiche, ovvero quelle colture destinate alla produzione di energia termica, elettrica o meccanica ricavata dalla biomassa o di biocarburanti/biocombustibili ai sensi della direttiva 2003/30/CE.

La coltivazione di specie a fini energetici è inoltre consentita sulle superfici ritirate dalla produzione (set-aside), anche se non dà luogo al pagamento del regime d'aiuto accoppiato.

Nella Regione Veneto, l'organismo pagatore responsabile del processo di erogazione di aiuti, contributi e premi previsti da disposizioni comunitarie, nazionali e regionali è AVEPA (Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura). Per lo svolgimento delle sue funzioni l'AVEPA raccoglie le domande presentate dalle imprese agricole per il pagamento unico in azienda, tra cui informazioni inerenti la specie e la varietà delle colture e la superficie coltivata riferite alle particelle catastali.

Questo archivio contiene quindi le informazioni, aggiornate annualmente, sulle destinazioni d'uso di tipo agricolo per le aziende che hanno richiesto gli aiuti comunitari, specificando inoltre quali di queste sono specificatamente dedicate alla produzione di energia, dettagliato alle specie e varietà colturali.

Conclusioni

Ad oggi, la ricerca si trova ancora nelle prime fasi di sviluppo. Alcune considerazioni sono però possibili, in particolare riguardo alle fonti di dati per l'analisi della filiera "da energia a biomassa".

In particolare, è emersa la necessità di esplicitare e utilizzare, accanto ai dati già applicati in passato da vari autori, informazioni specifiche sulle specie vegetali presenti sul territorio, direttamente funzionali al processo di trasformazione in energia. In questo senso la base dati di gestione dei contributi europei per l'agricoltura fornita dall'Agenzia Veneta Pagamenti in Agricoltura (AVEPA) si rivela di grande interesse.

Il primo elemento di riflessione riguarda proprio le potenzialità, ma anche le difficoltà, di utilizzo del database AVEPA. Esso contiene infatti dati aggiornati sull'uso del suolo e sulle singole specie vegetali per le quali sono richiesti gli aiuti europei nell'ambito della Politica Agricola Comunitaria. Ha un contenuto informativo di elevato dettaglio, arrivando fino alla varietà delle specie coltivate, per quanto si limiti alle sole aziende che hanno fatto richiesta di aiuti. Si prevede quindi di procedere al confronto con i dati provenienti da altri archivi istituzionali (Istat, Veneto Agricoltura,...) al fine di verificare l'estensione delle aree a contributo europeo rispetto al complesso delle aree coltivate nelle province indagate, e comprendere l'effettivo contributo informativo di questa base dati e anche la consistenza dei contributi all'agricoltura veneta.

L'altro attributo interessante, ma critico per la sua difficile utilizzabilità, riguarda il riferimento alle particelle catastali. Questa fondamentale informazione risulta difficilmente utilizzabile in mancanza di un mosaico delle particelle su scala provinciale.

La ricerca mostra come sia possibile valorizzare anche dati generate da enti locali nell'ambito delle relative attività istituzionali, orientandone i contenuti informativi anche verso altre tematiche.

Questo lavoro è stato svolto nell'ambito della Ricerca PRIN 2005 dal titolo "Fonti energetiche rinnovabili, ambiente e paesaggio rurale. Problematiche economiche ed estimative" (coord. nazionale prof.ssa M. Reho)- Unità Locale: "Energia, paesaggio, ambiente rurale: scenari di sostenibilità" (coord. prof.ssa M. Reho)

Bibliografia

Ventura F., Frascarelli A., Mastrantonio A. (a cura di), (2004), *Guida pratica alla riforma PAC*, Il Sole 24 Ore Edizioni.

Bernetti I., Fagarazzi C. (a cura di) (2003), *BIOSIT: una metodologia Gis per lo sfruttamento efficiente e sostenibile della "risorsa biomassa" a fini energetici*, E.T.A., D.E.A.R.T., D.E., Firenze. COM(2005), Communication from the Commission of the European Communities, (07/12/2005), *Biomass Action Plan*, COM(2005) 628 definitivo.

AA.VV., (2004), *Filiera biomasse residue-energia: un approccio analitico per la definizione delle aree vocate*, in Atti del XL Convegno di Studi SIDEA, Franco Angeli, Milano.

Reg. (CE) n. 1782/2003 (2003) *Norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della Politica Agricola Comune*.