



**Biomass energy register
for sustainable site development
for European regions**

Contratto No. EIE/07/595/SI2.499697

**Ben- Registro Energetico delle Biomasse per lo sviluppo
sostenibile del territorio (Ben)**

Intelligent Energy – Europe (IEE)

Deliverable D4.4: Master Plan

Autore: Maria Cleofe Merico (CRB), BEn gruppo di lavoro WP4
Date of submission: 15.04.2011



Table of content

1. Introduzione	4
1.1. Background	4
1.1.1. Contesto europeo	4
1.1.2. Contesto nazionale e regionale	5
1.2. Obiettivi per lo sviluppo del Master Plan	5
1.3. Metodologia per lo sviluppo del Master Plan	5
1.3.1. Definizioni	5
1.3.2. Controllo di qualità	6
2. Quadro di riferimento regionale	6
2.1. Caratteristiche generali della regione	6
2.1.1. Geografia, condizioni naturali	6
2.1.2. Struttura amministrativa	7
2.1.3. Demografia e modello di insediamento	7
2.1.4. Economia	7
2.2. Situazione energetica attuale	7
2.2.1. Infrastrutture energetiche attuali	7
2.2.2. Fornitura e consumo energetico attuale	11
2.3. Analisi del potenziale bioenergetico	15
2.3.1. Mercato attuale della bioenergia	15
2.3.1.1. Fornitura di bionergia	15
2.3.1.2. Consumo di bioenergia	16
2.3.2. Potenziale di bionergia	17
2.3.2.1. Risorse di biomassa	17
2.3.2.2. Installatori di impianti a biomassa nella regione	30
2.3.2.3. Sostenitori della bionergia	30
3. Quadro generale sull'energia da biomassa	30
3.1. Energia da biomassa	30
3.1.1. Biomassa: produzione ed impiego	30
3.1.2. Tecnologie bioenergetiche	33
3.1.3. Generazione ed impiego della bionergia	34
3.2. Milestones (with report back times)	42
4. Strategia – quadro d'azione	43
4.1. Analisi SWOT	43
4.2. Obiettivi	43
4.3. Risultati	45
SWOT analisi per il mercato delle bioenergie nella regione UMBRIA	45
4.4. Azioni concrete	46
4.4.1. Timeframe delle azioni	46
4.4.2. Piano d'azione	46
4.5. Misure di Supporto	47
5. Ruolo e sviluppo delle azioni riguardanti la biomassa	47
5.1. Criteri di sostenibilità e di qualità	47
6. Implementazione delle azioni selezionate	48
6.1. Azione 1	48



6.1.1.	Scheda d'azione	48
6.1.2.	Descrizione dell'azione	49
6.1.2.1.	Fattibilità tecnica	49
6.1.2.2.	Analisi finanziaria	49
6.1.2.3.	Piano di finanziamento e sviluppo	50
6.1.2.4.	Benefici apportati dalle azioni agli investitori e alle regioni	50
6.2.	Azione 2	50
6.2.1.	Scheda d' azione	50
6.2.2.	Descrizione dell'azione	51
6.2.2.1.	Fattibilità tecnica	51
6.2.2.2.	Analisi finanziaria	51
6.2.2.3.	Piano di finanziamento e sviluppo	51
6.2.2.4.	Benefici apportati dall'azione agli investitori e alla regione	51
7.	Conclusioni e risultati	52
	Appendice	52
A.1	Guida per l'uso della Biomassa (BEn Biomass guides)	52
	Bibliografia.....	52



1. Introduzione

Il progetto Ben, di cui questo documento è parte, prevede lo sviluppo di strumenti di facile approccio per la pianificazione energetica regionale. L'approvvigionamento energetico sostenibile è fondamentale per supportare la crescita della popolazione mondiale. È necessario impiegare le risorse energetiche presenti nel pianeta nel modo più efficiente ed economico possibile, nel pieno rispetto delle generazioni future. L'impiego delle biomasse come fonte di energia rinnovabile è sicuramente un importante elemento per raggiungere tale obiettivo.

Le comunità locali, attraverso l'impiego delle biomasse come risorsa energetica, possono supportare l'Unione Europea nella creazione di opportunità nel settore delle fonti rinnovabili e dell'energia sostenibile. Inoltre esse acquisiscono il "know-how" fondamentale per la pianificazione della filiera energetica delle biomasse.

Il progetto BEn fornisce alle comunità locali strumenti facilmente gestibili per sviluppare localmente piani energetici.

L'obiettivo strategico consiste nello sviluppo di un Registro Energetico Regionale delle Biomasse in cui vengano evidenziati gli utilizzatori di energia presenti nel territorio oltre alla disponibilità di biomassa potenzialmente utilizzabile per la produzione di energia.

I dati raccolti verranno trasferiti e visualizzati in web attraverso il sistema informativo geografico GIS. Partendo dalle informazioni e dai dati presenti nel registro, le comunità locali e le autorità regionali potranno sviluppare dei progetti pilota strategici per l'impiego sostenibile delle bioenergie oltre ad una guida gestionale e di finanziamento degli investimenti per gli impianti di produzione di energia da biomassa. Il Registro Energetico faciliterà il confronto tra i diversi gruppi regionali coinvolti per quanto concerne la politica energetica. La descrizione dello stato attuale verrà integrata con programmi di simulazione che supporteranno le scelte progettuali e il recupero di energia da biomassa. Il "Master Plan" che costituisce questo documento, contiene strategie, metodi, target e misure attive a supportare lo sviluppo di comunità bionergetiche. Per il raggiungimento dell'obiettivo è stato previsto anche l'elaborazione di una guida che troverete in appendice, contenente specifiche tecniche, finanziarie e di gestione.

1.1. Background

1.1.1. Contesto europeo

La commissione Europea ha come obiettivo lo sviluppo di una politica energetica per l'Europa con forte enfasi sulle fonti energetiche rinnovabili e sulle biomasse. E' importante soddisfare tre aspetti: competitività, sviluppo sostenibile, garanzia di approvvigionamento. Per promuovere le fonti energetiche rinnovabili nel più ampio contesto di una politica energetica integrata e coerente, la Commissione Europea ha preparato una serie di regolamenti attui ad affrontare diverse questioni tra cui la direttiva sull'energia rinnovabile e il piano d'azione delle biomasse.

1.1.2. Contesto nazionale e regionale

Nel contesto nazionale in tema energia, l'obiettivo è definire modalità e criteri unitari sul territorio nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato delle infrastrutture energetiche. Le linee guida avranno l'ulteriore funzione di determinare i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio. Secondo il governo è necessario puntare verso un giusto mix tra esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio: eventuali aree non idonee all'installazione degli impianti da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle Regioni esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili. In sostanza, le Regioni non potranno sottrarre aree di territorio agli impianti per le fonti di energia rinnovabile in assenza di un quadro d'interventi atti a conseguire gli obiettivi imposti dalla UE e dal Piano nazionale sulle rinnovabili. A livello regionale, la Regione Umbria, ha definito un Piano Energetico Regionale (PER), che ha tra gli obiettivi più importanti l'aumento dell'uso di energie alternative, ma denota la mancanza di una politica efficace di informazione per le PMI e di impiego delle più recenti tecnologie in base alla vocazione territoriale. Altre linee guida sono inserite nella prossima programmazione regionale in materia di PSR (Piano di Sviluppo Rurale) 2007-2013, che incoraggia le PMI rurali ad investire nella produzione di energia. In questo contesto, le colture energetiche e il trattamento dei rifiuti d'allevamento, possono dare un contributo innovativo alla diversificazione dell'economia rurale attraverso la multifunzionalità delle PMI, offrendo una grande spinta per lo sviluppo sostenibile. I parametri più importanti per raggiungere un successo nello sviluppo delle Risorse Energetiche Rinnovabili sono: la partecipazione delle PMI, le entrate, le materie prime e gli altri costi, l'attuazione di tutte le tecnologie disponibili.

1.2. Obiettivi per lo sviluppo del Master Plan

Lo sviluppo del Master Plan prevede la pianificazione di quelli che saranno gli obiettivi regionali in termini di bioenergia e getta le basi per la successiva implementazione di alcune azioni. Queste ultime sono il risultato di una scelta avvenuta nel corso dei vari meeting regionali che si sono svolti con i diversi partners delle reti bioenergetica. Nello specifico il Master Plan, verrà presentato alla Regione Umbria con il fine di essere inserito nel Piano Energetico Regionale, inizialmente come allegato specifico per l'uso della biomassa. L'inserimento lo renderà il documento propedeutico per il successivo Piano delle Bioenergie.

1.3. Metodologia per lo sviluppo del Master Plan

1.3.1. Definizioni

Potenza Efficiente: Massima potenza elettrica che può essere prodotta con continuità durante un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo tutte le parti dell'impianto di produzione in funzione e in condizioni ottimali. E' lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto, netta se depurata della potenza assorbita dai macchinari ausiliari e di quella perduta nei trasformatori necessari per l'immissione in rete.

Short rotation forestry: colture a corta rotazione.

ORC (organic rankine cycle): ciclo a vapore di fluido organico.



SWOT analysis: conosciuta anche come Matrice TOWS, è uno strumento di pianificazione strategica usato per valutare i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un progetto o in un'impresa o in ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo deve prendere una decisione per raggiungere un obiettivo.

1.3.2. Controllo di qualità

Gli enti presenti in tabella [1.3.2.1] hanno il ruolo di monitorare l'avanzamento del progetto nel rispetto dei criteri di qualità.

Tab. 1: Controllo di qualità

CRB - Centro di Ricerca sulle Biomasse	Strada S.Lucia Canetola s.n., 06125 Perugia (ITALY)
Regione Umbria	Corso Vannucci 96, 06121 Perugia
Fondazione per l'Istruzione Agraria in Perugia	Borgo XXGiugno 74, 06121 Perugia, Italia
Tiss s.r.l	Via Pievaiola 45, 06128 Perugia

2. Quadro di riferimento regionale

2.1. Caratteristiche generali della regione

L' Umbria è una tra le più piccole regioni italiane, l'unica non situata ai confini, terrestri o marittimi, della nazione. Confina ad est ed a nord-est con le Marche, ad ovest e nord-ovest con la Toscana ed a sud e sud-ovest con il Lazio. Inoltre, è presente una exclave nelle Marche, appartenente al comune di Città di Castello. Il capoluogo regionale è Perugia.

2.1.1. Geografia, condizioni naturali

L'Umbria è localizzata nell'Italia Centrale ed è l'unica regione peninsulare senza sbocco sul mare. Il territorio è principalmente collinare (71%); la restante parte è montuosa. La regione è ricca di acqua ed il Tevere, il terzo fiume italiano, la attraversa da nord a sud con i suoi numerosi affluenti. Il fiume Nera sfocia a sud: uno dei suoi affluenti, il fiume Velino, dà origine alle Cascate delle Marmore, le più alte d'Europa (169 m); il lago Trasimeno, quarto per estensione, è interamente nella regione Umbria.

2.1.2. Struttura amministrativa

La regione cura la raccolta e la elaborazione dei dati e delle informazioni utili all'esercizio dell'attività amministrativa, in collaborazione con i Comuni e le Province. La legge regionale, nel rispetto del principio di separazione tra la funzione di indirizzo e controllo e quella di gestione amministrativa, finanziaria e tecnica, stabilisce le linee generali della organizzazione delle strutture e dei servizi del Consiglio regionale e della Giunta. Per lo svolgimento di attività e servizi di carattere tecnico e operativo, la Regione disciplina con la legge l'istituzione di enti, agenzie ed aziende speciali, soggetti alla vigilanza ed al controllo. L'ordinamento del personale regionale è regolato dalla contrattazione collettiva e dai regolamenti, nel rispetto dei principi e dei criteri fissati dalla legge statale e regionale.

La Regione, al fine di valorizzare la professionalità. L'operatività e l'efficienza del personale, ne promuove la formazione e l'aggiornamento.

2.1.3. Demografia e modello di insediamento

Le province sono due: Perugia, capoluogo, e Terni. Altre città importanti sono Foligno, Città di Castello, Gubbio, Spoleto, Assisi.

La Regione copre un'area di 8.456 km² ed ha una popolazione di circa 900.000 abitanti, di cui il 43% vive nelle aree urbane e il 57% nelle aree rurali.

2.1.4. Economia

L'economia ha visto un forte incremento del settore industriale e una forte contrazione delle attività agricole. Le colture principali sono gli ulivi, le viti ed il tabacco, oltre ad allevamenti di maiali.

Un prodotto tipico è il tartufo, di qualità eccellente soprattutto nell'area di Norcia. Le aree industriali sono concentrate a Perugia e Terni. I settori industriali più rilevanti sono: idroelettrico, siderurgico, meccanico, chimico, tessile, alimentare e grafico. Il turismo è fiorente grazie al rilevante patrimonio artistico e culturale di numerosi centri come Assisi ed Orvieto.

2.2. Situazione energetica attuale

2.2.1. Infrastrutture energetiche attuali

La regione si distingue nel panorama nazionale per un livello particolarmente elevato di consumi elettrici indotti dalla composizione settoriale del sistema industriale.

In particolare, risalta il dato che vede l'Umbria al primo posto in Italia per usi finali elettrici legati alle attività produttive, mentre sul versante delle fonti utilizzate si registra un sostanziale equilibrio tra dimensione regionale e nazionale degli indicatori specifici.

Il dato degli usi finali elettrici dell'industria è il più rilevante nel contesto della domanda energetica regionale. Anche se il deficit di produzione registrato al 2001 verrà superato con l'ormai prossima completa messa in esercizio della centrale da 370 MWe di Pietrafitta, ciò non toglie che, come rappresentato nella parte propositiva del P.E.R., ci si debba misurare

con l'esigenza di rendere disponibile un'offerta superiore, capace di soddisfare i fabbisogni di approvvigionamento a costi contenuti del sistema produttivo, assicurando flessibilità al sistema e dando risposta al prevedibile incremento della domanda in ambiti di scenari non recessivi.

Sempre più determinante nel corso di questi ultimi anni è apparso il peso che la componente dei costi energetici è venuta a rappresentare sulle ragioni competitive del sistema industriale regionale, sì da costituirne ormai un vincolo decisivo per le sue prospettive di avanzamento. La questione dei costi si pone come nodo centrale per la sopravvivenza o meno di parti fondamentali del sistema economico, minando alle radici una configurazione produttiva come quella del bacino Terni-Narni che proprio dalla abbondante disponibilità di energia a costi contenuti, peraltro gestita in proprio, aveva trovato, oltre un secolo fa, la sua prima ragione di origine (forza motrice ed elettricità per l'acciaio ed i processi elettrochimici).

La Regione si faceva direttamente carico del problema dei costi energetici la cui centralità si evidenziava negli atti di programmazione e di indirizzo e nella conseguente iniziativa politica che, insieme agli enti locali, veniva rivolta all'attenzione del Governo e dello stesso Parlamento.

Tra le diverse opzioni possibili, le proposte regionali si indirizzavano in via prioritaria alla ricerca di soluzioni praticabili sul versante normativo ed amministrativo mediante l'ampliamento delle assegnazioni delle quote di interrompibilità e la possibilità di importazione per interconnessione diretta.

Esperate le problematiche connesse alle ipotesi di soluzioni esterne, la stessa Regione ricercava contestualmente una risposta locale da inserire comunque in un contesto di sostenibilità ambientale.

Si proponeva quindi, insieme alla Provincia di Terni ed ai Comuni di Terni e Narni, il ricorso al potenziamento, fino a 300 MWt, di impianti già esistenti sul territorio dei due comuni citati, proposta che superava il progetto già avanzato da A.S.T. per una centrale da 800 MWe a Narni.

In coerenza con gli impegni di salvaguardia ambientale illustrati sopra, considerate le peculiarità climatiche ed ambientali della conca ternana e alla luce dei recenti avanzamenti scientifici circa le emissioni di polveri fini da centrali a ciclo combinato, il potenziamento avverrà ricorrendo alle migliori tecnologie disponibili atte a minimizzare le emissioni citate.

Nell'ambito delle compatibilità ambientali definite dal Piano, l'impegno della Regione sarà rivolto prevalentemente a sostenere, con ogni supporto di ordine tecnico amministrativo e finanziario, l'implementazione dell'uso razionale dell'energia e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Scelta di fondo del piano energetico è l'adozione di tutte le misure atte a conseguire crescente ecoefficienza energetica in ogni comparto degli usi finali, a partire dai più energivori e dai più impattanti sul piano ambientale, privilegiando ogni azione che possa ricondursi alla logica del Green Public Procurement (spesa pubblica orientata verso beni e servizi ambientalmente preferibili).

Industria

Gli interventi direttamente attivati dalla Regione sono soprattutto quelli contemplati dal DOCUP Ob. 2 (2000-2006). In particolare la Misura 3.1. “Sostegno alle imprese per la tutela e la riqualificazione dell’ambiente” alloca altre 14 milioni di Euro a favore di progetti aziendali ambientali e nel settore dell’efficienza energetica e dell’utilizzo delle fonti rinnovabili.

Con l’Azione 2.2.1 “Sostegno alla acquisizione dei diritti reali” si promuovono invece interventi a favore delle PMI per l’attività di analisi energetica dei cicli produttivi che consentano di individuare tutti i miglioramenti possibili a scala aziendale.

Ecoefficienza nel settore civile e nel terziario.

Il P.E.R. assume come centrale, al riguardo, lo strumento della certificazione energetica, come richiesto dalla direttiva comunitaria, fino a definire la possibile “etichettatura”, per classi energetiche, dei sistemi “edificio-impianto”.

Il P.E.R. indica, altresì, l’esigenza che l’Umbria, recuperando antiche e consolidate tradizioni di cultura del costruire in modo appropriato rispetto ai caratteri dell’intorno ambientale, sappia cogliere le opportunità dell’architettura bioclimatica, che associa elementi costruttivi capaci di ottimizzare la performance energetica dell’edificio (“valore passivo”) così come in quella ambientale (dei materiali costruttivi al comfort naturale).

I titoli di efficienza energetica

I decreti sull’efficienza energetica costituiscono strumento fondamentale per l’attivazione di politiche in questo campo. Il mercato dei titoli di efficienza energetica (“certificati bianchi”) favorirà l’efficienza anche economica degli interventi tesi all’ecoefficienza energetica.

Una possibilità per la valorizzazione ambientale del territorio, potrebbe essere rappresentata, compatibilmente con la disponibilità di risorse, negli investimenti in “certificati bianchi” relativi ad interventi di terzi, purché il territorio regionale sia il beneficiario delle favorevoli ricadute ambientali di detti investimenti.

Riduzione dei consumi nel settore agricolo e zootecnico

Un piccolo, ma importante, contributo all’ecoefficienza può venire dalla diffusione di “buone pratiche” in campo agrozootecnico (es. riduzione dei consumi d’acqua di lavaggio nelle porcilaie e sistemi di irrigazione ad alta efficienza idrica e/o energetica).

L’implementazione dell’uso delle fonti di energia rinnovabili costituisce perno ed obiettivo fondamentale del P.E.R. per l’attuazione delle politiche regionali in chiave di sostenibilità ambientale sia per usi termici che elettrici.

Idroelettrica

A fronte dell’attuale consistente capacità di generazione già installata in Umbria, essendo pressoché esaurite ulteriori potenzialità, il Piano individua alcune potenzialità da esplorare

valutabili intorno a 3 MW addizionali sfruttabili su condotte di irrigazione ed acquedottistiche esistenti. Indica altresì la possibilità di procedere a riqualificazioni e ripotenziamenti di impianti esistenti

Energia solare

Le condizioni climatiche regionali e lo stato attuale delle tecnologia consentono di ritenere credibile una strategia di diffusione del ricorso al “solare termico”. La Regione dedicherà la propria attività alla diffusione della tecnologia, cercando di dare risposta, anche normativa, agli impedimenti che fino ad oggi ne hanno limitato lo sviluppo.

In tema di generazione elettrica per via fotovoltaica, la Regione provvederà a sostenere le nuove azioni a favore della tecnologia che si stanno definendo a livello nazionale e comunitario, cercando anche in questo caso di rimuovere eventuali ostacoli ad un'ampia diffusione.

Biomasse

Rappresenta, insieme all'eolico, una delle potenzialità più rilevanti delle risorse rinnovabili. Rispetto al potenziale del comparto della biomassa agricola e forestale il Piano prevede lo sfruttamento energetico di 300.000 tonnellate/anno sia per fini termici che elettrici. La Regione indirizzerà la propria attività di promozione e diffusione verso tutti i settori, con particolare attenzione all'edilizia residenziale.

Geotermica

Il settore presenta scarse potenzialità riconducibili al possibile ripristino dei pozzi geotermici, oggi inutilizzati, nel territorio di Castelgiorgio (Tr) che potrebbero produrre energia elettrica per circa 1 MWe, energia termica e CO₂ per scopi industriali.

Combustibile da rifiuti

Il P.E.R. riprende le indicazioni previste nel Piano dei Rifiuti approvato nel luglio 2002.

Energia eolica

Il settore eolico, unitamente a quello dell'energia da biomasse, presenta oggi costi di investimento e costi di produzione di energia elettrica di fatto comparabili a quelli che caratterizzano l'energia da fonti primarie fossili. Considerazioni economiche e di maturità tecnologica inducono a ritenere prioritaria la valorizzazione del potenziale eolico, da fare precedere da accurate valutazioni paesistiche ed ambientali.

Per l'autorizzazione degli interventi, da realizzarsi in aree non soggette a vincolo, si prevede una griglia valutativa che verrà definita dalla Regione.

La Regione verificherà anche la possibilità di adottare uno specifico regime di concessione.

Cogenerazione e teleriscaldamento / teleraffrescamento

Il P.E.R. individua nella cogenerazione, anche in affiancamento ai sistemi di teleriscaldamento/teleraffrescamento, una tecnologia che va sicuramente sviluppata, tenendo anche conto delle convenienze economiche che la sua adozione è ormai in grado di assicurare. Va privilegiata l'adozione di combustibili a minore impatto con emissioni assimilabili a quelle del metano indirizzando gli interventi prioritariamente verso ospedali, scuole, edifici pubblici, grandi utenze termico/elettriche.

2.2.2. Fornitura e consumo energetico attuale

Da una ricognizione sui principali indicatori i consumi energetici dell'Umbria si caratterizzano, rispetto alla situazione nazionale, per i seguenti aspetti:

- I consumi energetici pro-capite sono sensibilmente superiori e hanno fatto registrare un incremento maggiore negli ultimi anni (3,8% contro 2,4%) collocando l'Umbria fra le prime 9 regioni d'Italia.
- L'intensità energetica, calcolata come TEP consumate rispetto al reddito prodotto risulta sensibilmente superiore: 99 contro 82;
- I consumi complessivi di energia elettrica per abitante nell'anno 2001 sono risultati in Umbria pari a 6,69 MWh rispetto ad una media nazionale di 5,44, superiori quindi del 23%;
- Il consumo elettrico per addetto all'industria ha fatto registrare in Umbria un dato di 33.047 kWh rispetto ad una media di 19.258 , superiore del 71,6%;
- L'intensità elettrica del P.I.L., calcolata come MWh consumate per ogni milione di P.I.L. calcolato a lire del 1995, risulta pari a 372,7 rispetto ad un dato medio nazionale di 240,3, superiore quindi del 55,1%;
- I consumi energetici considerati secondo il tipo di fonte mostrano - secondo l'ENEA - una composizione percentuale in sostanziale equilibrio fra la dimensione regionale e quella nazionale: il consumo dei combustibili solidi è pari all' 1,3%, i prodotti petroliferi 1,5% , il gas naturale 1,8% mentre l'energia elettrica tocca l' 1,9%;
- L'intensità energetica sul territorio, che definisce in qualche modo il livello di pressione esercitata dalla funzione energetica sullo stesso, calcolata come rapporto fra tep consumati per kmq, risulta -secondo ENEA - largamente inferiore alla media nazionale: 195 tep/kmq rispetto ai 343 tep/kmq della media italiana.
- Inferiore alla media nazionale risultano invece i consumi energetici imputabili al settore civile e al terziario, ai comparti come quello dei consumi domestici che più direttamente sono correlati agli indicatori di benessere sociale.
- Rispetto alle caratteristiche che si evidenziano nelle informazioni fornite e nei dati della tabella 2.2.2.1, va rilevato come le stesse siano imputabili per larga parte alla composizione settoriale del sistema produttivo della Regione. La forte presenza dell'industria di base nell'area ternana, e in particolar modo della siderurgia -

industria energivora per eccellenza - unitamente alla presenza diffusa dei comparti manifatturieri come la produzione di minerali non metalliferi (cemento e produzioni ceramiche) nella provincia di Perugia, anch'essi forti utilizzatori di energia, rendono ragione degli scostamenti dalla situazione nazionale.

- Escludendo il dato della Sardegna dove il ricorso alla energia elettrica per finalita' produttive risulta particolarmente elevato anche a causa delle indisponibilita' di gas naturale, l'Umbria risulta al primo posto in Italia per i consumi elettrici legati alle attivita' produttive.

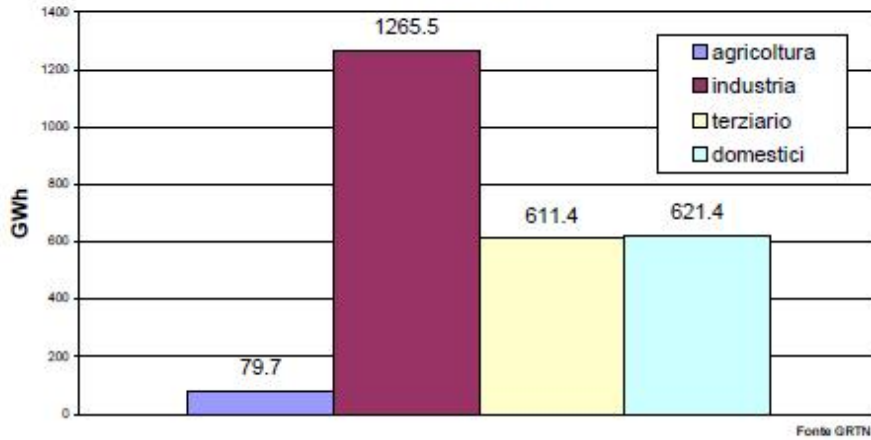


Tab. 2: Consumi energetici

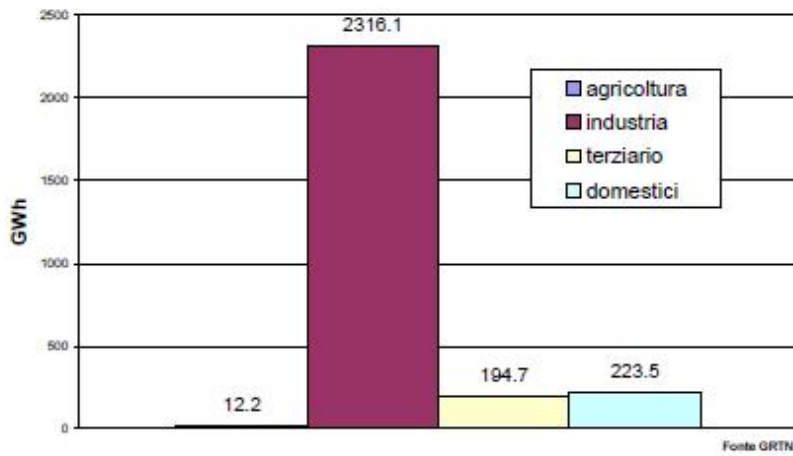
CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE

Tipi Attività		UMBRIA	PERUGIA	TERNI
		2001	2001	2001
		mIn KWh	mIn KWh	mIn KWh
1	AGRICOLTURA	101,0	88,6	12,4
2	INDUSTRIA	3.606,4	1.303,4	2.303,0
3	Manifatturiera di base	2.762,5	618,3	2.144,1
4	Siderurgica	1.507,0	1,9	1.505,0
5	Metalli non Ferrosi	25,5	24,5	1,0
6	Chimica	602,1	34,0	568,0
7	- di cui fibre	113,0	0,3	112,7
8	Materiali da costruzione	578,0	512,8	65,2
9	- estrazione da cava	20,3	11,9	8,3
10	- ceramiche e vetrarie	131,4	118,4	13,0
11	- cemento, calce e gesso	316,1	295,3	20,8
12	- laterizi	85,7	47,8	17,8
13	- manufatti in cemento	12,8	11,5	1,3
14	- altre lavorazioni	31,4	27,7	3,7
15	Cartaria	49,7	44,9	4,7
16	- di cui carta e cartotecnica	31,4	28,4	3,0
17	Manifatturiera non di base	719,4	592,8	126,6
18	Alimentare	264,8	219,2	45,6
19	Tessile, abbigl. e calzature	67,5	50,7	16,8
20	- tessile	41,2	26,1	15,0
21	- vestiario e abbigliamento	18,5	17,2	1,3
22	- pelli e cuoio	5,6	5,3	0,2
23	- calzature	2,1	2,0	0,1
24	Meccanica	219,2	186,8	32,4
25	- di cui apparecchi. elett. ed elettron.	20,9	19,9	0,9
26	Mezzi di Trasporto	22,8	17,4	5,4
27	- di cui mezzi di trasporto terrestri	18,4	13,0	5,4
28	Lavoraz. Plastica e Gomma	85,8	65,3	20,4
29	- di cui articoli in mat. Plastiche	76,0	62,9	13,1
30	Legno e Mobilio	51,1	47,3	3,8
31	Altre Manifatturiere	7,7	5,8	1,8
32	Costruzioni	18,8	15,2	3,6
33	Energia ed acqua	105,6	77,0	28,5
34	Raffinazione e Cokerie	0,7	0,7	0,0
35	Elettricità e Gas	8,9	3,2	5,7
36	Acquedotti	95,8	72,9	22,8
37	TERZIARIO	944,7	658,3	206,1
38	Servizi vendibili	720,0	496,5	143,0
39	Trasporti	111,5	26,9	4,2
40	Comunicazioni	35,3	23,0	12,3
41	Commercio	251,6	195,7	55,9
42	Alberghi, Ristoranti e Bar	136,3	106,9	29,3
43	Credito ed assicurazioni	30,8	24,8	6,0
44	Altri Servizi Vendibili	154,1	119,0	35,0
45	Servizi non vendibili	224,7	161,7	63,0
46	Pubblica amministrazione	63,0	39,2	23,7
47	Illuminazione pubblica	84,3	62,7	21,5
48	Altri Servizi non Vendibili	77,3	59,6	17,7
49	DOMESTICO	868,6	642,3	226,3
50	- di cui serv. gen. Edifici	41,1	30,8	10,3
51	TOTALE	5.521,0	2.692,7	2.747,9

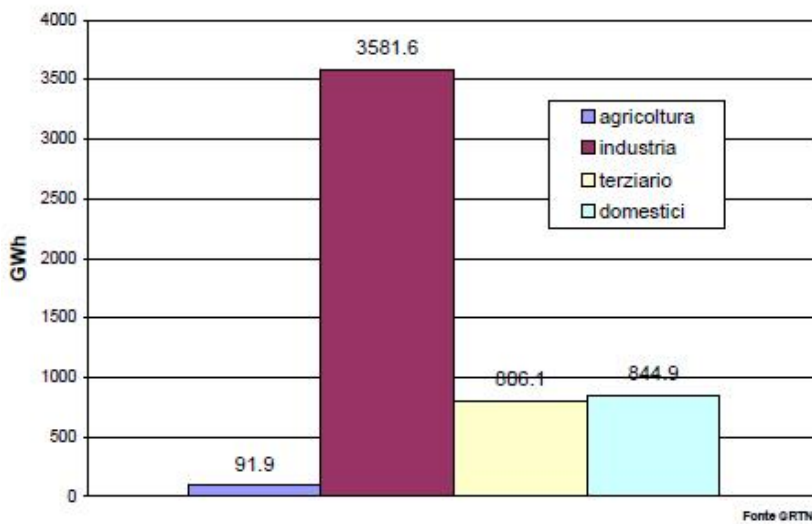
Provincia di Perugia - Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)



Provincia di Terni - Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)



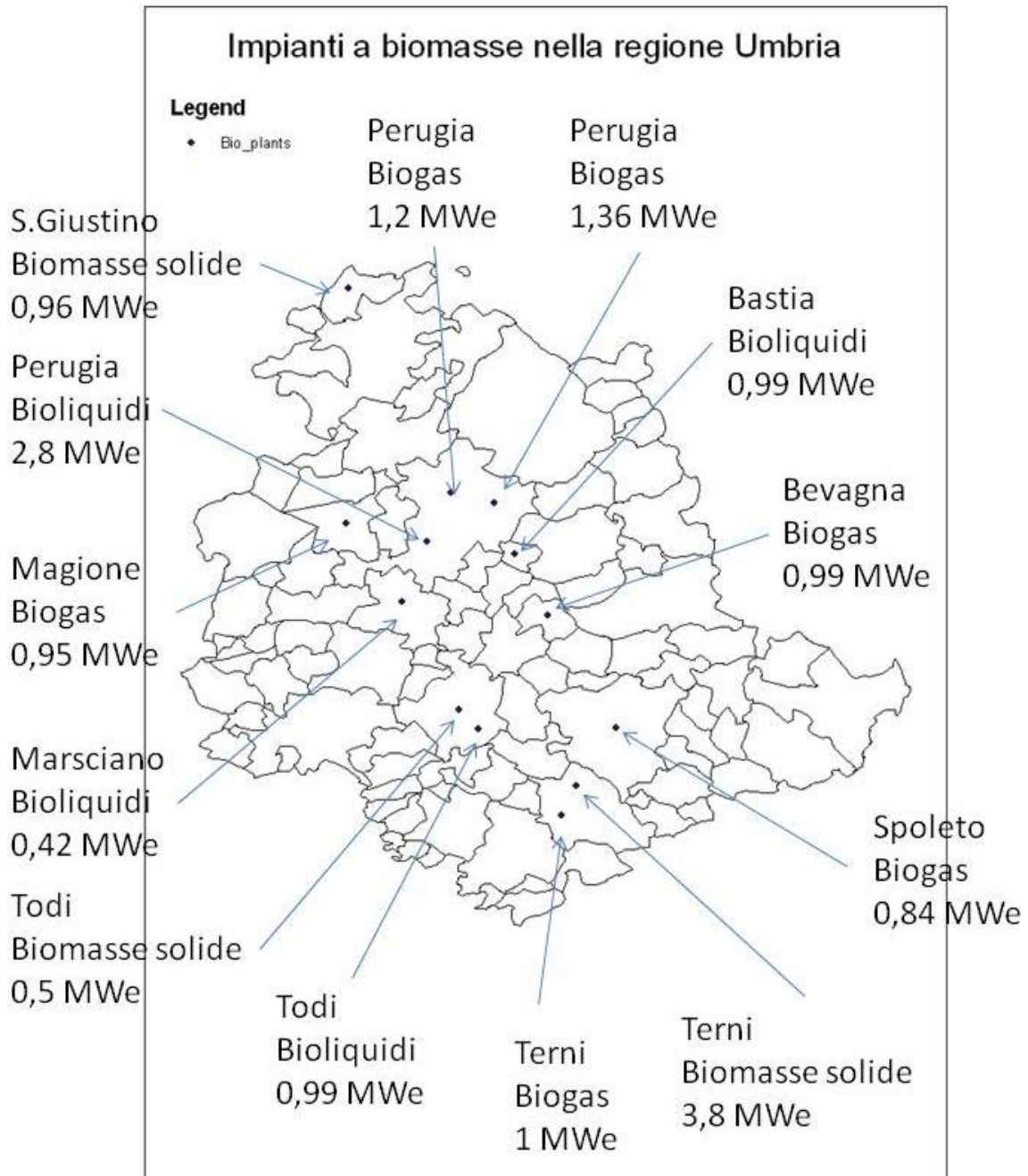
Regione Umbria - Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)



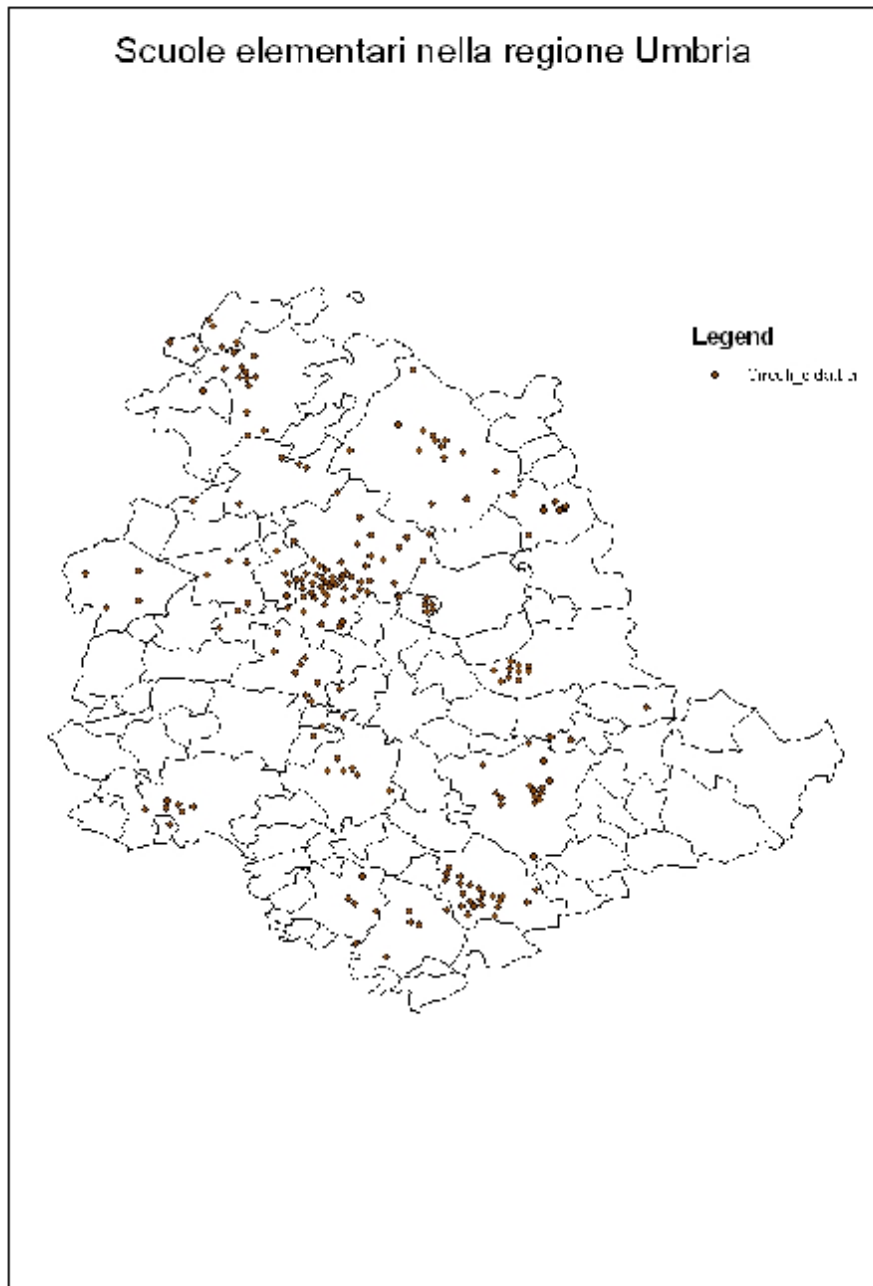
2.3. Analisi del potenziale bioenergetico

2.3.1. Mercato attuale della bioenergia

2.3.1.1. Fornitura di bioenergia



2.3.1.2. Consumo di bioenergia

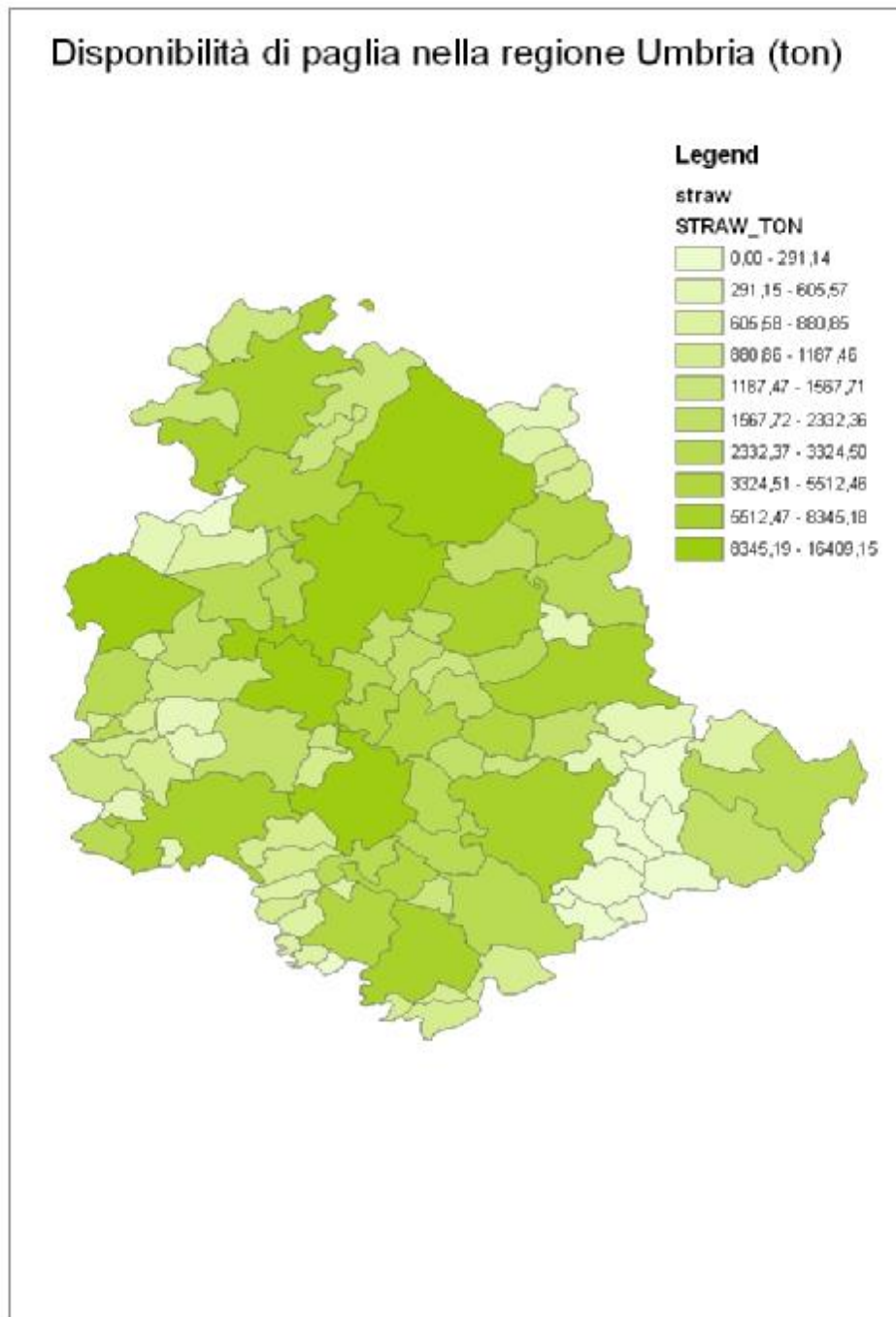


2.3.2. Potenziale di bionergia

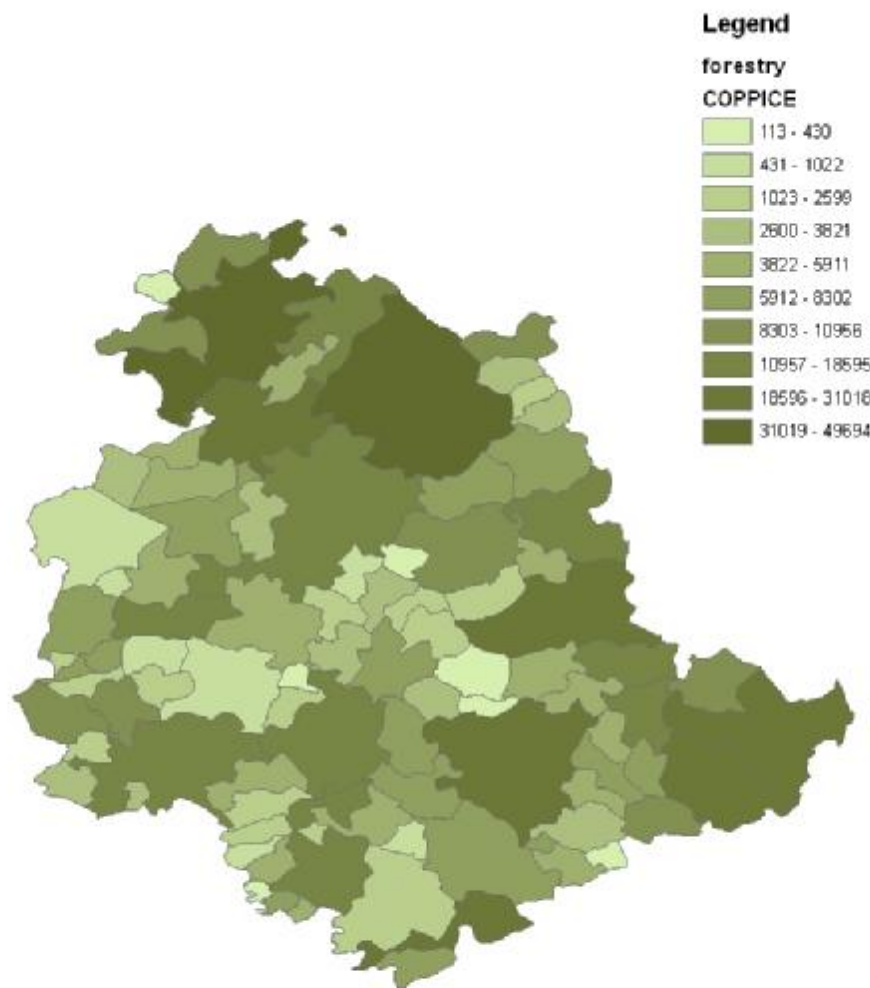
2.3.2.1. Risorse di biomassa

In questo paragrafo sono stati inseriti alcuni estratti grafici visualizzabili direttamente sul Registro Energetico delle Biomasse consultabile al seguente indirizzo:

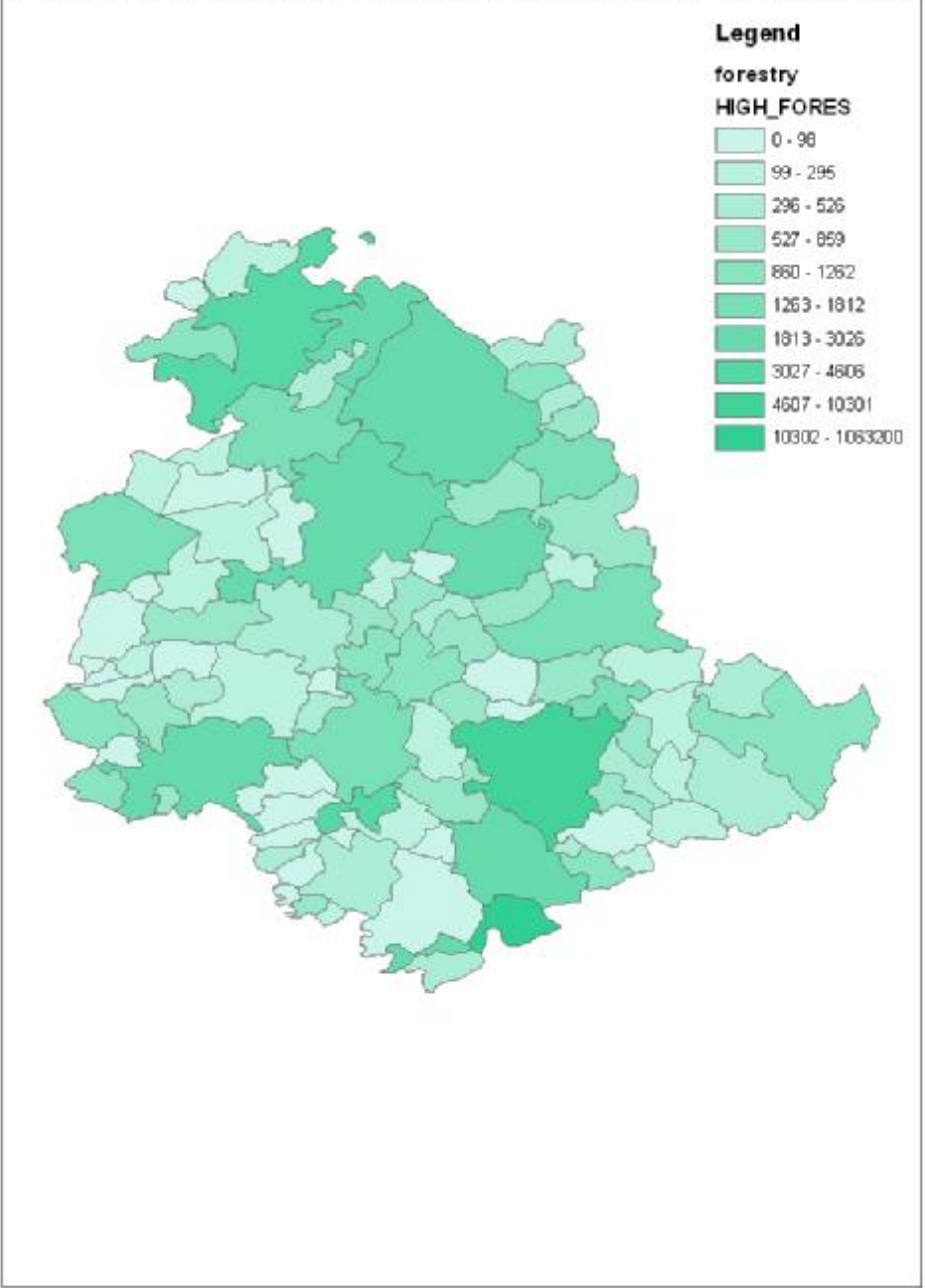
- www.biomassenatlas.de



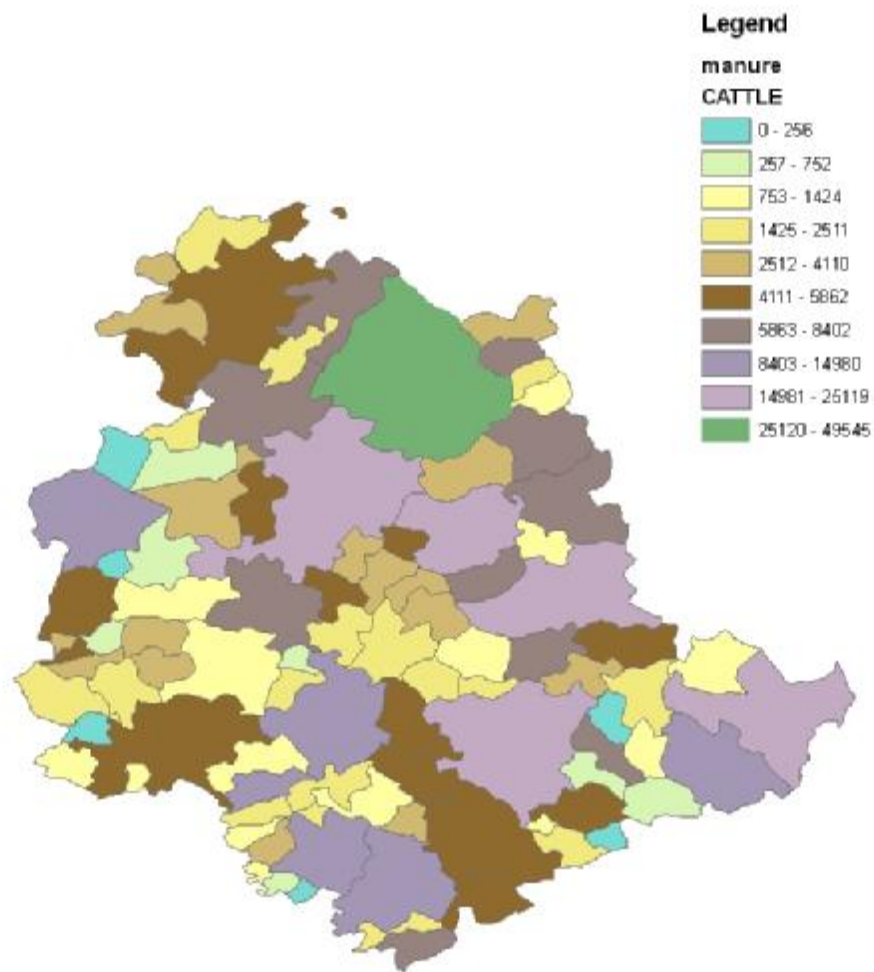
Disponibilità di legna da ceduo nella regione Umbria (ton)



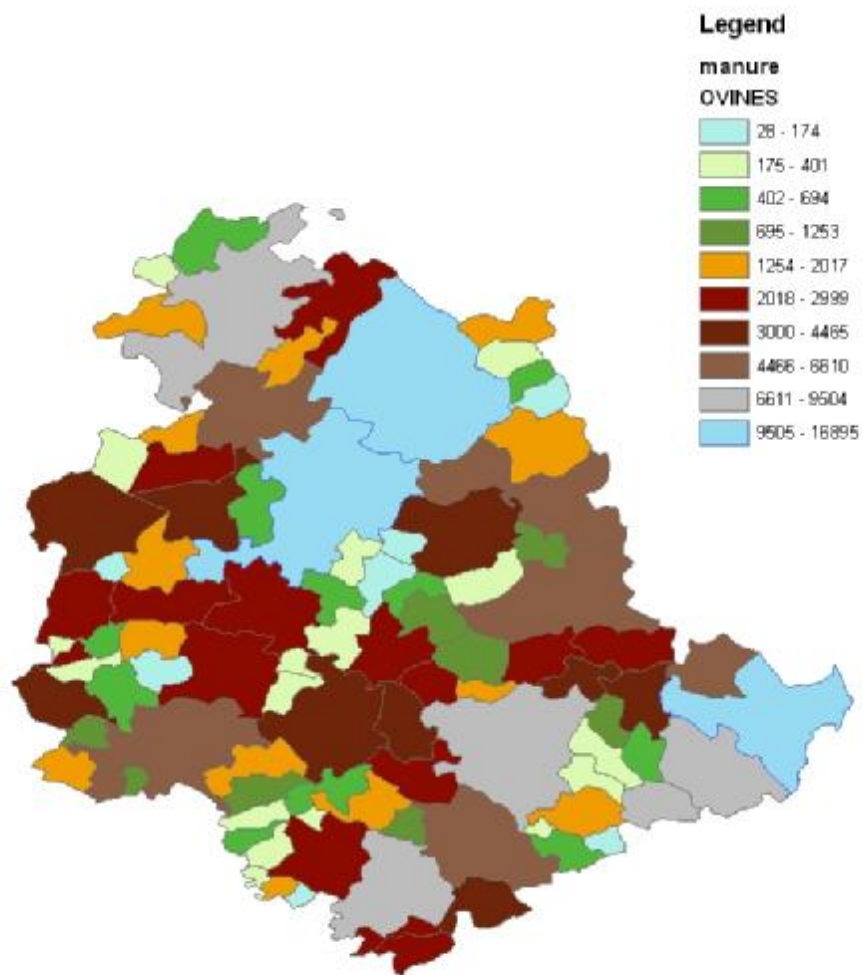
Disponibilità di legna d'alto fusto nella regione Umbria (ton)



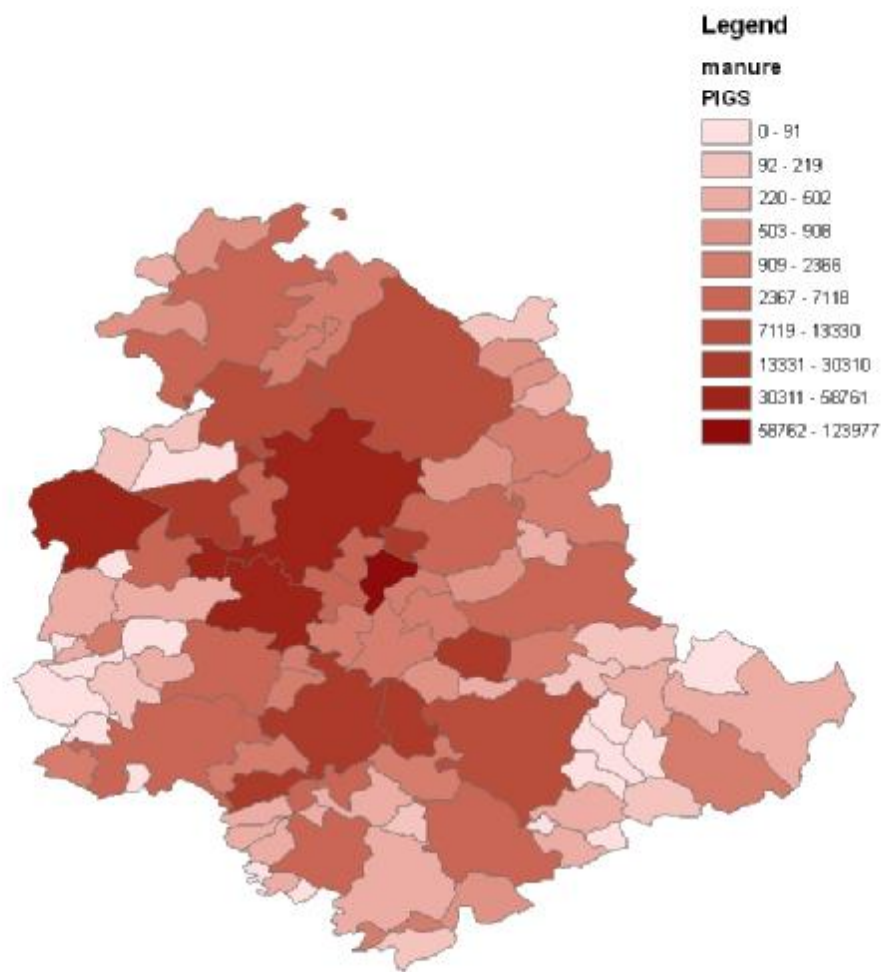
Disponibilità di letame bovino nella regione Umbria (ton)



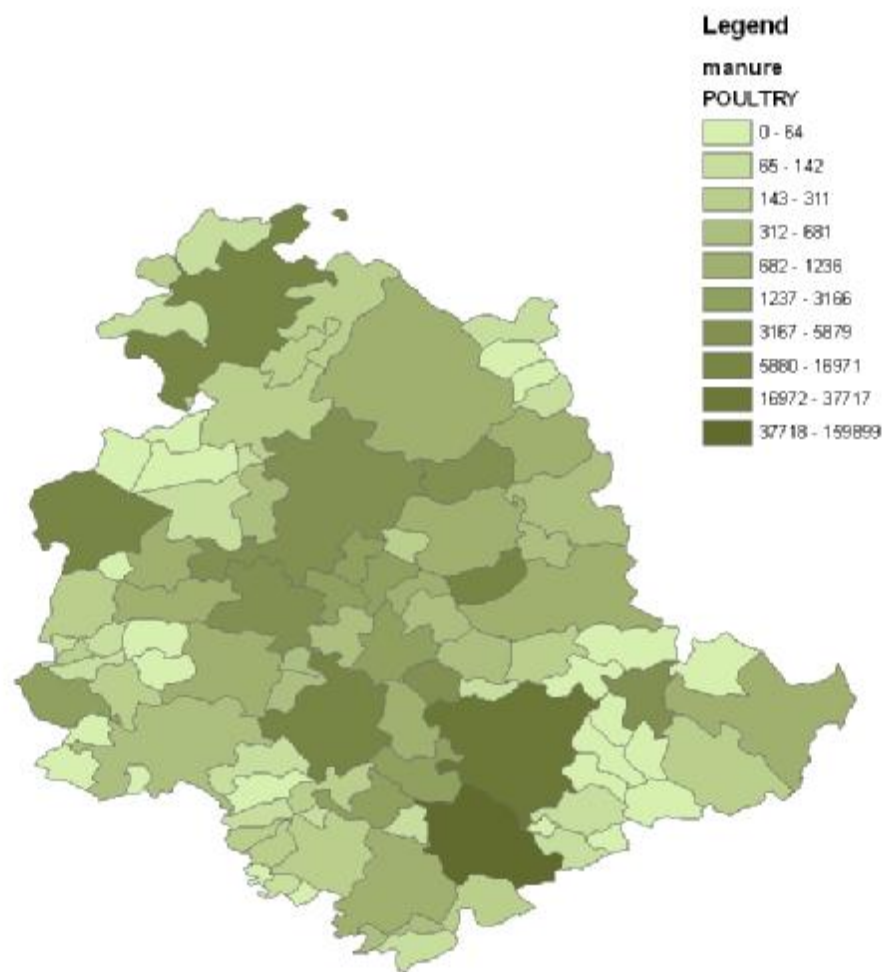
Disponibilità di letame ovino nella regione Umbria (ton)



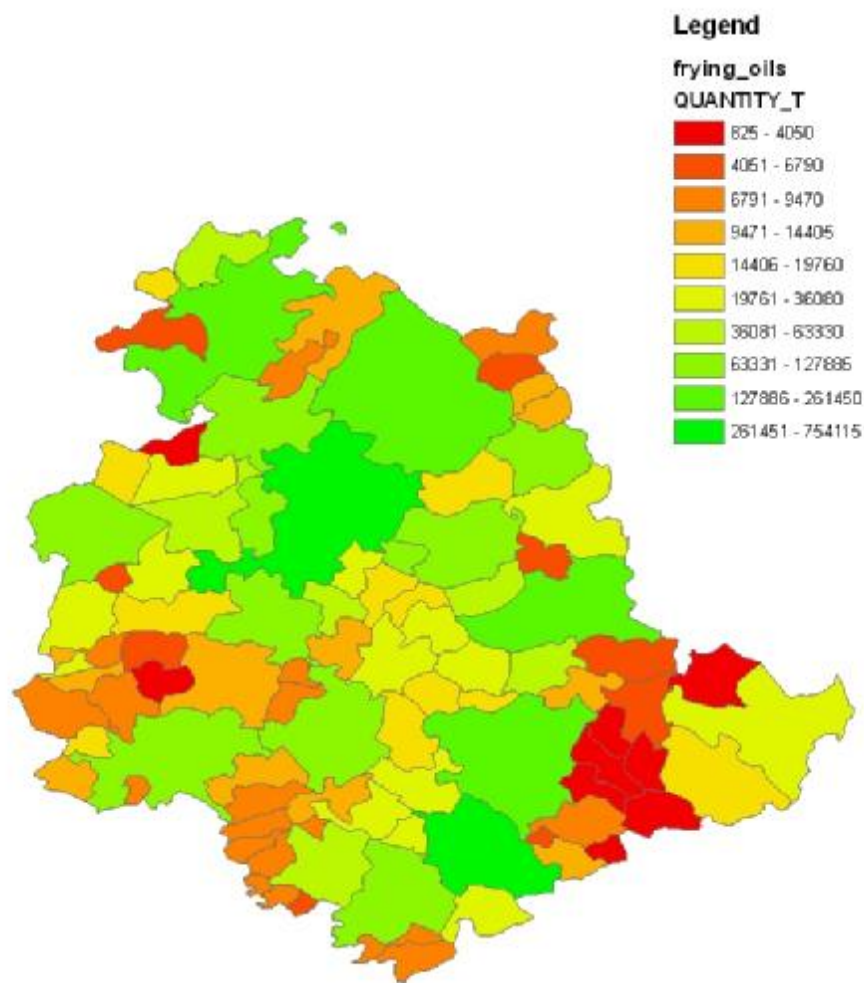
Disponibilità di liquame suino nella regione Umbria (ton)



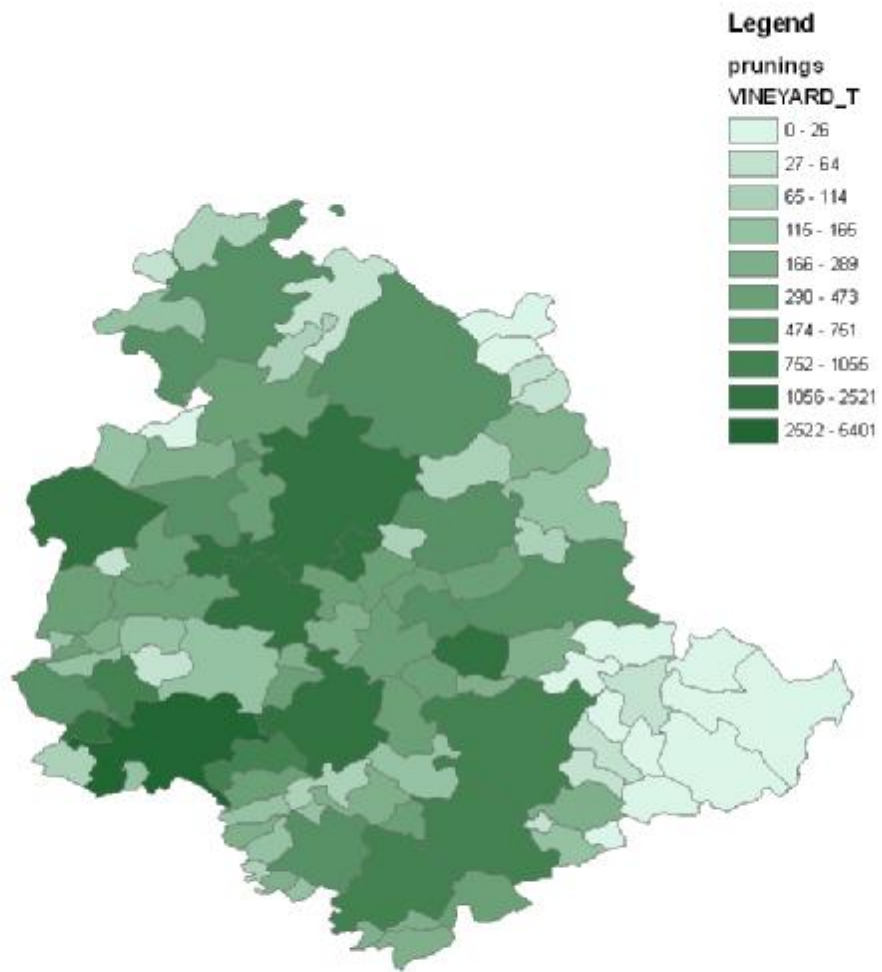
Disponibilità di pollina nella regione Umbria (ton)



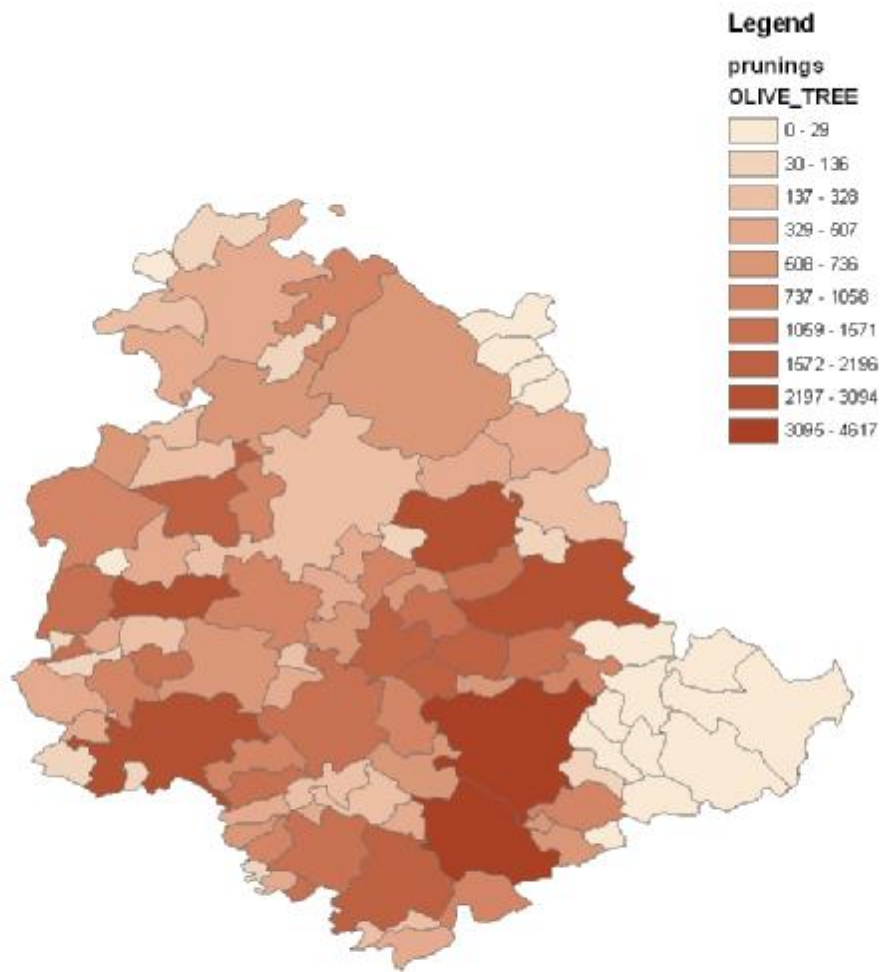
Disponibilità di oli di frittura nella regione Umbria (ton)



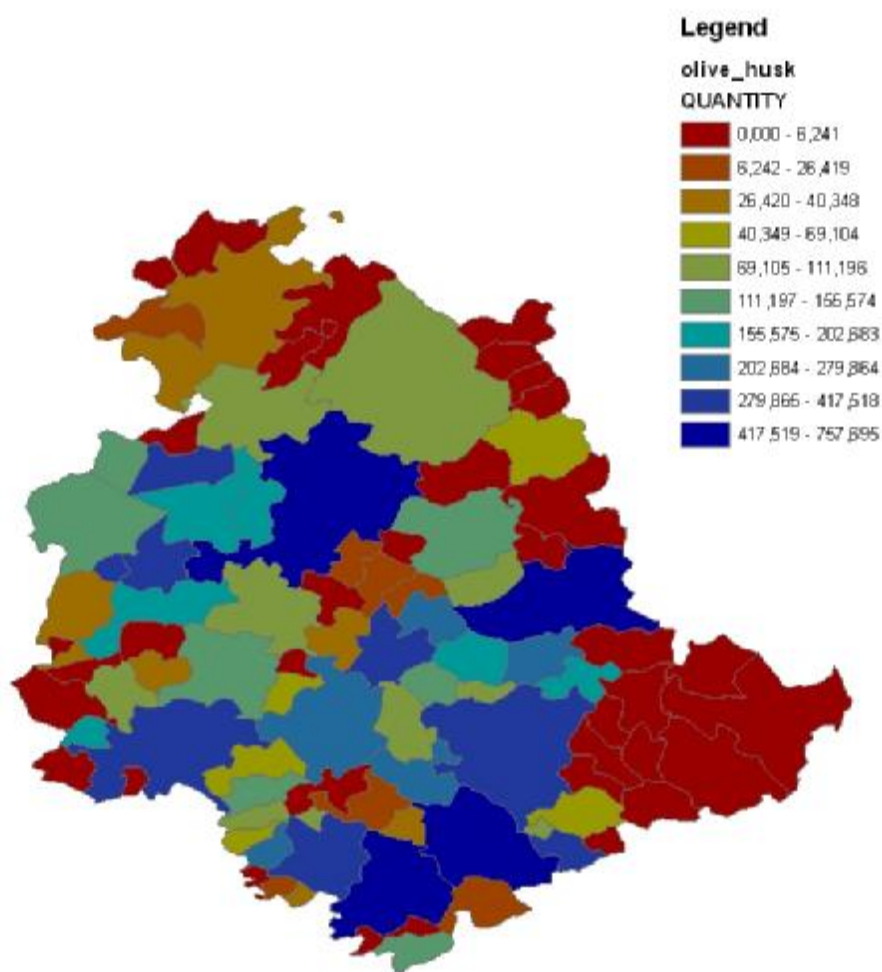
Disponibilità di potature di vigneti nella regione Umbria (ton)



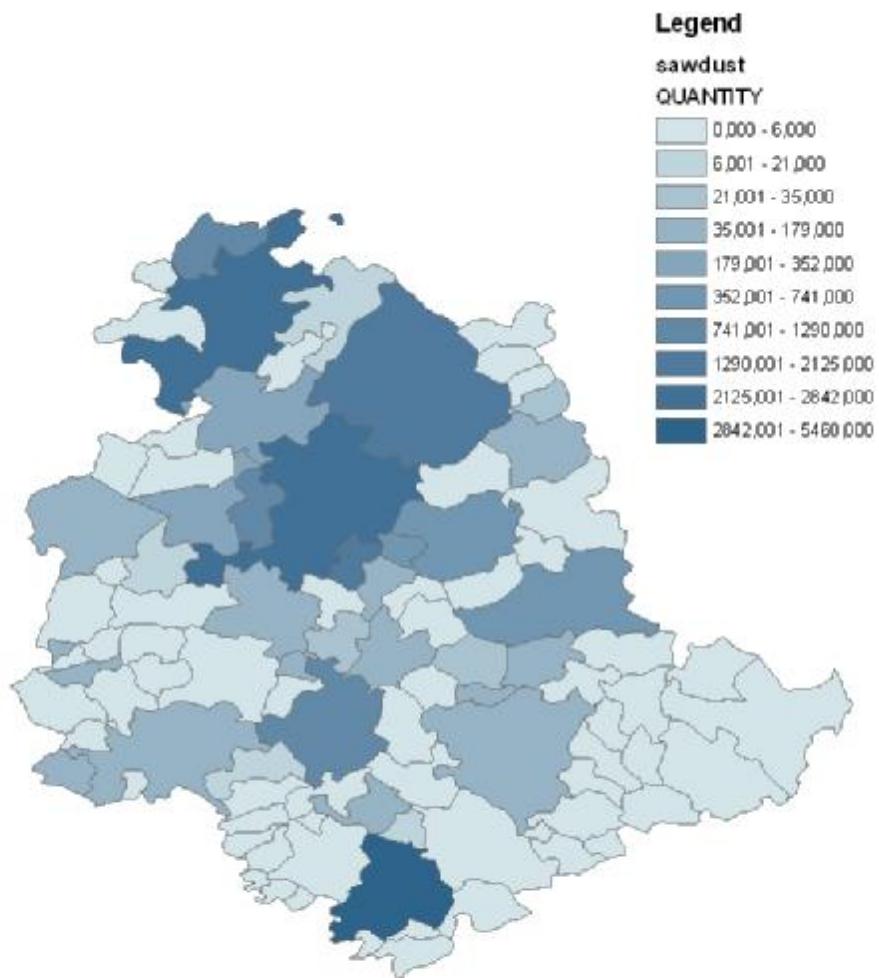
Disponibilità di potature di uliveti nella regione Umbria (ton)



Disponibilità di sansa di oliva nella regione Umbria (ton)



Disponibilità di segatura nella regione Umbria (ton)



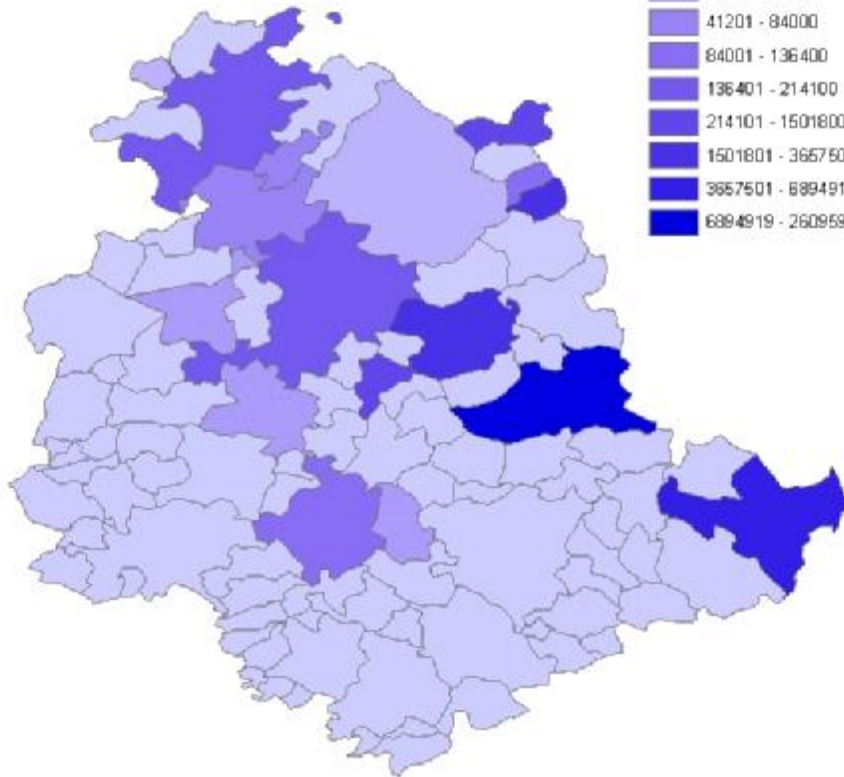
Disponibilità di siero nella regione Umbria (ton)

Legend

whcy

QUANTITY_T

0 - 2400
2401 - 16000
16001 - 41200
41201 - 84000
84001 - 136400
136401 - 214100
214101 - 1501800
1501801 - 3657500
3657501 - 6894918
6894919 - 26095916



2.3.2.2. Installatori di impianti a biomassa nella regione

COMPAGNIE INSTALLATRICI	RIFERIMENTI
Gaia S.p.A	via A. Morettini 16 06128 Perugia
Bioforest S.R.L.	Largo Juterborg 2 06022 Fossato di Vico (PG)

2.3.2.3. Sostenitori della bionergia

N.	AZIENDA/ENTE
1	Studio Energia
2	TraceTech
3	Enel Produzione
4	Enerma Srl
5	Santucci & Partner
6	TISS srl
7	Fondazione per l'Istruzione Agraria
8	GAIA Energia & Servizi
9	Arpa Umbria
11	Azienda Agricola Montemalbe
12	Energia km 0
13	Tetra Engineering
14	Confagricoltura
15	Laboratorio di Scienze Sperimentali
16	BACCARELLI NAZARENO S.A.
17	GESENU SpA
18	Regione Umbria
19	Umbria Innovazione
20	Cantine Giorgio Lungarotti
21	Comune di Deruta
22	Organic Oils

3. Quadro generale sull'energia da biomassa

3.1. Energia da biomassa

3.1.1. Biomassa: produzione ed impiego

Una valida soluzione per l'approvvigionamento di biomassa ad uso energetico è la coltivazione dedicata di specie erbacee e legnose in opportuni campi sperimentali. Si tratta di colture, alternative a quelle alimentari, ancora poco diffuse, che presentano un elevato

potenziale produttivo di biomassa e che possono determinare, consistenti benefici ambientali, contribuendo a ridurre l'erosione del suolo agricolo e il dilavamento dei nutrienti e preservando la qualità delle acque superficiali e di falda, nonché riqualificando il paesaggio stesso. Il potenziale di queste colture è notevole, oltre che dal punto di vista biologico-culturale, anche e soprattutto da quello economico-energetico. Esiste, infatti, la chiara necessità di trovare alternative all'eccedenza delle terre coltivate e la grande opportunità di utilizzare in modo economico le aree di recente marginalizzate, che provengono dall'abbandono della terra a destinazione agricola. Nei campi sperimentali alcune piante offrono un prodotto indistinto, da tagliare integralmente, mentre altre danno prodotti differenziati da valorizzare adeguatamente (frutti, semi, steli, tutoli, ecc). Nella tabella 3.1 si riportano, in elenco, le principali specie utilizzabili nei campi sperimentali ed i rispettivi cicli produttivi.

Tab. 3: Specie utilizzabili per la coltivazioni e loro caratterizzazione. [1]

	SPECIE	CICLO DI PRODUZIONE	PRODOTTO INTERMEDIO	PRODOTTO TRASFORMATO
OLEAGINOSE	Colza	Erbacea annuale	Semi oleosi	Olio vegetale
	Girasole	Erbacea annuale	Semi oleosi	
	Soia	Erbacea annuale	Semi oleosi	
	Ricino	Erbacea annuale	Semi oleosi	
	Cartamo	Erbacea annuale	Semi oleosi	
ZUCCHERINE	Barbabietola da zucchero	Erbacea annuale	Rizoma	Zuccheri/alcoli
	Sorgo zuccherino	Erbacea annuale	Granella	
AMIDACEE	Topinambur	Erbacea poliennale	Tubercolo	
	Mais	Erbacea annuale	Granella	
	Frumento	Erbacea annuale	Granella	
LIGNOCELLULOSICHE	Kenaf	Erbacea annuale	Fibra	Legno e fibre sminuzzate Fascine di residui
	Canapa	Erbacea annuale	Fibra	
	Miscanto	Erbacea poliennale	Fibra	
	Canna comune	Erbacea poliennale	Fibra	
	Sorgo da fibra	Erbacea annuale	Fibra	
	Cardo	Erbacea poliennale	Fibra	
	Panico	Erbacea poliennale	Fibra	
	Robinia	Legnosa poliennale	Legno	
	Ginepro	Legnosa poliennale	Legno	
	Eucalipto	Legnosa poliennale	Legno	
	Salice	Legnosa poliennale	Legno	
	Pioppo	Legnosa poliennale	Legno	

Oltre tale schematizzazione, è possibile suddividere le specie proposte in due classi distinte:

- specie già coltivate in Italia per diversi usi (barbabietola, girasole, colza e qualcuna delle specie legnose perenni, come il pioppo o l'eucalipto già utilizzate per la produzione della cellulosa). Per la produzione di olio da girasole o da colza, essendo specie già utilizzate per fini alimentari, le tecniche produttive non devono essere cambiate in base alla destinazione d'uso anche se un eventuale utilizzo di specifiche varietà può far aumentare la produzione per area. In altri casi, come per il pioppo o il salice, si può rendere necessario apportare eventuali cambiamenti alle tecniche di coltivazione, passando dagli attuali cicli pluriennali ai cicli a turno breve, determinando l'utilizzo di diversi cloni, tecniche colturali e di raccolta;
- specie autoctone non utilizzate per la produzione di biomassa per usi energetici: ad es. la canna, diffusa in tutta la penisola lungo i corsi d'acqua o il cardo, diffuso in tutti gli ambienti mediterranei; altre, pur provenienti da altre aree geografiche, come il panico, sviluppato nel continente americano, o il miscanto, originario dell'estremo oriente, si possono ben adattare alle condizioni pedo-climatiche delle nostre regioni.

Le colture energetiche attualmente più diffuse in Italia e in Europa sono quelle oleaginose, volte alla produzione di biodiesel su scala industriale, mentre la produzione di bioetanolo a

partire da colture tradizionali o alternative risulta tutt'oggi ancora oggetto di numerosi studi, come in Italia, dove non ha trovato finora applicazioni commerciali significative.

Le colture legnose a corta rotazione (Short Rotation Forestry), invece, si sono sviluppate su vasta scala in alcuni paesi del Nord Europa (Svezia, Danimarca) e nel resto del mondo (USA, America del Sud, Africa) e la loro iniziale sperimentazione, in opportuni campi sperimentali, ha portato alla costituzione di vere e proprie filiere produttive, rivolte inizialmente alla sola produzione di pannelli e successivamente alla produzione di biomassa per energia.

Anche nell'Italia del Nord i risultati dei campi sperimentali sembrano promettenti, considerando il migliaio di ettari di varietà di pioppo messi a coltura.

Per quanto riguarda le colture dedicate, si può osservare come i benefici maggiori si ottengano nel momento in cui le coltivazioni energetiche sostituiscono coltivazioni agricole annuali, pascoli molto sfruttati o quando si impiantano su terreni a regime di set-aside (terreni abbandonati dopo essere stati utilizzati per coltivazioni agricole) o comunque molto degradati. Sia a livello aziendale che a livello territoriale, la riduzione dei rischi di erosione (e quindi del distacco e trasporto delle particelle solide del terreno) conseguente all'adozione della SRF determina anche un minore rischio di diffusione nell'ambiente del fosforo legato alle particelle terrose, con conseguenti minori problemi di eutrofizzazione delle acque superficiali. Minori rischi in proposito sono prevedibili anche per le più ridotte concimazioni fosfatiche normalmente riservate alla SRF rispetto alle principali colture erbacee e per la maggiore immobilizzazione dell'elemento da parte della sostanza organica presente nel terreno. L'inserimento della SRF negli ordinamenti colturali tipici dei nostri ambienti agropedoclimatici può contribuire alla riduzione dei rischi di rilascio dell'azoto nitrico nell'ambiente per ruscellamento superficiale, in quanto le concimazioni azotate sono, nel caso delle SRF, decisamente ridotte rispetto alle colture tradizionali e le disponibilità di azoto nitrico naturale, eventualmente presenti nel terreno vengono meglio catturate dalla vegetazione in atto, come nel caso della robinia, pianta azoto-fissatrice. La SRF può inoltre portare, per effetto della fitodepurazione (depurazione attraverso le piante) e della fitoestrazione (estrazione di elementi dal terreno attraverso la biomassa), un valido contributo per una soluzione biologica ai problemi di recupero delle acque reflue e dei terreni contaminati da elementi chimici nocivi (ad esempio alcuni metalli pesanti), che vengono così assorbiti in una biomassa non a destinazione alimentare. In quest'ultimo caso, però, si deve porre particolare attenzione in merito al successivo destino delle ceneri eventualmente prodotte per l'utilizzo energetico di piante qualitativamente non perfette.

In Italia, numerose sono state le valutazioni energetico-economiche di colture dedicate a pioppo, soprattutto nell'Italia settentrionale. Tali studi hanno evidenziato un elevato rapporto tra energia ottenuta ed energia immessa, a fronte però di un costo per tonnellata di sostanza secca del cippato molto elevato. Se quindi il bilancio energetico è risultato positivo, la sostenibilità economica è risultata legata a scelte politiche relative al prezzo della biomassa e all'eventuale integrazione del reddito dei produttori attraverso l'erogazione di contributi. Da tali ricerche è emerso anche il fatto, non meno importante, che in un panorama di mercato agli albori, come è quello italiano, i contratti di acquisto della biomassa legnosa dimostrano una massima valorizzazione economica quando il prodotto è destinato localmente alla conversione energetica in piccoli o medi impianti di riscaldamento, mentre la convenienza è minore quando la biomassa è volta alla produzione di energia elettrica o alle

industrie della cellulosa. Nel caso di piccoli impianti, si sono stabiliti prezzi di circa 50 €/t di legno cippato depositato nei magazzini e di 20 €/t di biomassa acquistata direttamente sul campo.

3.1.2. Tecnologie bioenergetiche

I principali fattori che influenzano la scelta del processo di conversione sono riconducibili, al tipo ed alla quantità di biomassa disponibile, alla forma in cui l'energia è richiesta dall'utente finale, nonché dai fattori ambientali, economici e sociali del contesto in cui viene inserito il progetto. L'impiego della biomassa a fini energetici ha ricevuto particolare attenzione nel campo della ricerca e sviluppo di nuove tecnologie, molte delle quali ancora in fase di sperimentazione o di ottimizzazione tecnica, altre che hanno invece raggiunto già la maturità tecnologica e commerciale.

In generale, i processi di conversione energetica disponibili per le biomasse possono essere divisi in due tipi: termochimici o biochimici.

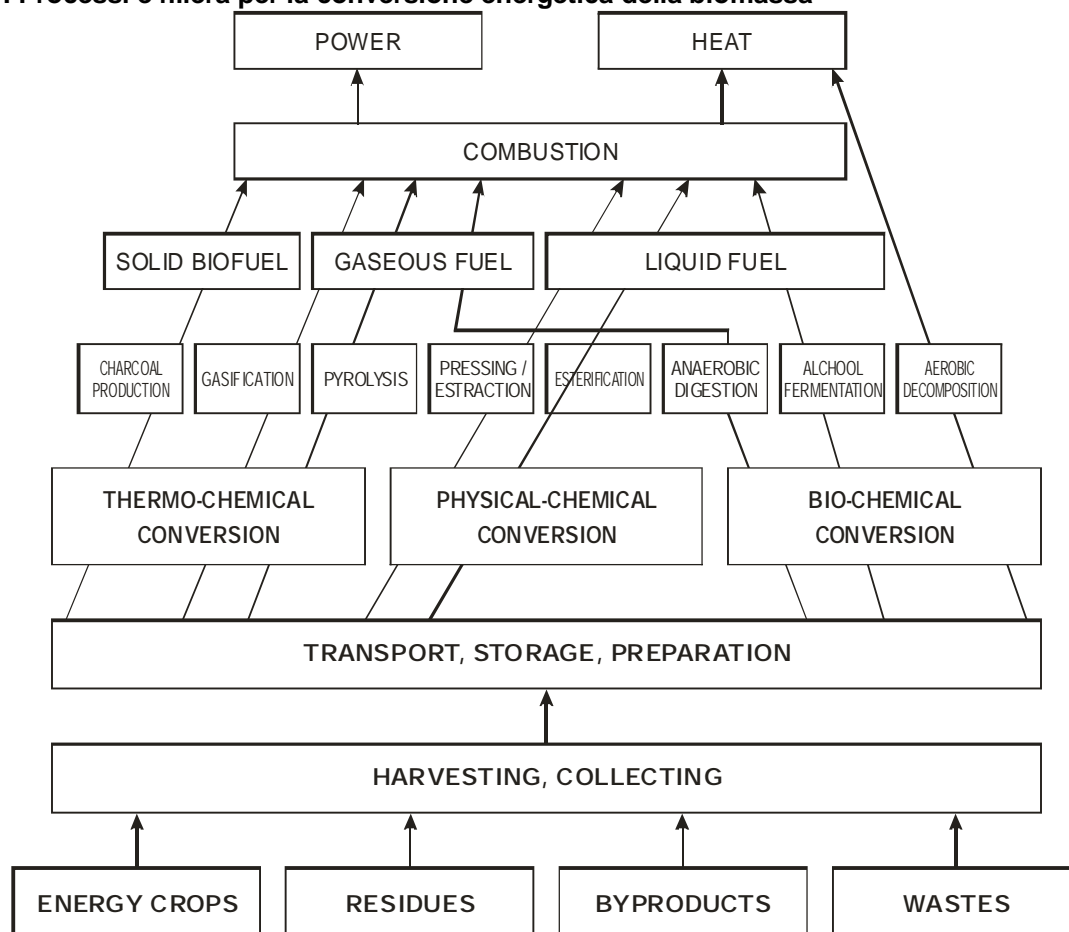
I processi di conversione termochimica sono basati sull'azione del calore che permette le trasformazioni chimiche necessarie a trasformare la materia in biocombustibili da destinare alla successiva fase di conversione energetica. I processi termochimici principali sono la carbonizzazione, la gassificazione e la pirolisi e sono utilizzabili per i prodotti ed i residui cellulosici e legnosi in cui il rapporto C/N (Carbonio/Azoto) abbia valori superiori a 30 ed il contenuto di umidità non superi il 30%. Le biomasse più adatte a subire processi di conversione termochimica sono la legna e tutti i suoi derivati (segatura, trucioli, ecc.), i più comuni sottoprodotti colturali di tipo ligno-cellulosico (paglia di cereali, residui di potatura della vite e dei fruttiferi, ecc.) e taluni scarti di lavorazione (lolla, pula, gusci, noccioli, ecc.).

I processi di conversione biochimica, al contrario, permettono di ricavare biocombustibili attraverso reazioni chimiche ottenute con il contributo di batteri, funghi e micro-organismi, che si formano nella biomassa sotto particolari condizioni. I principali processi biochimici utilizzati sono la fermentazione e la digestione aerobica ed anaerobica e vengono impiegati per quelle biomasse in cui il rapporto C/N sia inferiore a 30 e l'umidità alla raccolta superiore al 30%. Risultano idonei alla conversione biochimica le colture acquatiche, alcuni sottoprodotti colturali (foglie e steli di barbabietola, ortive, patata, ecc.), i reflui zootecnici e alcuni scarti di lavorazione (borlande, acqua di vegetazione, ecc.), nonché i rifiuti eterogenei immagazzinati nelle discariche controllate.

Dal punto di vista industriale i processi termochimici sono più vantaggiosi di quelli biochimici in quanto richiedono tempi più brevi e sono integrabili con maggiore efficienza all'interno di cicli di potenza per la conversione energetica.

La figura 1 mostra i principali processi per la conversione energetica della biomassa:

Figura 1: Processi e filiera per la conversione energetica della biomassa



3.1.3. Generazione ed impiego della bionergia

Processi termochimici

Come accennato in precedenza i processi termochimici sono preferibili nel caso in cui il rapporto C/N sia maggiore di 30. I processi principali sono la combustione diretta, la gassificazione e la pirolisi. Verranno di seguito analizzati questi metodi di conversione, evidenziandone pregi e criticità.

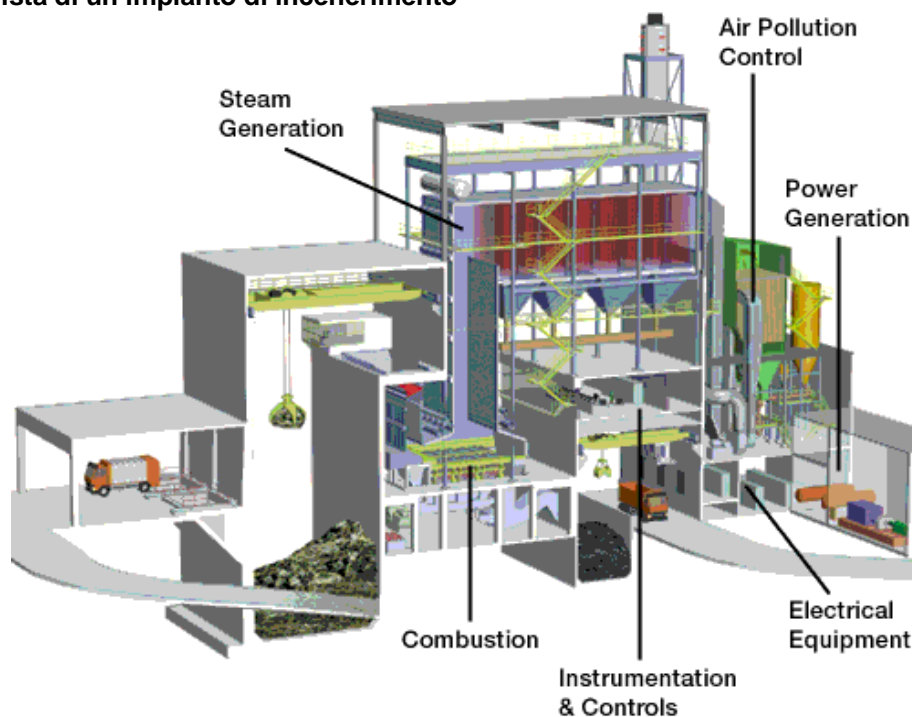
1. *Combustione diretta*

L'incenerimento, o termovalorizzazione, consiste nella combustione della biomassa ed il successivo recupero di energia dai fumi per la produzione di vapore e la successiva espansione in turbina.

I gas prodotti dalla combustione, prima dell'immissione in atmosfera, devono subire processi di abbattimento delle polveri e delle sostanze nocive emesse, quali monossido di carbonio, ossidi di azoto, anidride solforosa, acido cloridrico e fluoridrico, metalli pesanti e sostanze organiche potenzialmente nocive.

Un impianto di termovalorizzazione, come mostrato in figura 2, è pertanto costituito da un forno, generalmente a griglia, da una camera di post-combustione, da una caldaia per il recupero del calore generato dalla combustione e da sistemi per l'abbattimento delle emissioni.

Figura 2: Vista di un impianto di incenerimento



All'interno del forno la combustione avviene, a temperature superiori a 1000°C, in tre fasi: essiccamento del prodotto e precombustione, combustione delle sostanze volatili, combustione dei residui solidi e loro trasformazione in scorie. La combustione attuata con queste caratteristiche consente già di per sé la distruzione delle sostanze tossiche sprigionatesi durante il processo.

I fumi prodotti vengono trasferiti in una camera di post-combustione per completare i processi di combustione, condizione indispensabile a garantire l'assenza di composti organici nei fumi in uscita dall'impianto. Attraversata la camera di post-combustione si svolge la fase cruciale del ciclo energetico: i fumi entrano nella caldaia, dove cedono il proprio calore al fluido operante nel ciclo. L'energia contenuta nel fluido termovettore può essere utilizzata per il teleriscaldamento o per la produzione di energia elettrica. All'uscita dalla caldaia i fumi raffreddati vengono immessi nel circuito del sistema di depurazione che consente l'abbattimento delle diverse tipologie di sostanze inquinanti. Dalla combustione della biomassa si generano scorie solide pari alle sole ceneri, con produzioni dell'ordine del 3-10%, in riferimento alla tipologia di combustibile bruciato (% in massa). I combustori per biomasse possono essere classificati in:

- forni a griglia (vedi figura 3.4);

- forni rotanti (vedi figura 3.5);
- forni a letto fluido (vedi figura 3.6);

Figura 3: Schema tipico di un forno a griglia

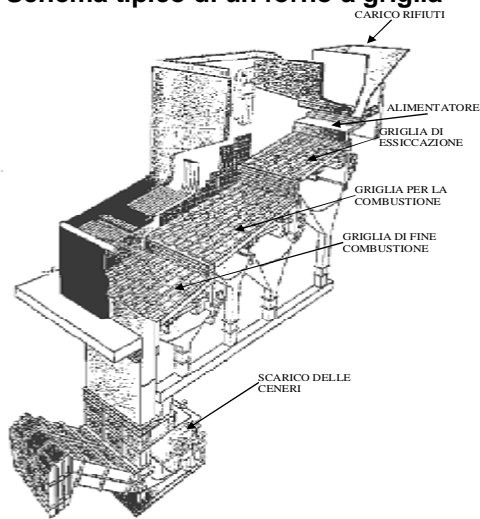


Figura 4: Sezione semplificata di un forno rotante

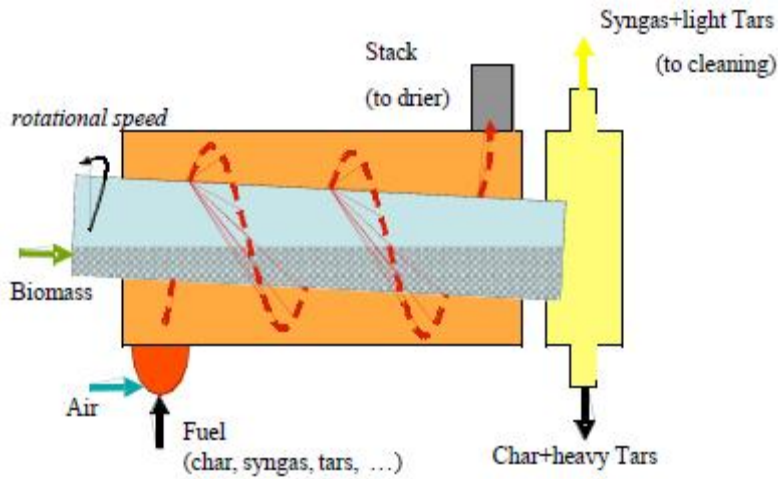
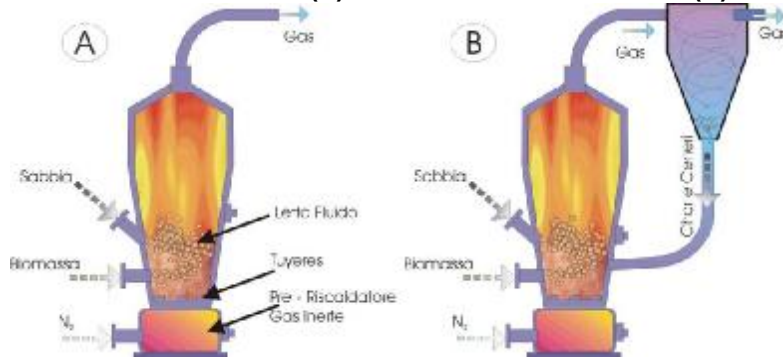


Figura 5: Reattori a letto fluido (A) e a letto fluido ricircolante (B)



2. Recupero energetico

Come accennato in precedenza il calore sensibile dei fumi della combustione può essere utilizzato per la produzione di vapore fatto successivamente espandere in turbina, realizzando in tal modo un ciclo Rankine-Hirn.

Il ciclo Rankine-Hirn a vapore d'acqua si configura generalmente a bassa pressione (circa 40 bar) con temperatura massima del surriscaldato pari a circa 450 °C. Considerando che il combustibile utilizzato è di tipo residuale non vengono generalmente considerate soluzioni impiantistiche ad elevato rendimento, quali spillamenti e surriscaldamenti ripetuti.

L'utilizzo di apparecchiatura in pressione, oltre a cospicui costi di investimento, necessita inoltre di personale specializzato, con notevoli costi per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto.

La fattibilità economica di tali impianti è fortemente influenzata dall'effetto scala, pertanto la taglia minima generalmente realizzata è superiore ai 5 MWel.

Volendo realizzare impianti di potenza superiore ai 5 MWel è opportuno considerare soluzioni più economiche e pertanto si ricorre generalmente ad impianti a bassa pressione con espansore volumetrico a pistone, oppure a cicli a vapore di fluido organico ORC (Organic Rankine Cycle), adatti per il recupero a bassa temperatura e disponibili commercialmente in pacchetti chiusi alimentati ad olio diatermico. Quest'ultima soluzione risulta particolarmente interessante soprattutto per la semplicità e sicurezza di utilizzo. Su questa soluzione i fumi della combustione cedono parte della propria energia termica a un fluido termovettore, generalmente olio diatermico, che a sua volta alimenta il ciclo ORC. L'energia termica residua dei fumi è poi utilizzata, in uno scambiatore di calore fumi/aria, per preriscaldare l'aria comburente inviata alla griglia o al letto fluido.

L'olio diatermico cede calore ad un fluido organico a bassa temperatura di ebollizione che viene fatto espandere in una turbina dove la sua entalpia è convertita in energia meccanica e quindi in energia elettrica in un alternatore. Il fluido organico viene successivamente condensato nel condensatore incrementando la temperatura del fluido di raffreddamento, in genere acqua, che può essere utilizzata per fini cogenerativi.

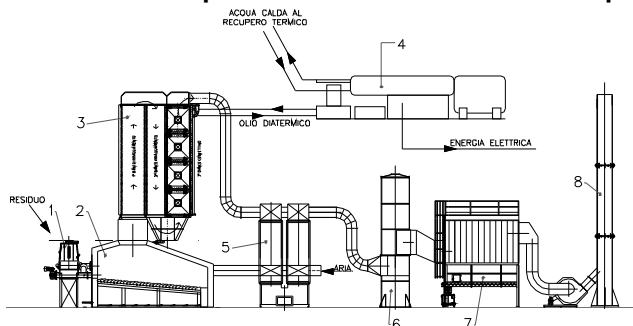
I principali vantaggi dei cicli ORC sono la relativamente elevata efficienza del ciclo, la turbina può infatti raggiungere rendimenti del 85%; la bassa necessità di manutenzione e l'alta

durata dei componenti, caratteristiche dovute sia a scarsi fenomeni di erosione della palettatura, sia alle basse sollecitazioni meccaniche della turbina, ruotante a bassa velocità. Da menzionare infine, come già detto, la possibilità di funzionamento non presidiato e la mancanza di apparecchiature in pressione, come invece negli impianti tradizionali a vapor d'acqua.

Un tipico impianto di termovalorizzazione mediante combustione e recupero termico in un ciclo ORC, mostrato schematicamente in figura 9, consiste di una sezione di alimentazione (1), di un combustore a griglia (2) ove avviene la combustione, di una caldaia a recupero per la produzione di olio diatermico (3), di un ciclo ORC (4), di una sezione ove l'energia termica dei fumi è utilizzata per il preriscaldamento dell'aria comburente (5) e di una sezione di trattamento gas costituita da una torre di reazione (6) e un filtro a maniche (7), i fumi vengono poi inviati al camino (8).

Tale tecnologia rappresenta, senz'altro, una soluzione affidabile e tecnologicamente testata, esistendo oramai molteplici applicazioni sul territorio nazionale per la termovalorizzazione di biomasse e rifiuti. Rispetto ad un tradizionale sistema con caldaia a vapore d'acqua, e turbina a contropressione, tale soluzione risulta spesso economicamente conveniente anche su basse (<1MWe) taglie impiantistiche.

Figura 6: Schema di impianto di combustione con recupero termico mediante ciclo ORC



- | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| 1) Sistema di alimentazione | 2) Combustore | 3) HRSG | 4) ORC |
| 5) Riscaldatore aria | 6) Torre di reazione | 7) Filtro a maniche | 8) Camino |

3. Gassificazione

La gassificazione è un processo di combustione parziale in difetto di ossigeno che trasforma il residuo in prodotti parziali di combustione miscelati e composti volatili che costituiscono un gas combustibile (syngas) a basso potere calorifico. Essa avviene generalmente in due fasi, di cui la prima, a temperature minori di 850K, genera un gas costituito principalmente da idrogeno, monossido di carbonio, anidride carbonica, metano e vapor d'acqua, mentre la seconda, a temperature più alte, provoca in parte la reazione del carbonio ancora presente nel materiale solido col vapor d'acqua, ed in parte la combustione del carbonio, che libera il calore necessario alle complesse reazioni chimiche che avvengono durante la gassificazione. Se il calore necessario al processo viene fornito dalla parziale combustione

del residuo, il processo prende il nome di gassificazione diretta, se invece l'energia viene fornita esternamente il processo prende il nome di gassificazione indiretta.

La gassificazione presenta alte efficienze impiantistiche che determinano un buon sfruttamento del combustibile, quindi una maggior produzione di energia rispetto all'incenerimento, anche per la possibilità di utilizzare il gas di sintesi in motori e turbine ad elevato rendimento. Questa particolarità giustifica il notevole interesse mostrato dagli operatori verso queste tecnologie, in quanto motori e turbine sono le uniche tecnologie disponibili per la conversione energetica su piccola e micro scala (minori di 1 MWe). La disponibilità di energia termica allo scarico delle macchine a combustione interna, infine, ne facilita il loro impiego in cicli integrati che riutilizzano i cascami termici come energia per gassificare la biomassa rendendo possibili rendimenti significativi anche su piccola scala. Nella gassificazione diretta il miscelamento del syngas con l'aria ne determina un alto tenore di azoto e quindi un basso potere calorifico che comporta difficoltà di combustione dello stesso e rendimenti di conversione minori. Nella gassificazione indiretta il calore necessario a mantenere il processo viene fornito dalla combustione di un combustibile esterno e lo scambio termico avviene attraverso una parete divisoria o un solido, spesso sabbia miscelato al residuo previo riscaldamento. Il syngas risultante è diluito in misura minore con l'azoto dell'aria, quindi il suo potere calorifico è relativamente alto e sufficiente per consentirne l'uso in un impianto senza dover ricorrere a particolari adattamenti. Pur essendo molto promettente la tecnologia è tutt'ora in fase di sviluppo anche se esistono fornitori che già la propongono come commercialmente matura.

Di seguito vengono descritte le principali tipologie di reattore:

- reattore a letto fisso (fig.7);
- reattore a letto fluido (vedasi i layout presentati precedentemente per i combustori);
- sistemi integrati con macchina a combustione interna (fig.8);

Figura 7: Reattori a letto fisso: 1) Updraft; 2) Downdraft; 3) Cross – Flow

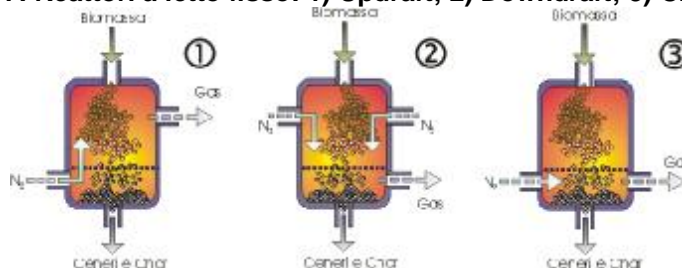
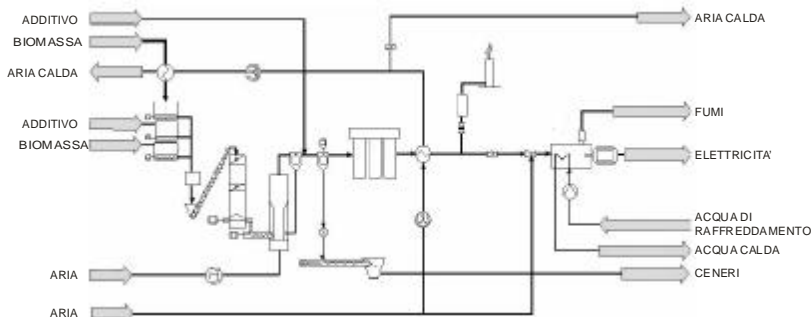


Figura 8: Schema di impianto integrato di gassificazione diretta con utilizzo del syngas in MCI



4. Pirolisi

La pirolisi è un processo di decomposizione termochimica di materiali organici, ottenuto mediante l'applicazione di calore a temperature comprese tra 400 e 800°C, in completa assenza di un agente ossidante oppure, più raramente, con una ridottissima quantità di ossigeno.

I prodotti della pirolisi sono gassosi, liquidi e solidi, in proporzioni che dipendono dai metodi di pirolisi (lenta, rapida o convenzionale), dai parametri di reazione e dalle caratteristiche chimico-fisiche della biomassa o del rifiuto.

Il gas di pirolisi, usualmente chiamato pyrogas o syngas è principalmente composto da CO₂, CO, CH₄ e H₂. Dalle loro proporzioni dipende il potere calorifico del gas, che in genere varia nel range 10-25 MJ/kg. Rispetto alla gassificazione pertanto il gas che si ottiene presenta un potere calorifico sensibilmente più alto.

I prodotti liquidi della pirolisi, usualmente denominati tar, sono costituiti principalmente dall'acqua derivante dall'umidità del combustibile di partenza e da composti organici oleosi e catramosi. Il tar mostra un interessante contenuto energetico, il cui sfruttamento pone però alcuni problemi per la successiva limitazione delle emissioni inquinanti.

I prodotti solidi del processo, usualmente denominati char, sono costituiti dal residuo solido carbonioso, che, per la biomassa, è del tutto analogo al carbone da legna e può essere eventualmente utilizzato per la produzione carbone attivo, ovvero bruciato come combustibile.

La massimizzazione della produzione di olio con la pirolisi rapida rappresenta una tecnologia molto utilizzata per la migliore logistica e semplicità d'uso dei combustibili liquidi anche carburante nei mezzi di trasporto o negli impianti termoelettrici per la produzione di energia elettrica.

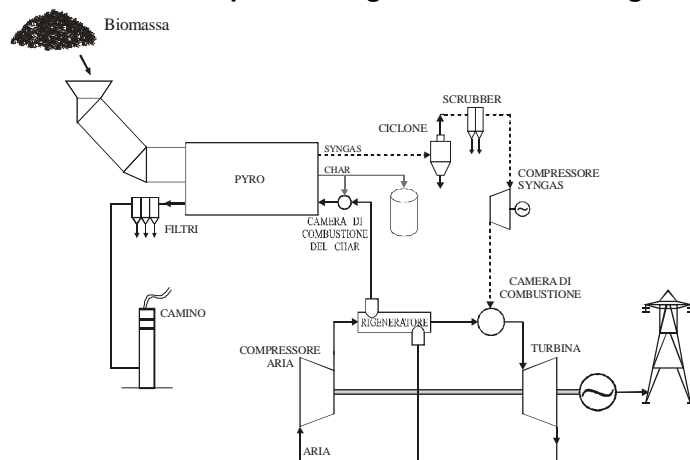
Il gas combustibile può essere utilizzato per l'alimentazione di impianti per la produzione di energia elettrica, basati sui motori a combustione interna o turbogas, i cui fumi di scarico possono essere usati per apportare il calore necessario a sostenere il processo. Il char e il tar possono essere usati per apportare ulteriore energia all'impianto; nei cicli combinati turbogas-vapore, ad esempio, si può alimentare il turbogas con il syngas, usare parte dell'energia termica dei fumi per sostenere il processo di pirolisi, poi utilizzare il char e il tar in un post-combustore e inviare i fumi alla caldaia a recupero per la produzione di vapore fatto poi espandere in turbina.

La varietà dei reattori presenti in commercio è piuttosto ampia e questi possono essere classificati in: Reattori a tamburo rotante, Reattori a letto fluido bollente, Reattori Vortex Ablative, Reattori a letto fluido ricircolato, Reattori Rotating Cone, Impianti integrati di pirolisi.

Per quanto riguarda gli impianti di pirolisi integrata, la figura 3.10 mostra lo schema di un impianto che associa il processo di pirolisi, realizzato con tecnologia IPRP (Integrated Pyrolysis Regenerated Plant) in un reattore con la tecnologia a tamburo rotante, al turbogas. Il pirolizzatore a tamburo rotante è alimentato con la biomassa attraverso una tramoggia di carico ed è costruito come uno scambiatore di calore nella configurazione di tubo in tubo. Il tubo interno è la camera ove avviene la reazione di pirolisi, globalmente endotermica, dove la biomassa viene degradata a syngas, tar, char e ceneri. Nella camicia tra i due cilindri si ha il passaggio dei gas esausti ad alta temperatura provenienti dal turbogas che apportano calore al reattore e sostengono energeticamente la reazione. Usciti dal pirolizzatore i gas esausti vengono trattati in uno scrubber e in un filtro a maniche per essere poi inviati al camino.

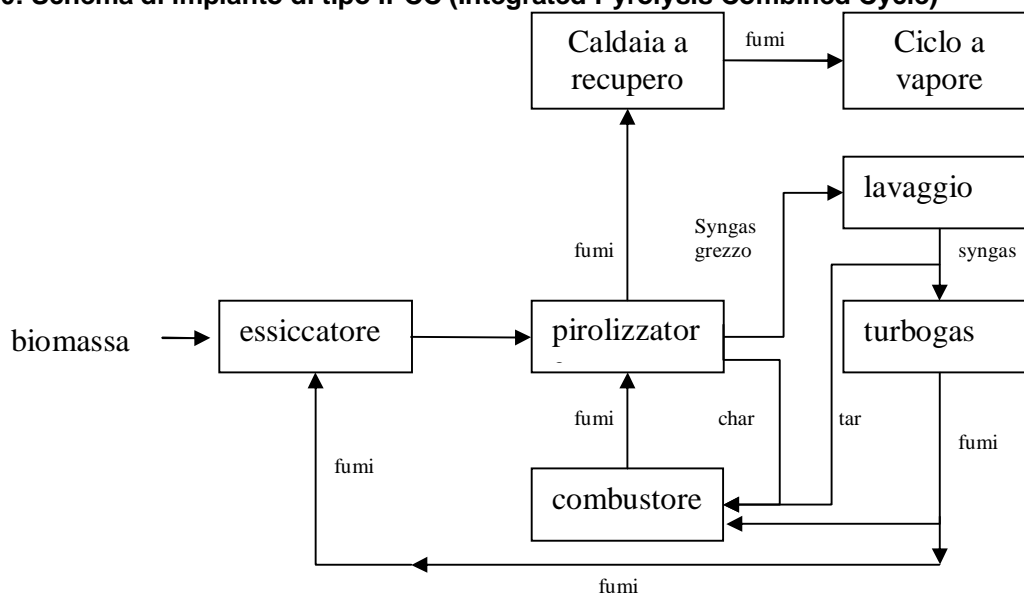
Il syngas ottenuto nella pirolisi viene depurato dalle eventuali particelle solide in sospensione in un ciclone e lavato in uno scrubber per eliminare le eventuali sostanze aggressive che danneggerebbero il turbogas. Nello scrubber, a causa dell'abbassamento della temperatura, si ha anche la condensazione del tar e del vapor d'acqua derivante principalmente dall'umidità presente nella biomassa. La diminuzione di temperatura del syngas riduce anche il lavoro del compressore necessario per consentire l'iniezione del syngas nella camera di combustione. L'energia termica dei gas di scarico uscenti dalla turbina viene recuperata nel rigeneratore per preriscaldare l'aria entrante nella camera di combustione; qualora la temperatura dei gas esausti in ingresso al pirolizzatore fosse troppo bassa è possibile incrementarla attraverso la combustione del char generato nel processo di pirolisi; l'eccedenza di char può essere stoccata per essere utilizzata nelle fasi di avviamento dell'impianto. L'impianto descritto presenta una relativamente elevata semplicità impiantistica a fronte di costi d'investimento e di gestione relativamente contenuti. Il rendimento complessivo è però limitato dal non completo sfruttamento dell'energia disponibile. Tale tipologia d'impianto appare quindi conveniente per impianti di piccola taglia che permettano di sfruttare, con bassi costi di investimento, risorse non altrimenti sfruttabili, seppur con relativamente basse efficienze.

Figura 9: Schema di un impianto integrato Pirolisi - Turbogas



In figura 10 è invece mostrata una soluzione a ciclo combinato di tipo IPCC (Integrated Pyrolysis Combined Cycle) in cui il calore residuo del processo (gas esausti turbogas + combustione char e tar) vengono utilizzati per la produzione di vapore in una caldaia a recupero.

Figura 10: Schema di impianto di tipo IPCC (Integrated Pyrolysis Combined Cycle)

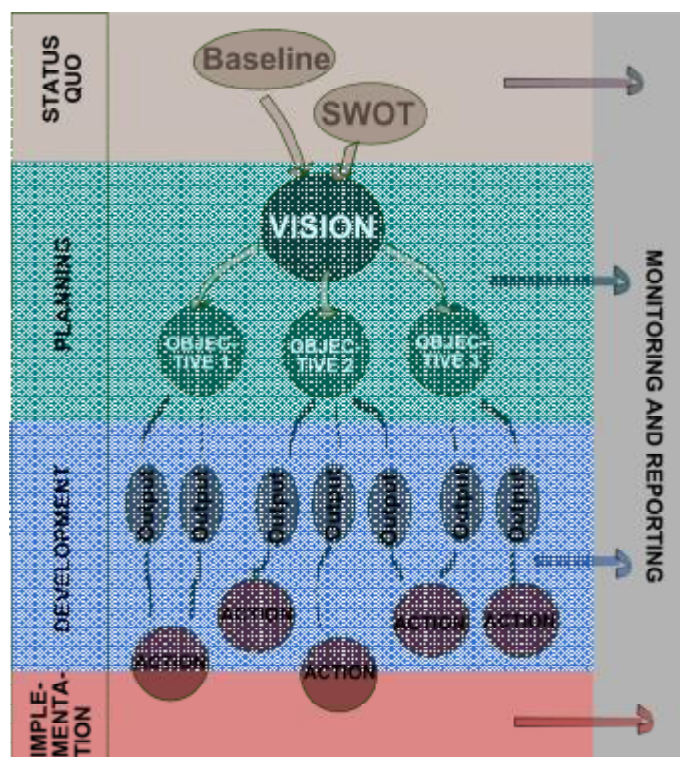


3.2. Milestones (with report back times)

Le azioni prioritarie da intraprendere a favore dello sviluppo delle bioenergie, sono state il risultato dei diversi meeting tenuti nell'ambito del progetto con il network delle bioenergie. Sono state definite anche grazie all'uso dello strumento "ANALISI SWOT" (visibile nel paragrafo successivo) che ha consentito la messa in luce di quelli che sono i punti di forza e di debolezza della regione Umbria. Nello specifico sono:

- 1) Progetto BiPlan per la realizzazione di piattaforme energetiche nella Regione per la raccolta, lo stoccaggio e la trasformazione di biomasse solide, liquide e gassose;
- 2) Supporto alla realizzazione di una filiera per la produzione combinata di energia elettrica e calore da olio vegetale (girasole, colza, soia, jatropha,...).

4. Strategia – quadro d'azione



4.1. Analisi SWOT

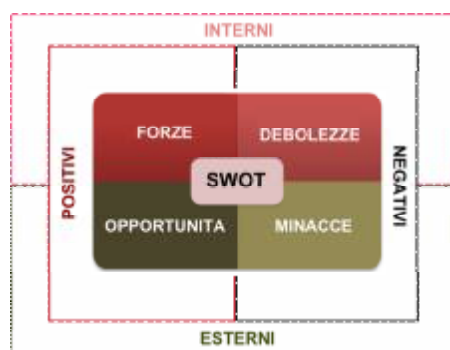
L'analisi SWOT è stata scelta per il progetto BEN come prima valutazione sull'idoneità delle 4 regioni modello per azioni bioenergetiche. La SWOT analisi ha come obiettivo l'individuazione dei punti di forza e di debolezza (fattori interni), nonché procedere ad un esame sulle opportunità e i punti critici (fattori esterni) e rivelarne le interrelazioni, che potrebbero essere dannose per la filiera di approvvigionamento della biomassa.

Si tratta di un concetto flessibile che può essere utilizzato in vari scenari, per valutare i progetti o le attività commerciali, per prendere decisioni, risolvere problemi e formulare una strategia. Nel progetto BEN useremo l'analisi SWOT per analizzare la situazione regionale in materia di mercato della bio-energia in quattro regioni modello facenti parte del progetto.

4.2. Obiettivi

Effettuare le analisi SWOT può aiutarci a capire le forze esistenti a livello regionale e individuare le opportunità migliori che possono portare la propria regione in una posizione vantaggiosa e permettere il raggiungimento degli obiettivi strategici. L'analisi SWOT consente anche l'individuazione dei punti deboli delle nostre regioni e delle minacce esterne. I fattori che influenzano le nostre regioni in maniera negativa, se individuati all'inizio del progetto, possono essere minimizzati o affrontati con maggiore fiducia dopo la preparazione di una strategia, riducendo l'eventualità che possano costituire degli ostacoli non superabili per lo sviluppo di un piano strategico e successivamente delle azioni pratiche verso la bio-energia.

L'analisi SWOT contiene quattro sezioni: punti di forza/ punti di debolezza/ opportunità/ minacce, che descrivono gli aspetti positivi o negativi, interni ed esterni della regione analizzata.



I fattori **INTERNI** sono descrittivi della regione e possono essere influenzati dalle decisioni e azioni locali.

FORZE sono fattori interni che danno valore alla regione. Questi costituiscono un buon punto di partenza per la costituzione o il rafforzamento di una filiera di approvvigionamento della biomassa.

DEBOLEZZE sono fattori interni che possono ridurre il potenziale regionale. Tuttavia possono essere controllati e influenzati dalle decisioni locali e regionali.

I fattori **ESTERNI** sono rappresentativi di aspetti generici, indipendenti da una situazione regionale ma che potrebbero incidere su questa. Possono favorire la creazione di nuove opportunità oppure costituire una minaccia allo sviluppo e all'esistenza di filiere bio-energetiche regionali di approvvigionamento.

OPPORTUNITA' sono fattori positivi esterni a livello regionale, come la legislazione favorevole alle energie rinnovabili, che può costituire un maggiore potenziale di sviluppo per il settore bio-energetico.

MINACCE sono gli ostacoli esterni al di fuori di ogni controllo. Sono influenzati dalla sfavorevole evoluzione dei prezzi, come le guerre o l'evoluzione tecnologica.

4.3. Risultati

SWOT analisi per il mercato delle bioenergie nella regione UMBRIA

Regione	Umbria
Organizzazione	CRB
Persona di riferimento	Maria Cleofe Merico
Data	21.10.2009

FORZE

Forze regionali utili per l'ottenimento di risultati nel settore delle bioenergie

- La localizzazione nel centro Italia consente alla regione di avere condizioni climatiche ed un terreno favorevole per la produzione di biomassa;
- Il modello rurale è abbastanza presente sul territorio regionale;
- Esistenza di una certa familiarità con le tecnologie bioenergetiche;
- Si registra una tendenza lifestyle che è rivolta all'impiego di legno come combustibile;
- Esiste del personale qualificato e un'offerta lavorativa nel settore;
- Diversi corsi di formazione nel settore dell'energia: opportunità di formazione finanziate o cofinanziate;
- Presenza di agenzie locali per l'energia;
- Abbondanti risorse di biomassa nella regione, facilmente accessibili;
- Presenza nella regione di impianti per la valorizzazione energetica e l'approvvigionamento di biomassa: azienda LUNGAROTTI, piattaforma logistica MONTEMALBE (produzione di cippato di legna);
- Buon livello di cooperazione tra i produttori di biomassa all'interno delle comunità;
- Disponibilità locale di tecnologie energetiche per l'impiego di biomassa;
- Possibilità di accesso alle informazioni aggiornate sulle tecnologie;
- Attività di ricerca e sviluppo a livello regionale e buona collaborazione tra i centri di ricerca e le imprese di biomassa nella regione;

DEBOLEZZE

Debolezze regionali dannose per l'ottenimento di risultati nel settore delle bioenergie

- Confusione tra biomassa e rifiuto: opposizione alla realizzazione di impianti a biomassa;
- Carenza di infrastrutture energetiche specifiche per la copertura della domanda energetica;
- Lontananza dal mare e conseguente assenza di collegamenti marittimi. Deficit stradale connesso alla bassa efficienza della rete stradale principale e alla presenza di una rete stradale secondaria di tipo forestale non facilmente percorribile da automezzi di trasporto della biomassa;
- Inerzia delle autorità locali per il settore della biomassa: modalità di accesso e procedure

complicate per ottenere finanziamenti e sovvenzioni. Esistono diverse agevolazioni che però dal punto di vista burocratico non hanno completato l'iter;

- Difficoltà nella costruzione di un conto economico per un impianto a biomassa: sono certe tutte le voci tranne il costo della materia prima. Non ci sono certezze e non si è in grado di effettuare un valutazione previsionale sull'andamento del prezzo della biomassa;
- Pochi eventi divulgativi e formativi per i responsabili pubblici e decisionali;
- Eccessiva sensibilità alle problematiche ambientali che comporta numerose richieste di informazione e di verifiche aggiuntive.

OPPORTUNITA'

Opportunità regionali utili per l'ottenimento di risultati nel settore delle bioenergie

- Esistenza di una tendenza energetica verso la biomassa, competitività del mercato;
- Buona qualità della biomassa disponibile;
- Buone dimensioni medie delle superfici agricole e delle foreste;
- Diffusione del concetto di energia come prodotto dell'attività agricola: nuova concezione per l'agricoltore;
- Realizzazione di piattaforme bioenergetiche per la produzione dei biocombustibili.

MINACCE

Minacce regionali dannose per l'ottenimento di risultati nel settore delle bioenergie

- Assenza di un impegno attivo per l'ottenimento di risultati nella regolamentazione delle procedure di finanziamento e di prestito per i nuovi impianti a biomassa;
- Problematica nazionale: rilevante dipendenza dal mercato energetico estero;
- Prezzo della biomassa: estremamente variabile con il mercato.

4.4. Azioni concrete

4.4.1. Timeframe delle azioni

(vedi paragrafo 6.1.1)

4.4.2. Piano d'azione

(vedi paragrafo 6.1.1)

4.5. Misure di Supporto

Lo sviluppo delle analisi SWOT è stato realizzato con l'ausilio di strumenti di indagine quali interviste, diffusione e compilazione di test dedicati e discussioni con il network delle bionergie.

5. Ruolo e sviluppo delle azioni riguardanti la biomassa

5.1. Criteri di sostenibilità e di qualità

N.	Indicator	Valori di riferimento	Goal	Stato
1	Qualità del carburante	<ul style="list-style-type: none"> Qualità del prodotto/fonte di biomassa usata in accord alla norma CENT/TS 14961:2007/EN 14213 	Sicurezza della qualità	N.R
2	Impatto sull'uso dell'acqua e la qualità	<ul style="list-style-type: none"> Consumo di acqua: confronto tra il fabbisogno idrico e la situazione attuale 	Uso economico e sostenibile della risorsa	N.R
		<ul style="list-style-type: none"> Qualità dell'acqua . Variazione del livello di qualità rispetto alla situazione attuale 	Buona qualità delle acque sulla base della normative quadro (WDF)	
3	Cambiament i nell'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Quantitativo di terra impiegato consumo di suolo aggiuntivo rispetto alla situazione attuale per la produzione di bioenergia 	Minimizzare l'uso di habitat naturali	N.R
		<ul style="list-style-type: none"> Cambio uso suolo: qualità in seguito alla produzione di bioenergia 	Miglioramento della qualità: ricoltivazione aree minerarie a cielo aperto o di aree industriali dismesse	N.R
4	Qualità del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Cambio del bilancio di carbonio nel suolo e fertilità 	Mantenimento di buone condizioni. Miglioramento della qualità del terreno	N.R
5	Qualità dell'aria e bilancio dei gas serra (GHG)	<ul style="list-style-type: none"> Life Cycle Assessment (CO₂, CH₄ e N₂O, PM10, NO_x, SO_x) Confronto di scenari differenti usando dati di varie fonti energetiche (elettricità, gas, petrol, oilo) confrontate con le biomasse 	Supporto per le riduzioni stabilite dal protocollo di kyoto Miglioramento della qualità dell'aria	S.P
6	Impatto sulla biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> Effetti della biodiversità confrontata con la situazione attuale 	Garantire il miglioramento della biodiversità	N.R
7	Efficienza Energetica	<ul style="list-style-type: none"> Input energetici e produzione di energia Gli incrementi di efficienza saranno confrontati con le migliori pratiche disponibili. 	Miglioramento dell'efficienza energetica	N.R

8	Energia rinnovabile	<ul style="list-style-type: none"> Potenza energetica: Potenza bioenergetica installata vs stato attuale 	Aumento regionale dell'uso della bioenergia	S.P
9	Impatto sullo sviluppo regionale e internazionale	<ul style="list-style-type: none"> Fatturato della bioenergia: contributo delle azioni bioenergetiche al fatturato totale della regione 	Aumento di tecnologie innovative, minimizzazione della produzione di rifiuti, aumento del valore regionale di filiera.	S.P
		<ul style="list-style-type: none"> Efficienza nell'uso di rifiuti organici Contributo delle azioni all'impiego di rifiuti organici per la produzione di energia: rifiuti usati nelle azioni rispetto alla produzione regionale 		N.R
		<ul style="list-style-type: none"> Aumento di posti di lavoro nel settore delle bioenergie dovuto alle azioni: posti di lavoro creati direttamente e indirettamente nel corso dell'azione. 		S.P
10	Utenti finali ed esigenze dei consumatori	<ul style="list-style-type: none"> Grado di accettazione e soddisfazione degli abitanti: risultati ottenuti in seguito a sondaggi, interviste, consigli aperti o incontri regionali 	Creazione prodotti / soluzioni	S.P
11	Fattibilità investimenti	<ul style="list-style-type: none"> Analisi costi benefici per ciascuna azione 	Azione finanziaria sostenibile	N.R

6. Implementazione delle azioni selezionate

6.1. Azione 1

6.1.1. Scheda d'azione

Scheda di Azione	
Organizzazione / Azienda: Centro di Ricerca sulle Biomasse (CRB)	
Approvato da: Network Regionale Bioenergie Umbria	
Riferimento per i partner regionali del BeN: CRB	
Luogo & Data: Perugia - Novembre 2010	
Titolo: Progetto BiPlaN - Bioenergy Platform Network	
Descrizione: il progetto supporta la realizzazione di piattaforme bioenergetiche per lo stoccaggio e la produzione di biomasse solide (legno, cippato, pellet), biomasse liquide (olio vegetale, bioetanolo, biodiesel) e biogas per alimentare gli impianti energetici regionali	
Obiettivo: Fornitura di biomasse per gli impianti da realizzare in Umbria	Output: Progetto di un network di piattaforme bioenergetiche
Specifiche tecniche:	
La capacità stimata per la piattaforma energetica è:	
<ul style="list-style-type: none"> - Biomasse solide (legno, cippato, pellet): 50.000-60.000 tonnellate/anno; - Biomasse liquide (olio vegetale): 10.000 tonnellate/anno. 	
La piattaforma bioenergetica è costituita da:	
<ul style="list-style-type: none"> - Area di stoccaggio biomassa e cippatura (circa 1.800 mq); - Tettoia per lo stoccaggio del cippato (1.000 mq); - Uffici per la gestione ed il controllo. 	

Ubicazione: Umbria			
Tempistica:	(Inizio) Novembre 2010	(Fine) Novembre 2011	(Durata) 12 mesi
Costi stimati: 2.000.000,00 per ogni piattaforma bioenergetica			
Schema di finanziamento / Investitori: PPP (Partenariato Pubblico & Privato)			
Sottoprogetti:		Responsabile	Scadenza
1) Studio di Pre-fattibilità		CRB	Novembre 2010
2) Studio di Fattibilità		CRB	Aprile 2011
3) Documento finale da presentare all'Autorità pubblica regionale		CRB	Novembre 2011
Documenti:			
1) Studio di Pre-fattibilità			
2) Studio di Fattibilità			
3) Relazione Tecnica			

6.1.2. Descrizione dell'azione

Il progetto BiPlaN, (Bioenergy Platform Network) promuove lo sviluppo di piattaforme energetiche per lo stoccaggio e la produzione di biomassa solida (legno, cippato, pellet), liquida (olio vegetale, bietanolo, biodiesel) e biogas (rete di gasdotti) per il supporto di impianti di bioenergia nuovi o esistenti nel territorio regionale.

6.1.2.1. Fattibilità tecnica

Il CRB, Centro di Ricerca sulle Biomasse, in collaborazione con la Rete Regionale delle bioenergie, ha preparato uno studio di pre-fattibilità, identificando le piattaforme bioenergetiche esistenti. E' stato impiegato il registro delle biomasse per scegliere il numero e la localizzazione delle piattaforme considerando la disponibilità di biomassa. E' stata effettuata anche una progettazione preliminare di un layout della piattaforma. E' stata stimata una capacità pari a 50.000-60.000 tonnellate/anno di biomassa solida e 10.000 tonnellate/anno di biomassa liquida. Il costo stimato è pari a € 2.000.000,00.

La struttura progettata si compone di:

1. Area stoccaggio e cippatura (circa 1.800 mq);
2. Capannoni per i circuiti integrati di stoccaggio (1.000 mq);
3. Ufficio per il controllo e la gestione.

L'obiettivo delle prossime attività è quello di procedere con uno studio di fattibilità del progetto, definire in dettaglio la piattaforma già preliminarmente progettata a livello di layout, stabilire la logistica e la scelta del numero e delle posizione delle piattaforme. Il documento elaborato verrà presentato alle autorità pubbliche regionali (Regione Umbria) per l'approvazione e inserimento nel Piano Energetico Regionale.

6.1.2.2. Analisi finanziaria

Il costo stimato per ogni piattaforma è di 2.000.000,00 €

6.1.2.3. Piano di finanziamento e sviluppo

PPP- Partenariato pubblico e privato

6.1.2.4. Benefici apportati dalle azioni agli investitori e alle regioni

Dal confronto con i vari membri del Network Regionale delle Bioenergie è emerso come la mancanza di infrastrutture bioenergetiche, rappresenti un ostacolo significativo allo sviluppo di impianti a biomassa nella regione. Pertanto la maggior parte dei membri del network sostiene lo sviluppo delle piattaforme bionergetiche. L'azione potenzialmente coinvolge sia gli operatori pubblici che privati del settore, interessati al biogas e alle biomasse solide e liquide.

6.2. Azione 2

6.2.1. Scheda d'azione

Scheda di Azione			
Organizzazione / Azienda: Centro di Ricerca sulle Biomasse (CRB)			
Approvato da: Network Regionale Bioenergie Umbria			
Riferimento per i partner regionali del BeN: CRB			
Luogo & Data: Perugia - Novembre 2010			
Titolo: Supporto alla costruzione di un impianto cogenerativo ad olio vegetale			
Descrizione: il progetto supporta la progettazione e la costruzione di un impianto energetico ad olio vegetale di potenza elettrica di circa 200 kWe e termica di circa 200 kWt. La prima fase del progetto consiste nella produzione di olio vegetale dalla spremitura meccanica di semi oleaginosi (girasole, colza o altro); si procede con lo stoccaggio dell'olio e con la conversione energetica mediante un motore cogenerativo opportunamente modificato per il funzionamento ad olio vegetale.			
Obiettivo: Realizzazione di un impianto bioenergetico di piccola taglia		Output: : Realizzazione di un impianto bioenergetico di piccola taglia	
Specifiche tecniche: l'impianto è costituito da: area per il caricamento e la movimentazione dei semi; stoccaggio dei semi; impianto di spremitura e sistema di filtrazione dell'olio vegetale; serbatoi riscaldati per l'immagazzinamento dell'olio; cogeneratore ad olio vegetale per la produzione di energia elettrica ed acqua calda; connessione alla rete elettrica; rete di teleriscaldamento.			
Ubicazione: S. Apollinare (Marsciano - Perugia)			
Tempistica:	(Inizio) Gennaio 2010	(Fine) Dicembre 2012	(Durata) 3 anni
Costi stimati: €300.000,00			
Schema di Finanziamento / Investitori: Finanziamento Pubblico dei Ministeri dell'Agricoltura e dell'Ambiente			
Sottoprogetti:		Responsabile	Scadenza
1) Relazione tecnica sullo status quo del progetto		CRB	Marzo 2011
2) Relazione tecnica sulle fasi di avanzamento del progetto		CRB	Novembre 2011
Documebti:			

- | |
|---|
| 1) Relazione tecnica preliminare
2) Relazione tecnica finale |
|---|

6.2.2. Descrizione dell'azione

L'azione ha come obiettivo sostenere la progettazione e costruzione di un impianto di bioenergia da olio vegetale per la produzione di 200 kWe e 200 kWt. Il primo step progettuale prevede la produzione di olio vegetale da semi (girasole, colza o altro) tramite sprematura meccanica, lo stoccaggio dell'olio e la sua successiva conversione energetica con un motore cogenerativo ad olio vegetale.

6.2.2.1. Fattibilità tecnica

L'impianto si compone delle seguenti parti:

1. Area per lo scarico e il movimento dei semi;
2. Area di stoccaggio;
3. Sistema di pressatura meccanica dei semi e sistema di filtraggio dell'olio vegetale;
4. Sistema di preriscaldamento per l'olio;
5. Cogeneratore ad olio vegetale per la produzione di energia elettrica e la produzione di acqua calda;
6. Connessioni con la rete;
7. Rete di teleriscaldamento.

Le attività successive avranno come obiettivo la costruzione e l'ottimizzazione degli impianti, fornendo un supporto tecnico nella scelta delle componenti impiantistiche.

6.2.2.2. Analisi finanziaria

Costo stimato del progetto 300.000,00 €

6.2.2.3. Piano di finanziamento e sviluppo

Il progetto è stato finanziato dai Ministeri dell'Agricoltura e dell'Ambiente, ed ha un costo stimato di circa 300.000,00 €. Il responsabile del progetto è il CRB (Centro di Ricerca sulle Biomasse).

6.2.2.4. Benefici apportati dall'azione agli investitori e alla regione

Le conversazioni con i membri del network sulle bioenergie hanno evidenziato la necessità di costruzione di nuovi impianti bioenergetici e l'ottimizzazione di quelli esistenti. Realizzare impianti specifici avrebbe però soddisfatto solo le esigenze di alcuni, mentre l'azione prescelta si pone maggiormente centrata alle esigenze del network, considerato che in

seguito alla realizzazione dell' impianto, questo costituirà un banco di prova per il test per diverse tipologie di oli vegetali.

7. Conclusioni e risultati

Lo svolgersi del progetto e lo sviluppo delle varie deliverable che lo costituiscono, rappresentano indubbiamente un importante risultato per la regione Umbria. Essere parte attiva di questa attività progettuale, ha consentito alla regione di conoscere meglio i propri limiti e punti di forza al fine di acquisire in "know-how" fondamentale per la pianificazione della filiera energetica delle biomasse.

8. Appendice

A.1 Guida per l'uso della Biomassa (BEn Biomass guides)

9. Bibliografia

[1]: PIANO ENERGETICO REGIONALE, 17 MARZO 2004, Giunta Regionale, Regione Umbria;

[2] Ministero dell'ambiente- "Il piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas serra: l'ambiente come opportunità";

[3] K.L Perttu, A.Eccher, D. Pettenella-"Nuove prospettive dell'arboricoltura da legno in aree agricole marginali", 1990;

[4] R.&R.Spinelli "L'esperienza europea sulla raccolta del ceduo a turno breve" (istituto per la ricerca sul legno, C.N.R., Firenze);

[5] "La biomassa per l'energia e l'ambiente: Rapporto 2003"-Ministero dell'ambiente e delle Tutela del territorio;

[6] F.Zucconi-"Energia dalle biomasse. Progetti ed utopie in un mondo in rapida trasformazione", inaugurazione del 30° A.A. dell'Università di Ancona;

[7] G.Falciocto, G.Mughini-"Esperienze italiane di colture forestali a turno breve con pioppo ed eucalipto";

[8] M.Confalonieri, M.Gras, G.Allegro-"Ricerche sulla selvicoltura a breve turno di rotazione a scopo energetico-Rapporto finale contratto Enel R25VC0095/00", 1998;



- [9] S.Mapelli, P.Paris-“Ricerche sulla Robinia Pseudoacacia L. nell’arboricoltura a turno breve”;
- [10] AA.VV,1999-“Le coltivazioni da biomassa per un’energia alternativa”, Agricoltura, anno XLVII, n.293;
- [11] G.Minotta-“Gli impianti di specie legnose a corta rotazione per la produzione di biomassa a fini energetici: quali prospettive per gli ambienti italiani?”;
- [12] P.Durst-“Energy plantations in the Republic of the Philippines”, 1987;
- [13] C.D.Whitesell-“Short-Rotation management of Eucalyptus:Guidelines for plantations in Hawaii”,1992;
- [14] “Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale- 16/5/2005, serie generale n.112”, paragr.8.2.1.5;
- [15] P. Faúndez-“Potential costs of four short-rotation silvicultural regimes used for the production of energy”,2002;
- [16] R.E.H Sims, P,Venturi-“All-year-round harvesting of short rotation coppice eucalyptus compared with the delivered costs of biomass from more conventional short season, harvesting systems”, 2003;
- [17] M.Brocchi Colonna, S.Cortina-“Coltura agronomica e forestale”;
- [18] K.Senelwa, R.E.H.Sims-“Fuel characteristics of short rotation forest biomass”;
- [19] G.Berndes, P.Borjesson-“The energy balance of energy crop irrigation”;
- [20] D.F.Grigal-“Soil carbon changes associated with short-rotation systems”;
- [21] P.Heilman, R.Norby-“Nutrient cycling and fertility management in temperate short rotation forest systems”, 1997;
- [22] F.C. Thornton, J.Dev Joslin-“Environmental effect of growing woody crops on agricultural land: first year effects on erosion and water quality”;
- [23] R.E.H Sims-“Biomass production and nutrient cycling in eucalyptus short rotation energy forests in New Zealand”, 2001;
- [24] S.Ledin-“Environmental consequences when growing short rotation forests in Sweden”;
- [25] A.Noronha, P.Kowalik-“Annual variations in the solar energy conversion efficiency in a willow coppice stand”;
- [26] D.Mummery, M. Battaglia-“Significance of rainfall distribution in predicting eucalypt plantation growth, management options, and risk assessment using the process-based model CABALA”.