



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio



PROGETTO OPERATIVO AMBIENTE

P.O.N. ATAS 2000 -2006
Programma Operativo Nazionale
di Assistenza Tecnica ed Azioni di Sistema



**sfruttamento delle
fonti energetiche rinnovabili
all'interno delle aree naturali protette
delle zone ad Obiettivo 1**

**energia da conversione
di biomasse**
linee guida

Questo studio nasce dall'esigenza di fornire un inquadramento unitario ed a tutto campo in una materia, quella del ricorso alle fonti energetiche rinnovabili, che viene spesso affrontata e sviluppata con strumenti di altissima qualità dal punto di vista tecnico, ma con un approccio molto specialistico, che finisce per offuscare o sottovalutare gli elementi del contesto socio-culturale in cui si inserisce e gli ostacoli ma anche le opportunità che esso genera al fine di promuovere il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili all'interno delle aree naturali protette ricomprese nelle Regioni facenti parte dei Programmi di finanziamento comunitario destinati alle aree Obiettivo 1.

Nell'ambito degli impegni assunti dal nostro Paese nel quadro della Convenzione sui cambiamenti climatici che ha portato alla sottoscrizione del protocollo di Kyoto, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, sia direttamente che attraverso una Convenzione quadro con Enea, l'Enel e il Ministero delle Attività Produttive si è adoperato, nel corso degli ultimi anni, per promuovere le fonti energetiche alternative e per dare un impulso, anche attraverso un massiccio ricorso a strumenti incentivanti, alla loro diffusione sul territorio nazionale.

L'insieme dei testi di ricerca (*nda* d'ora in poi definite come *linee guida*) del "progetto operativo ambiente" è stato elaborato rispetto ad uno specifico gruppo di destinatari delle informazioni raccolte: il riferimento principale dei testi è l'Ente Parco, sia nella sua veste di decisore che in quella più propriamente tecnica.

Le "linee guida" sono supportate da tre diversi formati:

- *un documento di inquadramento generale del tema*
- *un testo di manualistica d'utilizzo corrente*
- *un cd-rom navigabile dagli utenti contenente, oltre all'inquadramento generale ed al manuale, tutti gli allegati tecnici utili per l'approfondimento, e link attivi ai principali siti di riferimento operativo*

Le linee guida forniscono all'Ente Parco non già gli elementi esaustivi per la realizzazione di un intervento, ma piuttosto i parametri fondamentali per valutarne la fattibilità e verificare un processo di "progettazione" che quasi certamente sarà esterno all'ente stesso.

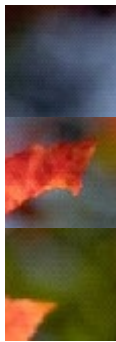
Le informazioni del testo di manualistica corrente, sia in formato cartaceo che informatico, sono fornite attraverso lo svolgersi di un percorso logico di avvicinamento alla materia pur sapendo in anticipo che alcune delle attività necessarie per la realizzazione degli impianti dovranno essere demandate a tecnici e/o esperti; le linee guida consentono comunque agli addetti di seguire percorsi logici e di programmare in maniera efficiente il susseguirsi ed il coordinamento delle attività di progettazione-finanziamento-realizzazione, nonché di valutare e controllare la validità delle scelte strategiche intraprese.

Indice del manuale

1. le fonti energetiche rinnovabili nelle aree protette
2. le biomasse
3. l'utilizzo delle biomasse a scopo energetico
4. il quadro normativo di riferimento
5. applicazioni dell'energia prodotta
6. attività di progettazione dell'impianto
7. fonti di finanziamento
8. modelli e metodologie d'intervento
9. le fonti di informazione e approfondimento



Il testo è soggetto a protezione internazionale.
Qualsiasi forma di utilizzo, anche parziale, deve essere autorizzata



Lo sviluppo sostenibile nelle aree naturali protette

1

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 1
"Le fonti energetiche rinnovabili
nelle aree protette"

Un approccio dinamico al problema della Conservazione della natura concepisce la tutela del territorio non solo come un vincolo che inibisce determinate destinazioni d'uso del suolo, ma anche e soprattutto come un potente motore dello sviluppo locale, in forme che rispondono ai dettami della sostenibilità ambientale e in qualche modo anticipano anche dal punto di vista tecnologico - le modalità di una riconversione ecologica destinata a investire nel tempo tutte le forme della vita associata, su tutto il territorio del Pianeta.

Le aree naturali protette sono o dovrebbero essere soprattutto un laboratorio in cui sperimentare le soluzioni più avanzate di un percorso di fuoriuscita dagli inconvenienti indotti dallo sviluppo industriale e dai rischi planetari connessi alla riproduzione dell'attuale modello di sviluppo.

L'innescio di processi virtuosi di uso delle risorse rinnovabili all'interno delle aree naturali protette può avvenire grazie all'utilizzo di molteplici strumenti: dalle semplici campagne di informazione, sensibilizzazione, animazione dei referenti degli Enti, a modelli più raffinati di intervento che comprendano lo sviluppo di "progetti esemplari" con un grado di flessibilità tale da poter essere riprodotti con successo in contesti analoghi.

La strategia adottata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - in cui questa pubblicazione si inserisce prevede di utilizzare la figura dell'Ente responsabile come "promotore" di progetti di impianti di utilizzo delle biomasse di scala medio-piccola aventi caratteristiche tali da poter essere agevolmente utilizzati dai soggetti privati operanti all'interno del parco.

In questo modo gli Enti Parco potranno acquisire esperienze e capacità tali da assumere un ruolo attivo di promotori dello sviluppo sostenibile e sfruttare al meglio i rapporti e le sinergie attivabili non solo con le aziende e gli imprenditori presenti nel perimetro delle aree naturali protette, ma anche con i residenti attraverso attività di informazione/animazione e consulting.

Occorre ricordare che sia il ricorso alle energie rinnovabili che il risparmio energetico, attraverso una maggiore efficienza degli utilizzi, sono attività ad elevata intensità di lavoro e particolarmente adatti ai processi di start-up e di creazione di nuove imprese.



In generale, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nelle aree naturali protette italiane presenta un quadro complessivo contrassegnato dal sottoutilizzo, sia rispetto alle potenzialità offerte dal territorio alle esigenze proprie di ambienti particolarmente sensibili, sia rispetto al ruolo "esemplare" di laboratorio della sostenibilità ambientale, che costituisce una delle missioni strategiche delle aree naturali protette che ne giustificano i vincoli ambientali imposti.

Rispetto alle loro potenzialità, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nelle aree naturali protette italiane, appare decisamente ridotto; anche se negli ultimi tempi si è registrato un aumento di interesse e di iniziative, grazie soprattutto ai finanziamenti messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito delle politiche di promozione delle energie alternative previste dalla delibera CIPE del 1999 che delinea la politica di attuazione nel nostro Paese degli Accordi di Kyoto.

A parziale documentazione di questo assunto, le linee guida propongono i risultati di un'indagine relativa all'utilizzo delle biomasse nelle aree naturali protette in Italia, oltre ad una panoramica di best practice a livello internazionale.

È stata pertanto condotta un'indagine che ha dato origine ad uno studio che è di per sé sufficiente a dimostrare, in linea teorica, le ampie potenzialità di utilizzo offerte dalle fonti rinnovabili, per fare fronte a problematiche che sono sì specifiche delle aree naturali protette, ma che a loro volta rimandano a problemi di carattere generale e che, proprio per questo, sono al tempo stesso in grado di delineare in termini pratici la strada o alcune strade da percorrere per raggiungere un modello di economia sostenibile per tutto il territorio nazionale, che non dipenda più in forma esclusiva o prevalente dalle fonti energetiche di origine fossile.

L'indagine non ha la pretesa di essere esaustiva, ma è comunque sufficiente a fornire un quadro di prima approssimazione dello "stato dell'arte" in questo campo.

Si segnala in particolare lo scarto tra l'interesse per il tema mostrato dalla maggior parte dei tecnici intervistati, le idee progettuali segnalate e lo stato delle realizzazioni effettivamente portate a compimento.



Le biomasse

3

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 2
"Le biomasse"

Capitolo 3
"L'utilizzo delle biomasse
a scopo energetico"

S'intende per biomassa ogni sostanza organica derivante direttamente o indirettamente dalla fotosintesi clorofilliana. Mediante questo processo, le piante assorbono dall'ambiente circostante anidride carbonica (CO₂) ed acqua (H₂O), che vengono trasformate, con l'apporto dell'energia solare e di sostanze nutrienti presenti nel terreno, in materiale organico utile alla crescita della pianta.

In questo modo vengono fissate complessivamente circa 2×10^{11} tonnellate di carbonio all'anno, con un contenuto energetico equivalente a 70 miliardi di tonnellate di petrolio, circa 10 volte l'attuale fabbisogno energetico mondiale.

Per quanto riguarda gli utilizzi energetici delle biomasse, le destinazioni possibili sono molteplici e rientrano grosso modo in tre categorie generali: **diretto tramite combustione** per la generazione di calore; **diretto per la generazione di energia elettrica** da immettere in rete; **indiretto per generare altri combustibili** attraverso processi biochimici quali la digestione anaerobica, la fermentazione alcolica, la digestione aerobica, o termochimica; quali massificazione, pirolisi, carbonizzazione, estrazione di oli vegetali.

Le biomasse soddisfano circa il 15 per cento degli usi energetici primari nel mondo, con circa 1.200 Mtep (milioni di tonnellate di petrolio equivalenti/anno).

Questi consumi presentano però forti disparità tra il nord ed il sud del pianeta.

Nel complesso i Paesi in via di sviluppo ricavano quasi il 40 per cento della propria energia dalle biomasse (ma in molti di essi l'utilizzo ammonta fino al 90% dei consumi energetici), mentre i Paesi industrializzati utilizzano le biomasse per coprire non più del 3% degli usi energetici primari (circa 150 Mtep/anno).

In Europa l'utilizzo di biomasse a scopo energetico ammonta a circa 65 Mtep/anno, pari al 3-4 per cento dei consumi primari; consumi decisamente superiori alla media si riscontrano in Svezia e Finlandia (17 e 18 per cento circa) e in Austria (13 per cento).

I consumi percentuali dell'Italia sono invece decisamente inferiori alla media (pari a circa il 2 per cento del fabbisogno complessivo).

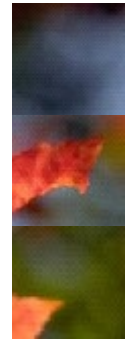
Si stima che un corretto sfruttamento delle biomasse in Europa potrebbe offrire un potenziale pari al 10 % del consumo globale di energia: tre volte quindi quello attuale.

In un contesto di utilizzo sperimentale/esemplare di impianti posti all'interno di aree naturali protette, la diffusione di impianti di piccola taglia per il riscaldamento di uffici, centri di informazione/documentazione, spazi didattici, rifugi ed in genere piccoli edifici isolati pare quella auspicabile per arrivare sul medio lungo periodo a soluzioni più complesse di interazione con i produttori di biomassa.

Il mercato dei dispositivi di piccola potenza (10-50 kW) per riscaldamento domestico è pari ad alcune decine di migliaia di unità all'anno.

Oggi la tecnologia delle stufe a fiamma inversa consente un rendimento prossimo al 90 per cento, fortemente competitivo nei confronti delle tradizionali fonti energetiche di origine minerale anche nei costi, oltre che nell'impatto ambientale.

Inoltre in tutti i casi l'utilizzo a scopo energetico delle biomasse genera come sottoprodotti ceneri ad elevato contenuto di nutrienti (fosforo e potassio) per l'agricoltura o residui solidi da sottoporre a compostaggio da utilizzare come ammendante agricolo e che rientrano nel bilancio energetico ed economico del ciclo complessivo.



Per quanto riguarda l'ambiente a livello locale, la produzione di biomassa attraverso la manutenzione del bosco o l'utilizzazione di terreni in dissesto idrogeologico permette di conseguire importanti benefici in termini di arresto dell'erosione e del degrado delle aree montane, arresto dei processi di inaridimento e di desertificazione e creazione di habitat più adatti alla diffusione di specie animali.

*In termini di riscaldamento del pianeta (global warming)
la combustione di biomassa non
contribuisce all'effetto serra.*

*La biomassa utilizzata a fini energetici
richiede in tutti i casi una
movimentazione su distanze molto
minori di quelle planetarie degli
idrocarburi, e una conseguente minore
emissione di anidride carbonica.*

combustibili fossili e biomasse:
potere calorifico e costi a confronto fonte: *ilsolea360gradi, n10_nov 2002*

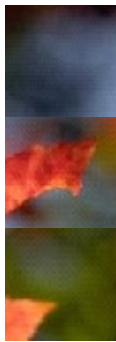
COMBUSTIBILI FOSSILI	Potere calorifico netto	Costo Eur/kg	Litro eq. GPL (kg)	Costo Eur
Gasolio	11,7	0,990	0,62	0,61
Metano	13,5	0,720	0,54	0,39
GPL	12,8	1,097	0,57	0,62
BIOMASSA				
Legna da ardere (25% umidità)	3,5	0,103	2,07	0,21
Legna da ardere (45% umidità)	2,4	0,077	3,02	0,23
Cippato faggio/quercia (25% umidità)	3,5	0,067	2,07	0,14
Cippato faggio/quercia (50% umidità)	2,1	0,057	3,43	0,19
Cippato pioppo (25% umidità)	3,3	0,052	2,17	0,11
Cippato pioppo (50% umidità)	1,9	0,036	3,72	0,13
Pellet di legno (max 10% umidità)	4,9	0,180	1,48	0,27

La biomassa, dopo il solare, rappresenta la più consistente tra le fonti di energia rinnovabile anche se esistono molteplici difficoltà di impiego dovute all'ampiezza e all'articolazione delle fasi che costituiscono le singole filiere.

Le tecnologie per ottenere energia dai vari tipi di biomasse sono naturalmente diverse e diversi sono anche i prodotti energetici che si ottengono.

Ad esempio, se un materiale ha molto carbonio (C) e poca acqua (H₂O) è adatto per essere bruciato per ottenere calore o elettricità; se, viceversa, ha molto azoto (N) ed è molto umido, può essere sottoposto ad un processo biochimico che trasforma le molecole organiche in metano ed anidride carbonica.

Infine, combustibili liquidi adatti ad essere utilizzati nei motori a benzina o diesel possono essere ottenuti a partire da particolari specie vegetali.



Quadro normativo di riferimento

Un compendio esaustivo, completo anche delle Leggi Regionali sul tema è consultabile nella versione su CD-R del lavoro di ricerca

5

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 4
"Il quadro normativo
di riferimento"

Le linee guida riportano una panoramica del corpus normativo che regola l'utilizzo delle energie alternative in genere, in modo che sia più agevole, una volta individuato in linea di massima l'impianto che verrà installato, identificare le norme che ci consentano di intervenire con efficacia.

Occuparsi dell'utilizzo di fonti energetiche "alternative" all'interno di contesti territoriali quali le aree naturali protette, caratterizzati da forti sensibilità nei confronti del "problema ambiente", implica la conoscenza e l'utilizzo dei principali strumenti di orientamento sui temi della *sostenibilità dello sviluppo*.

In un contesto di mondializzazione dei traffici e dei sistemi economici, sviluppatasi nel corso degli ultimi cinquanta anni, si è prodotta quasi contemporaneamente la *globalizzazione del problema ambiente*.

A conclusione della **Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo** - riunita a Rio de Janeiro dal 3 al 14 giugno 1992, prende forma la "**Dichiarazione di Rio**" con lo scopo di instaurare una nuova ed equa partnership globale attraverso la creazione di nuovi livelli di cooperazione tra gli Stati, i settori chiave della società ed i popoli.

A livello **Comunitario** sono per lo più presenti documenti derivanti da summit e incontri, variamente adottati al livello dei singoli Stati Membri. In particolare vanno segnalati tra i documenti programmatici il **libro bianco**: "**Energia per il futuro; le fonti energetiche rinnovabili**", che fornisce un quadro abbastanza esaustivo della situazione europea ed il **libro verde**: "**Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico**" in quanto preparatorio alla Guida europea all'Agenda 21 Locale "**La sostenibilità ambientale: linee guida per l'azione locale**" disponibile nella traduzione italiana".

I documenti di indirizzo a livello **Nazionale** trovano riscontro nel **PATTO PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE** della IV Commissione Cnel e negli **ORIENTAMENTI PER IL PROGRAMMA DI SVILUPPO DEL MEZZOGIORNO 2000-2006** (Rapporto di sintesi predisposto dal Comitato nazionale per i fondi strutturali comunitari 2000-2006).

Per quanto riguarda la realizzazione delle politiche espresse nell'agenda 21 a livello nazionale possiamo citare la **Strategia Nazionale Ambientale per uno Sviluppo Sostenibile** e il **Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile** in attuazione dell'Agenda 21 del Ministero dell'Ambiente; dal punto di vista pratico è consigliabile consultare la GUIDA ANPA PER LE AGENDE 21 LOCALI.

Per quanto riguarda le politiche nei confronti delle aree naturali protette è utile consultare il documento **L'energia dei Parchi - PROTOCOLLO D'INTESA**, promosso da: Enel, Federazione Italiana dei Parchi e delle Riserve Naturali, Legambiente e Ministero dell'Ambiente.

Da citare inoltre il **Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili** deliberato dal CIPE nel 1999.

"Dichiarazione di Rio" _ principio 9

Gli Stati dovranno cooperare onde rafforzare le capacità istituzionali endogene per lo sviluppo sostenibile, migliorando la comprensione scientifica mediante scambi di conoscenze scientifiche e tecnologiche e facilitando la preparazione, l'adattamento, la diffusione ed il trasferimento di tecnologie, comprese le tecnologie nuove e innovative.

principio 11

Gli Stati adotteranno misure legislative efficaci in materia ambientale. Gli standard ecologici, gli obiettivi e le priorità di gestione dell'ambiente dovranno riflettere il contesto ambientale e di sviluppo nel quale si applicano. Gli standard applicati da alcuni Paesi possono essere inadeguati per altri Paesi, in particolare per i paesi in via di sviluppo, e imporre loro un costo economico e sociale ingiustificato.

Applicazioni possibili dell'energia prodotta: i processi di conversione



Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette

Questa sezione delle linee guida, per sua natura di carattere tecnico, presenta gli elementi di base che consentono di approfondire il tipo di prodotto che ottenibile dall'utilizzo di biomasse a scopo energetico.

Le informazioni consentono di lavorare con più accuratezza nelle fasi della progettazione dell'impianto e di definire meglio i risultati attesi dall'intervento, attraverso una rassegna dei processi e dei prodotti che si ottengono dal trattamento dei vari tipi di biomassa.

Processi di conversione e tipologia di biomassa

tipo di biomasse	processo di conversione	prodotto	utilizzo
Materiali legnosi $H_2O \leq 35\%$ $C/N < 30$	Combustione	Calore	Riscaldamento Energia elettrica
Materiali legnosi $H_2O \leq 35\%$ $C/N < 30$	Pirolisi e gassificazione	Carbone Gas	Riscaldamento Energia meccanica Energia termica
Liquami zootecnici $H_2O > 35\%$ $20 \leq C/N \leq 30$	Digestione anaerobica	Biogas 60% metano	Riscaldamento Energia elettrica
Piante zuccherine (barbabietola, sorgo, ecc) $15 \leq H_2O \leq 90\%$ C N qualunque	Fermentazione degli zuccheri in alcool etilico	Etanolo	Motori a benzina
Piante oleaginose $H_2O > 35\%$	Esterificazione degli olii	Biodiesel	Motori diesel

Processi di conversione biochimica

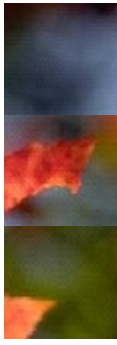
I processi di conversione biochimica permettono di ricavare energia per reazione chimica dovuta al contributo di enzimi, funghi e micro-organismi, che si formano nella biomassa sotto particolari condizioni.

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 la biomassa eterogenea immagazzinata nelle discariche controllate.

Processi di conversione termochimica

I processi di conversione termochimica sono basati sull'azione del calore che permette le reazioni chimiche necessarie a trasformare la materia in energia.

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.).



Applicazioni possibili dell'energia prodotta: la conversione biochimica

7

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 5
"Applicazioni
dell'energia prodotta"

Le due tecnologie attualmente mature per essere impiegate a livello industriale e che si basano su processi di conversione biochimica della biomassa destinati alla produzione di energia sono la digestione anaerobica e la fermentazione alcolica.

Altri processi biochimici come la digestione aerobica ed il compostaggio, richiamati per completare il quadro, non sono in effetti destinati alla produzione di energia.

Nell'ambito dei processi biochimici rientra anche la produzione di alcool etilico biologico (bioetanolo) che può essere ottenuto tramite processi di fermentazione e distillazione di materiali zuccherini, amidacei o lignocellulosici.

La digestione anaerobica

La digestione anaerobica, così detta perché avviene in assenza di ossigeno, consiste nella demolizione, ad opera di particolari famiglie di micro-organismi, di sostanze organiche complesse (lipidi, protidi, glucidi) contenute nei sottoprodotti di colture vegetali (mais, patate, pomodori, barbabietole, colture ortive) e nei sottoprodotti di origine animale (deiezioni). Il rapporto C/N ottimale per l'applicazione di questo processo è compreso tra 16 e 30.

I prodotti finali sono un gas combustibile con potere calorifico inferiore di 5.300-5.800 kcal/Nm³, un residuo liquido chiarificato, ed un fango ispessito.

Il surnatante (liquido chiarificato), può essere impiegato per la diluizione, se necessaria, della sostanza organica in ingresso al digestore, per l'allestimento di zone di lagunaggio adibite a colture energetiche, e per la fertirrigazione.

Il fango, la parte ispessita del digerito, quasi inodore e stabilizzata (sia umida che essiccata), può trovare impiego in agricoltura come fertilizzante.

La fermentazione alcolica

La fermentazione alcolica è un processo di tipo micro-aerofilo che opera la trasformazione dei glucidi contenuti nelle produzioni vegetali in etanolo.

L'etanolo ha svariate applicazioni nell'industria alimentare ed in quella farmaceutica. Nel campo dei combustibili per autotrazione, l'etanolo può essere impiegato da solo come combustibile alternativo o miscelato ai carburanti convenzionali, ad esempio nei motori a combustione interna di tipo "dual fuel".

Tuttavia la destinazione più considerata per il bioetanolo è il suo utilizzo nella sintesi dell'ETBE (etil-terbutil-etero), usato in miscela alle benzine come additivo ossigenato ed antidetonante in sostituzione del piombo tetraetile o degli idrocarburi aromatici.

Il biogas viene raccolto, essiccato, compresso ed immagazzinato e può essere utilizzato come combustibile per alimentare caldaie a gas per produrre calore o motori a combustione interna per produrre energia elettrica.

*La fermentazione alcolica è un processo che opera la trasformazione dei glucidi contenuti nelle produzioni vegetali in **etanolo**.*

L'etanolo ha svariate applicazioni nell'industria alimentare ed in quella farmaceutica.

Applicazioni possibili dell'energia prodotta: la conversione termochimica



Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette

Dal punto di vista strettamente chimico, tutti i processi termochimici iniziano con la **pirolisi**: ad essa possono seguire altre fasi, a seconda dei prodotti finali desiderati. Durante la pirolisi, la olocellulosa e la lignina, (i principali componenti dei materiali lignocellulosici) danno origine a composti diversi.

La olocellulosa produce soprattutto sostanze volatili. Nella combustione diretta esse, reagendo con l'ossigeno, sono bruciate completamente. Potrebbero essere, però, estratte come gas o liquefatte.

La lignina produce principalmente carbone di legna, unitamente a sostanze volatili. Il carbone può essere usato come tale, o ulteriormente trattato per ottenere sostanze gassose.

Tra i processi di conversione termochimica destinati alla produzione di energia da biomasse che hanno maturità sufficiente per trovare applicazioni su larga scala possiamo considerare, oltre la **pirolisi** e la **gassificazione** e la **carbonizzazione** la combustione diretta.

La combustione diretta

La combustione è naturalmente la più consolidata tra le tecnologie per lo sfruttamento a fini energetici della biomassa.

Questa tipologia contempla sia impianti di piccolissima taglia riconducibili a stufe, termocamini o termocucine il cui utilizzo è strettamente legato a piccole utenze di tipo monofamiliare, sia caldaie a legna che a seconda della potenza possono servire utenze di taglia medio piccola come piccoli complessi residenziali.

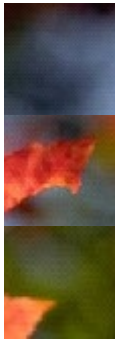
Tipologie di impianti di combustione

Usi civili			
Tipo	Utilizzo	Tecnologia	Rendimento
Termocucine a legna	Monofamiliare	Combustione diretta	70 75%
Termocamini a legna	Monofamiliare	Scambiatori ad acqua o aria	50%
Caldaie a legna	Complessi residenziali	Griglia fissa (20-300 kW)	60-80%
Agricoltura			
Tipo	Utilizzo	Tecnologia	
Combustori per residui agricoli	Essiccazione prodotti, riscaldamento	Griglia mobile	
Industria			
Biomassa utilizzata	Utilizzo	Taglia	Rendimento
Agricole, forestali, RSU	Calore di processo	100 kW-30 MW	Variabile
Agricole, forestali, RSU	Energia elettrica	3 -10 MWe	25 30%
Agricole, forestali, RSU	Piccola cogenerazione	< 5 MW	T: 55% E: 20%
Agricole, forestali, RSU	Medio-alta cogenerazione	> 5 MW	T: 57% E: 22%

Tecnologie per la pirolisi

Tipicamente, il processo di pirolisi viene condotto a temperature comprese tra 400 e 800°C e porta alla produzione di sostanze liquide (olio di pirolisi, catrame), solide (carbone, ceneri) e gassose (gas di pirolisi).

Questi prodotti possono avere svariati impieghi a seconda della natura della materia prima utilizzata. Se si parte da biomasse (sostanze lignocellulosiche, residui agro-industriali, ecc.) l'impiego principale è come combustibili per la produzione di energia.



Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette

Fattibilità e progettazione

Approfondimenti tematici e simulazioni di studi di fattibilità sono consultabili nella versione su CD-R del lavoro di ricerca

9

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 6
"Attività di progettazione
dell'impianto"

Le linee guida illustrano al capitolo 6 un percorso ideale di scelta di installazione di un impianto a biomassa e delle sue caratteristiche, attraverso alcune tappe fondamentali.

Lo Studio preliminare

Il primo passo da compiere qualora si intenda avviare un'attività di produzione di energia da biomassa è sicuramente lo studio della disponibilità quanti-qualitativa della stessa biomassa per stabilire la sostenibilità dell'intervento.

Questo studio parte inevitabilmente dall'individuazione di un ipotetico bacino di approvvigionamento e dalla conseguente constatazione di quali tipologie di materiale si hanno a disposizione all'interno della suddetta area.

Disponibilità quali-quantitativa

- Presenza di utilizzazioni forestali;*
- Presenza di attività produttive*
- Presenza di limiti amministrativi*
- Rete viaria;*
- Costi di trasporto;*
- Sostenibilità ambientale.*

Tipologia di biomasse disponibile

- Cippato da legno vergine derivante da utilizzazioni forestali;*
- Cippato da legno vergine derivante da tagli fitosanitari;*
- Cippato da legname recuperato dai lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria di alvei fluviali;*
- Cippato da residui di manutenzione di verde ornamentale;*
- Cippato da coltivazioni agro-forestali ad hoc;*
- Cippato da scarti di lavorazione primaria e secondaria del legno.*

Caratteristiche fisiche e biologiche

- le Dimensioni;*
- la Massa volumica apparente;*
- la Composizione;*
- l'Umidità;*
- il Potere calorifico inferiore e il Contenuto energetico.*



Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette

Lo studio Tecnico - economico

Le linee guida propongono ed approfondiscono lo studio di fattibilità della filiera e non dell'impianto perché l'analisi delle esperienze nel campo delle biomasse ha mostrato che i fattori limitanti l'utilizzo delle biomasse non sono tanto legati all'impianto vero e proprio quanto a ciò che sta intorno.

In particolar modo si incontrano problemi legati all'approvvigionamento di materia prima e alla gestione.

Per quanto riguarda gli aspetti prettamente economici, l'obiettivo/risultato dello studio di fattibilità deve essere non il costo dell'impianto bensì il costo unitario del calore erogato dall'impianto, perché si tratta di un valore che tiene conto di tutti gli elementi della filiera e permette di valutare la convenienza economica dell'impianto stesso, requisito senza il quale l'impianto rischia di avere vita breve.

Utenza;

Lo studio deve individuare l'utenza, la distribuzione nel tempo dell'energia richiesta, stimare la quantità di energia che l'impianto dovrà erogare, definire la potenza dell'impianto da installare.

Impianto;

In base alle considerazioni precedenti, si deve formulare un'ipotesi di impianto che possieda caratteristiche idonee al caso in esame, e stimare i costi di investimento.

Approvvigionamento;

Lo studio di fattibilità deve affrontare il problema dell'approvvigionamento - quali fonti si prevede di avere a disposizione, in che quantità e a quale prezzo mettendo a confronto la disponibilità di biomassa con il fabbisogno dell'impianto.

Gestione;

È necessario evidenziare le modalità con le quali è opportuno provvedere alla gestione dell'impianto, in particolare quali soggetti possono/devono essere coinvolti, e stimare i costi di gestione.

Esternalità positive;

Lo studio deve mostrare i benefici che derivano dall'utilizzo della biomassa in quel determinato contesto, se possibile non solo in modo descrittivo ma anche quantificandoli.

**i Dati da
mettere in evidenza**

I dati evidenziati devono essere collegati tra loro per dare un quadro d'insieme della convenienza economica del progetto di filiera.

Il valore numerico che fornisce tale indicazione è il costo di produzione unitario dell'energia da biomassa.

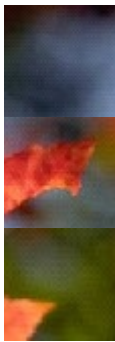
$$E = (I+C+G-B)/a$$

Dove:

- E** = costo di produzione unitario dell'energia (€/kWh)
- I** = costo annuo dell'impianto (€)
- C** = costo annuo del combustibile (€)
- G** = costo annuo della gestione (€)
- B** = benefici annui derivanti dall'uso di biomassa (€)
- a** = kWh erogati all'anno

**il Costo di
produzione unitario**

Il valore **E** esso può essere messo a confronto con l'analogo costo dell'energia da fonti fossili o utilizzato per altre valutazioni nel processo decisionale di scelta dell'installazione dell'impianto.



Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette

Fattibilità e progettazione

Approfondimenti tematici e simulazioni di studi di fattibilità sono consultabili nella versione su CD-R del lavoro di ricerca

11

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 6
"Attività di progettazione
dell'impianto"

Indicazioni tecniche

Le linee guida focalizzano l'attenzione su alcuni elementi-chiave che l'analisi delle esperienze ha mostrato essere più importanti; il destinatario di questa sezione, come dell'intero capitolo, è più che mai l'ente parco che può utilizzare queste indicazioni per valutare criticamente un progetto o portare un contributo su aspetti specifici.

Sovradimensionamento e numero delle caldaie

Installando una sola caldaia a biomassa si corre il rischio di sovradimensionarla o di non coprire la richiesta energetica è solitamente conveniente installare due caldaie: una caldaia a biomassa e una caldaia a fonti fossili; oppure due caldaie a biomassa.

Trasporto

a coclea;
a nastro;
a spintore idraulico.

Limiti di potenza

Esistono dei limiti di potenza superati i quali si cambia normativa di riferimento, in particolare per quanto riguarda il limite massimo di emissioni consentite (3 MW e 6 MW).

Il fatto di trovarsi in un ambito o nell'altro si ripercuote sui costi di investimento in modo rilevante, perché la tecnologia che permette di rimanere al di sotto di una certa soglia è diversa in un caso o nell'altro.

Progettazione del silo e del locale caldaia

Il silo (comprendente il locale, il sistema di estrazione e l'apertura) è la parte dell'impianto la cui progettazione influenza maggiormente il costo finale dell'investimento (ASEB, 1995).

È evidente dunque l'importanza di una sua corretta progettazione, trattandosi di un elemento sul quale è possibile effettuare delle economie.

Durante la scelta delle *caratteristiche del locale caldaia* e del posizionamento della caldaia stessa al suo interno, è consigliabile porre particolare attenzione a prevedere *sufficienti spazi di manovra* per le ordinarie operazioni di manutenzione e rimozione delle ceneri.

Lunghezza della rete

Una veloce quanto sommaria verifica, che consente almeno di verificare che l'ordine di grandezza sia quello giusto, si può fare utilizzando il criterio secondo cui deve esservi almeno 1 kW di potenza d'allacciamento per metro lineare di condotta termica (lunghezza del canale).

Il sistema "aiuti e prestiti" dell'Unione Europea

Una panoramica esaustiva sul funzionamento del Sistema Aiuti e Prestiti dell'Unione Europea è disponibile nella versione su CD-R del lavoro di ricerca con link diretti ai principali siti documentali di riferimento

Per elaborare una strategia efficace di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, occorre elaborare modelli di intervento corredati dall'individuazione di strumenti finanziari di accompagnamento alla realizzazione.

La Commissione Europea è l'Istituzione che rappresenta l'interesse generale della Comunità.

Suo infatti è il compito di preparare l'adozione di nuovi provvedimenti normativi, di sorvegliare sulla corretta applicazione del diritto comunitario, di assicurare il funzionamento e lo sviluppo delle politiche comunitarie di propria competenza.

Recentemente la struttura della Commissione è stata completamente rinnovata: le Direzioni Generali (DG) paragonabili ai nostri Ministeri, sono aumentate da 24 a 36, con una suddivisione basata su aree di competenza.

Ogni DG è presieduta da un direttore generale, che risponde direttamente al commissario responsabile.

Direzione Generale "Ambiente": programmi e strumenti finanziari

Alla DG competono le attività in materia di ambiente, sicurezza nucleare e protezione civile.

Life-ambiente, natura, paesi terzi:
il programma Life è destinato al finanziamento di progetti innovativi nel campo dello sviluppo sostenibile, alla conservazione degli habitat naturali e alla cooperazione con i paesi terzi in materia di politiche ambientali.

Programma SMAP:
finanzia progetti a carattere ambientale attuati tra paesi delle due sponde del Mediterraneo.

Stanziamenti:
destinati per le organizzazioni ambientaliste europee.

Direzione Generale "Energia e Trasporti": programmi e strumenti finanziari

Detiene tutte le competenze in materia di sicurezza per quanto concerne l'approvvigionamento energetico secondo il principio della sostenibilità ambientale e di garanzia della competitività dei prezzi delle risorse.

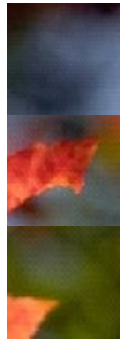
Altener:
per la promozione delle energie rinnovabili.

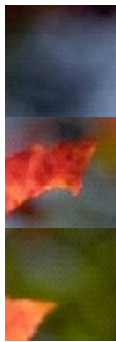
Carnot:
per la ricerca.

Energie:
riguardante le energie rinnovabili e l'uso razionale delle risorse.

Save:
sostegno non tecnologico per l'energia ed il suo utilizzo, attraverso la diffusione di una cultura dell'energia fra i cittadini.

Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette





Linee guida per l'utilizzo
delle fonti rinnovabili
nelle aree naturali protette

Il sistema "aiuti e prestiti" dell'Unione Europea

Una panoramica esaustiva sul funzionamento del Sistema Aiuti e Prestiti dell'Unione Europea è disponibile nella versione su CD-R del lavoro di ricerca con link diretti ai principali siti documentali di riferimento

13

Energia
da conversione di biomasse
Linee guida

Capitolo 7
"Fonti di finanziamento"

Direzione Generale "Politica Regionale": programmi e strumenti finanziari

E' competente per la politica di coesione economica e sociale finalizzata a ridurre le disparità di sviluppo esistenti a livello regionale nell'UE.

Per attuare la politica di coesione economica e sociale, la DG Politica Regionale si serve dell'azione di due importanti Fondi Strutturali: il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) ed il Fondo di coesione.

Il **FESR** si occupa essenzialmente di assistere le regioni più povere incentivando gli investimenti, le infrastrutture e le piccole imprese; il viene utilizzato per facilitare l'accesso all'unione monetaria ed economica di paesi a forte ritardo di sviluppo, i quali erano, sino al 1999, la Grecia, il Portogallo, la Spagna e l'Irlanda.

In collaborazione con le autorità competenti regionali e/o nazionali degli Stati membri, la DG Politica regionale si serve dei due Fondi per cofinanziare programmi e **progetti finalizzati all'assistenza strutturale nelle regioni più svantaggiate dell'Unione**, quali quelle individuate nell'ambito dei territori **Obiettivo 1** e **Obiettivo 2**.

Infine è compito di questa DG coordinare gli interventi previsti nelle nuove iniziative comunitarie **URBAN** ed **INTERREG**.

Obiettivo 1

Il suo scopo è promuovere **lo sviluppo e l'adeguamento strutturale delle regioni a ritardo di sviluppo**.

Per il periodo 2000-2006 rientrano nell'Obiettivo 1 le Regioni di **livello NUTS II** il cui prodotto interno lordo pro capite (espresso in parità di potere di acquisto) è inferiore al **75%** della media comunitaria.

Per l'Italia sono comprese la **Basilicata**, la **Calabria**, la **Campania**, la **Puglia**, la **Sardegna** e la **Sicilia**; il **Molise** rientra nel programma del sostegno transitorio.

Per le aree obiettivo 1 la Commissione definisce, sulla base del piano presentato dallo Stato Membro un **quadro comunitario di sostegno (QCS)** attuato programmi operativi (**PO**).

Obiettivo 2

Il nuovo Obiettivo 2 sostituisce i vecchi Obiettivi 2 e 5b e contribuisce a favorire la **riconversione economica e sociale** delle zone con difficoltà strutturali, diverse da quelle presenti nelle zone Obiettivo 1.

L'Obiettivo 2 riguarda le aree appartenenti al livello NUTS III, corrispondenti in Italia alle Province: la lista è decisa in partenariato tra Commissione e Stato membro ed è valida per 7 anni, con possibilità di modifica nel 2003.

Per le aree **obiettivo 2** ed obiettivo 3 lo strumento direttore è un **documento unico di programmazione (DOCUP)** oppure un **Programma Operativo Regionale/Multiregionale (POR/POM)**.

*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio*



Per informazioni e chiarimenti in merito al progetto:
"Linee guida per lo sfruttamento
delle fonti energetiche rinnovabili
all'interno aree naturali protette
Delle zone ad Obiettivo 1"

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
Direzione generale per la Protezione della Natura
Via Capitan Bavastro 174
00147 ROMA

Tel. +39 06 572 284 03

in collaborazione con:

G R U P P O
SOGES

Supervisione ai gruppi di lavoro:
Fabrizio Gallante

Coordinamento scientifico:
Anita Tournour Viron
Guido Viale
Margherita Quaglia (Corintea)
Sabino Galante (Corintea)

Coordinamento tecnico:
Massimo Chionetti