

MARIO PIVIDORI

Professore associato presso l'Università degli Studi di Padova
Docente di Arboricoltura da legno

Via Breia, 6
10010 Torre Canavese (TO)

***VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI AGRICOLO-FORESTALI PER LA
PRODUZIONE DI BIOMASSE DA UTILIZZARE IN CO-COMBUSTIONE
NELLA CONVERSIONE A CARBONE DELLA CENTRALE ENEL DI
PORTO TOLLE***

24 maggio 2005

SOMMARIO

1 – PREMESSA	p. 3
2 – CENNI DI ARBORICOLTURA DA LEGNO	p. 4
2.1 Tra leggi e storia	p. 4
2.2 Arboricoltura da legno a ciclo breve ed a ciclo lungo	p. 5
2.3 Arboricoltura estensiva, semiestensiva ed intensiva	p. 7
2.4 Diversificazione, complementarietà e compatibilità ecologica	p. 7
3 – SHORT ROTATION FORESTRY	p. 9
3.1 SRF utilizzando il pioppo	p. 12
3.2 Esempi di casi di studio di produzione di biomasse	p. 15
4 – POSSIBILITA' DELL'UTILIZZO DI BIOMASSE PER LA CENTRALE DI PORTO TOLLE	p. 18
4.1 Caratteristiche ambientali e dei suoli	p. 18
4.2 Disponibilità potenziale teorica di terreni per la produzione di biomasse	p. 20
4.3 Uso attuale dei suoli	p. 21
4.4 Superfici necessarie alla produzione di biomassa legnosa	p. 21
4.5 Potenziali forme di finanziamento	p. 22
4.6 Aspetti ambientali	p. 26
5 – SPERIMENTAZIONE E DIVULGAZIONE DEI RISULTATI	p. 27
6 – CONCLUSIONI	p. 29

1 - PREMESSA

Oggetto dell'incarico è uno studio a supporto della possibilità di alimentare la Centrale di Porto Tolle anche con biomasse vegetali in co-combustione con il carbone. La conversione dell'impianto prevede l'uso del carbone come combustibile base e prevede l'impiego delle biomasse vegetali, utilizzate nella percentuale del 5% circa su 2 dei 4 gruppi da 660 MW della centrale, per complessive 350.000 t/anno prodotte localmente, approvvigionate via camion e messe a parco in un'apposita area di centrale. In questo contesto, l'Enel è interessata allo sviluppo di un mercato e di una produzione di biomasse locali a costi competitivi nella sua qualità di acquirente ed utilizzatore del materiale.

In particolare lo studio ha valutato la possibilità di utilizzare i terreni agricoli circostanti la centrale per la coltivazione di specie vegetali (biomasse) utilizzabili come combustibile nella centrale. Lo studio prende in considerazione le superfici necessarie, le caratteristiche dei terreni agricoli, l'attuale uso del suolo e le produzioni oggi in essere, le specie coltivabili, le tecniche di coltivazione, i cicli di produzione, le modalità di approvvigionamento, i vantaggi economici e i potenziali finanziamenti comunitari, sulla sperimentazione e sulla divulgazione.

Lo studio valuta infine anche gli aspetti di carattere ambientale.

2 - CENNI DI ARBORICOLTURA DA LEGNO

2.1 Tra leggi e storia

Con il termine “arboricoltura da legno” si intende “la coltivazione di un semplice insieme di alberi forestali costituente un sistema artificiale temporaneo o transitorio, che può anche evolvere verso un ecosistema forestale, allo scopo di ottenere in tempi più o meno brevi prodotti legnosi in elevata quantità e con specifiche qualità, in relazione alle diverse regioni fitoclimatiche, alle condizioni ambientali e socio-economiche”¹. Questa disciplina si è evoluta notevolmente negli ultimi decenni, anche in conseguenza agli sviluppi dell’economia italiana ed europea. Fino a circa un decennio fa, in Italia, il termine arboricoltura veniva fatto coincidere con quello di pioppicoltura, perché il pioppo era pressoché l’unica specie utilizzata in quanto, durante il ventennio fascista, all’epoca delle sanzioni, fu necessario trovare un’alternativa al blocco delle importazioni di legname imposto dall’embargo sancito dalla Società delle Nazioni a seguito all’invasione italiana dell’Etiopia, tant’è che la nascita dell’Istituto sperimentale per la pioppicoltura di Casale Monferrato risale al 1939. In realtà l’arboricoltura da legno era già praticata al tempo dei Romani i quali per soddisfare esigenze belliche, costituirono impianti di pino domestico nei pressi degli arsenali. Un altro esempio può essere la coltivazione dell’abete bianco da parte di alcuni ordini monastici già nel Medioevo. Nei primi decenni del XX secolo il Pavari (uno dei padri della selvicoltura italiana) parlava di arboricoltura da legno facendo riferimento alla coltivazione di filari e siepi. In seguito alla Legge Fanfani (n.264/49), a partire poi degli anni cinquanta, si sviluppò la coltivazione di conifere a rapido accrescimento, con l’istituzione di diversi cantieri di rimboschimento², con un risultato di circa 30.000 ha/anno imboschiti per quasi 20 anni. Spesso la specie utilizzata era il Pino nero, specie pioniera che in condizioni non ottimali può produrre legno di scarsa qualità e con deboli accrescimenti: il risultato è che oggi, spesso, questi impianti artificiali, che possono ormai considerarsi boschi, non sono utilizzabili in modo economicamente soddisfacente. In Francia, dopo la II Guerra Mondiale, è stata attuata una politica simile, ma utilizzando altre specie come la Douglasia che oggi permette a questo Paese di avere un’interessante disponibilità di legname seppure di qualità non eccelsa.

¹ S’intende per arboricoltura da legno quella scienza applicata che si occupa della coltivazione temporanea di singoli alberi o di un insieme di alberi al fine di produrre legno con specifiche caratteristiche, alla luce di ciò l’arboricoltura può essere classificata in funzione dell’obiettivo produttivo o dell’apporto energetico fornito dall’esterno (Mori, 1996).

² In questo caso l’obiettivo primario non era, in realtà l’impianto di nuovi popolamenti, bensì l’occupazione della mano d’opera senza lavoro per distribuire denaro, questi interventi di spesa pubblica che hanno lo scopo di distribuire la ricchezza tra la popolazione si chiamano interventi keynesiani, dal nome dell’economista John Maynard Keynes che li ha teorizzati, secondo il quale “gli investimenti pubblici finanziati da prestiti contribuiscono ad aumentare l’occupazione in periodi depressione economica”

La legge 10 agosto 1950, n. 646 istituiva la Cassa per il Mezzogiorno (successivamente ISMEZ), nel 1975 essa finanziava un progetto con l'obiettivo di diffondere nuove superfici forestali che avessero una funzione sia produttiva, sia di protezione idrogeologica, utilizzando soprattutto Pino laricio, Pino insigne ed Eucalipto. Il progetto, nel suo insieme, era destinato ad andare a regime dopo 35 anni dall'avvio. Più che di rimboschimenti si tratta in realtà di impianti che si situano nell'area di competenza dell'arboricoltura da legno. A partire dagli anni '80, a causa della crescente marginalità dei terreni agricoli, molti agricoltori, in alternativa al completo abbandono, iniziarono a piantare specie arboree, sugli appezzamenti non più utilizzati. In questo periodo il progetto speciale n.24 della Cassa per il Mezzogiorno cercò di far fronte ad alcune esigenze della politica economica italiana, ipotizzando interventi su circa 460.000 ettari, con una durata prevista di 25 anni, dei quali venne poi realizzato solo il 35%.

Successivamente il piano forestale nazionale (Legge n.752/86) prevedeva di dare una destinazione alle aree ex-agricole, con impianti di conifere indigene ed esotiche a rapido accrescimento su 150.000 ettari, pioppicoltura su 75.000 ettari e 30.000 ettari con impianti di specie di pregio; a causa però degli scarsi finanziamenti il piano ebbe scarsa applicazione. I primi interventi a livello europeo (CEE) a favore dell'arboricoltura da legno risalgono alla metà degli anni '80, i Regolamenti 1094/88, 1096/88 e 1609/89 introdussero alcune misure a favore dell'arboricoltura e della forestazione a carattere produttivo. Un'ulteriore promozione dell'arboricoltura da legno venne effettuata con il successivo regolamento comunitario n.2080/92, con una serie di finanziamenti nei confronti di interventi di imboschimento: specie a rapido accrescimento, produzione di alberi di natale e di biomassa. Tali interventi della Comunità Europea, nell'ambito della riforma della PAC (Politica Agricola Comunitaria), erano volti a bonificare la politica in campo agricolo precedentemente attuata in Europa e causa delle eccedenze agricole, obiettivo era quello di far diminuire i prezzi dei prodotti agricoli avvicinandoli gradualmente a quelli internazionali, senza che diminuisse il reddito degli agricoltori, questo grazie alla compensazione diretta. Di recente l'ultimo intervento dell'Unione Europea si realizza tramite il Piano di Sviluppo Rurale, la cui misura 8.1 riguarda l'imboschimento di superfici agricole a favore della pioppicoltura o di altre specie a rapido accrescimento, la produzione di legname pregiato (ciclo produttivo oltre i 15 anni) e la produzione di biomasse legnose per energia o produzione di pannelli truciolari, oltre all'incremento della biodiversità tramite realizzazione di siepi e filari.

2.2 Arboricoltura da legno a ciclo breve ed a ciclo lungo

Con il concetto di **arboricoltura da legno a ciclo breve** si intende un impianto con un ciclo di produzione della durata massima di 8 anni (Buresti Lattes e Mori 2005) ed in genere un'arboricoltura di quantità. Lo scopo di questa tipologia è quello di fornire in tempi brevi grandi quantità di legno, senza troppa attenzione nei confronti delle caratteristiche tecnologiche e qualitative di ogni singolo albero. Spesso sono utilizzate specie a rapido accrescimento, che hanno, rispetto ad altre, la caratteristica di raggiungere, a parità di tempo e di fattori ecologici disponibili, parametri dimensionali più elevati (altezza, diametro e volume). Il fine è di produrre massa legnosa minimizzando i costi, limitando gli interventi in campo se non a quelli strettamente necessari. Spesso gli impianti sono monospecifici o addirittura monoclonali, il taglio di utilizzazione è praticato in un'unica soluzione. Il materiale prodotto è utilizzato solitamente per assortimenti di scarso valore: pannelli di particelle, produzione di energia, materiale da imballaggi, pasta di cellulosa, segati di poco pregio ed altro (Mori, 1996).

L'arboricoltura da legno a ciclo lungo, con un ciclo produttivo di durata superiore a 20 anni (Buresti Lattes e Mori 2005) e di norma inferiore a 40-60, può essere definita anche come arboricoltura di pregio (o di qualità) ed è effettuata utilizzando specie legnose pregiate con scopi differenti, in cui assume importanza il fine che si ci si pone: produzione di legname da opera di qualità per produzione di tondame, segati (falegnameria ed ebanisteria)³, tranciati di prima scelta e sfogliati, produzione di piante con fine estetico o naturalistico. Ogni pianta assume un particolare valore che deve essere massimizzato. In questi impianti l'individuo è elemento fondamentale. Le specie utilizzate hanno, di norma, elevate esigenze edafiche per ottenere accrescimenti medi-rapidi. In questo tipo di arboricoltura la durata del ciclo produttivo è subordinata alle caratteristiche dimensionali, estetiche e tecnologiche della produzione che si vuole ottenere (ad esempio se si vuole produrre legno di noce con un colore scuro non è consigliabile stimolare la pianta ad una crescita rapida, per evitare una colorazione più chiara) (Buresti E.,Frattegnani M., 1995). Gli impianti possono essere puri o misti, il taglio di utilizzazione può essere praticato in più soluzioni, in base alle specie ed ai singoli soggetti che hanno raggiunto le caratteristiche desiderate o quelle economicamente più interessanti.

La scelta nell'effettuare un impianto a ciclo breve oppure a ciclo lungo è determinata da vari fattori (stagionali, aziendali-organizzativi, temporali), non ultimo la possibilità di investimento e il raggiungimento dell'obiettivo economico.

³ In realtà anche l'arboricoltura di qualità può fornire un'elevata percentuale di prodotti legnosi di scarso pregio per dimensioni o caratteristiche tecnologiche ed estetiche inadeguata alle trasformazioni più remunerative (ramaglia, scarti o fusti con difetti)

2.3 Arboricoltura estensiva, semiestensiva ed intensiva

Il termine arboricoltura **estensiva** coincide solitamente con quello di un'arboricoltura di quantità. L'apporto energetico esterno è solitamente ridotto all'essenziale, si tratta generalmente dell'impianto, del risarcimento delle fallanze, della lavorazione localizzata per i primi anni. Questo tipo di arboricoltura è adatta per specie adatte alla stazione e ampiamente sperimentate.

L'arboricoltura **semi-estensiva** consiste in un basso apporto di energia oltre a quello strettamente necessario; sia l'arboricoltura di quantità che quella di qualità possono essere semi-estensive. Gli apporti minimi in questo caso sono: lavorazioni del terreno, potatura, diradamenti, difesa da agenti biotici e abiotici.

L'arboricoltura **intensiva** prevede un elevato apporto energetico oltre a quello necessario per un buon andamento dell'impianto. Il risultato è di norma un'arboricoltura che punta a produzioni di qualità ad eccezione della produzione di biomasse per energia (*short rotation*). Consiste in somministrazione di energia sotto le più svariate forme di cura dell'impianto: diverse lavorazioni del terreno, concimazioni, irrigazioni...(Mori, 1996).

2.4 Diversificazione, complementarità e compatibilità ecologica

Attraverso la **diversificazione** degli impianti si riducono i rischi derivanti da agenti biotici e abiotici ed i conseguenti rischi economici; con il termine diversificazione si intende la preferenza nei confronti degli impianti misti rispetto a quelli puri, con piante principali di più specie, in modo da ottenere la produzione distribuita su tempi diversi e diversificare il rischio economico; inoltre diversificazione significa preferire gli impianti pluriclonali ai monoclonali, aumentando così il livello di biodiversità e riducendo i rischi derivanti da inconvenienti biotici (attacchi di patogeni) o abiotici (gelate, siccità, inondazioni..).

In base al principio di **complementarità** l'impianto oltre alle funzioni produttive prevede dei servizi, delle esternalità positive (un'esternalità positiva si manifesta nei casi in cui viene prodotto un beneficio a favore di qualcuno posto al di fuori della produzione o del consumo di una merce) nei confronti della collettività:

- miglioramento del paesaggio;
- riduzione dell'eutrofizzazione dei corsi d'acqua;
- miglioramento dell'habitat per la fauna selvatica;
- accrescimento della diversità biologica rispetto alle coltivazioni agricole (soprattutto se gli impianti sono misti).

Oltre a ciò sussistono vantaggi anche nei confronti del produttore (benefici aggiuntivi: massimizzati senza interferire in alcun modo con l'obiettivo di produzione) che possono contribuire ad alleggerire i costi di conduzione (es. robinia: miele e legna da ardere). I beni e i servizi aggiuntivi ottenibili da un impianto di arboricoltura possono essere classificati in cinque categorie:

- altri prodotti legnosi, oltre al legname da lavoro per il quale è stato realizzato l'impianto;
- prodotti non legnosi delle piante delle specie principali;
- prodotti non legnosi delle piante delle specie di accompagnamento (o accessorie);
- altri prodotti ottenibili negli arborei da legno;
- servizi; (Mezzalira G., 1999)⁴;

In base al principio della compatibilità ecologica, l'impianto e tutte le operazioni ad esso inerenti dovrebbero essere effettuate con il minimo impatto ambientale (inquinamento ambientale, genetico, invadenza delle specie adottate), limitando gli apporti esterni attraverso un elevato grado di autosufficienza dell'impianto.

Bibliografia citata

- Bisoffi S. (2000). "Biomasse legnose da impianti a ciclo breve per la produzione di energia: sono una cosa seria?" *Sherwood* 54(3): 15-17. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).
- Buresti E., Frattegiani M. (1995). "Impianti misti in arboricoltura da legno." *Sherwood* 3(3): 11-17. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).
- Buresti Lattes E., Mori P., 2005 – Glossario dei termini più comuni impiegati in arboricoltura da legno. *Sherwood* n° 109 (3): 13-18. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).
- Mezzalira G., 1999 – Gli "altri prodotti" degli arborei da legno. *Sherwood* n. 51 (5/99), 31-35. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).
- Mori P., (1996) – "Riflessioni e orientamenti per un'arboricoltura da legno economicamente sostenibile" *Sherwood* 16(9): 13-18. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).

⁴ Legna da ardere dalle specie d'accompagnamento: è necessario in questo caso adottare distanze d'impianto più ampie, la robinia (*Robinia pseudoacacia*) può ad esempio fornire 7-12 t di legna secca per ettaro e per anno (Bernetti, 1995); Specie a duplice attitudine, es. il noce (*Juglans regia*), possono dare oltre al fusto anche una produzione annuale di frutti; Prodotti non legnosi delle specie di accompagnamento sono ad esempio il nettare, il polline e la melata di specie come la robinia (a triplice attitudine), ontani (*Alnus* sp.), il nocciolo (*Corylus avellana*), l'umbellata (*Elaeagnus umbellata*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), la sanguinella (*Corpus sanguinea*), la frangola (*Frangula alnus*)

3 - SHORT ROTATION FORESTRY

Con questo termine si indicano piantagioni arboree a turno breve, variabile da 2-3 a 7-8 anni, con un'elevata densità da 2.000 a 20.000 piante per ettaro. In genere lo scopo è quello di produrre biomasse legnose per cellulosa, pannelli e impieghi energetici. Attualmente lo sviluppo e la diffusione di questo tipo di arboricoltura dipendono in larga parte dall'interesse della comunità mondiale nell'utilizzo di fonti combustibili alternative a quelle fossili per la produzione di energia (termica, elettrica, etc.) e nel ridurre le emissioni di CO₂. Non è possibile riassumere in poche righe questo importante ed ampio argomento, ma in ogni caso si può affermare che l'energia prodotta con biomasse legnose piuttosto che con combustibili fossili incontra un crescente favore nell'opinione pubblica e conseguentemente anche nella legislazione.

I terreni più adatti alle colture energetiche sono gli incolti, convenendo alle indicazioni di Politica Agraria Comunitaria, secondo studi americani esistono poi altri tre tipi di terreni adatti alla produzione di biomasse:

- 1) i terreni con problemi di forte erosione (a pendenza non elevata, in quanto l'acclività del suolo rappresenta una limitazione alla meccanizzazione);
- 2) le zone umide bonificate e convertite all'uso agricolo;
- 3) i terreni agrari marginali.

Le specie maggiormente utilizzate in questo ambito sono le latifoglie a rapido accrescimento, mentre meno diffuso è l'impiego delle conifere. In Italia le specie potenzialmente più idonee sono pioppi e salici nelle pianure del Nord e del Centro, la robinia in terreni collinari, gli eucalipti al Centro e al Sud. Altre specie interessanti potrebbero essere la robinia, il platano, gli ontani e l'olmo siberiano. In Svezia dove questo sistema è già usato da alcuni anni le specie utilizzate sono salici e betulle.

Esistono due **modelli colturali**: il modello **americano** e quello **svedese**; il primo prevede una minore densità di impianto e produzione di materiale legnoso di qualità superiore rispetto al secondo, i turni sono solitamente variabili tra 5 e 7 anni; il modulo svedese prevede il governo a ceduo delle colture, con turni non superiori a 3 anni, densità di impianto tra le 8.000 e le 15.000 piante/ha (Bisoffi S., Facciotto G., 2000). Attraverso il governo a ceduo (SRC: *Short Rotation Coppice*) è possibile ricavare materiale di ridotte dimensioni, in tempi brevi e sfruttare la capacità pollonifera delle specie impiegate. Tutte le operazioni, dall'impianto alla raccolta, sono meccanizzate al fine di ridurre i costi colturali. Al momento attuale in Italia, le ricerche si indirizzano verso il sistema svedese. Il modello

colturale è di tipo intensivo, necessita perciò di notevoli apporti di energia e di tutta una serie di operazioni che spesso in altre piantagioni possono essere sporadiche o limitate:

- utilizzo di cloni o varietà selezionate, sottoforma di talee legnose con basso costo di produzione, grande capacità di attecchimento e facile maneggevolezza;
- preparazione del terreno, tramite un'aratura a media profondità;
- controllo delle erbe infestanti post-impianto e successive lavorazioni meccaniche interfila del terreno;
- fertilizzazione al fine di compensare le perdite di nutrienti derivanti dall'asportazione di biomassa;
- difesa fitosanitaria;
- irrigazione estiva;
- utilizzazione tramite cippatura diretta.

La produttività media di sostanza secca si aggira tra 10 e 20 tonnellate/ettaro/anno, corrispondenti circa a 15-30 tonnellate di sostanza fresca (Risoffi e Facciotto, 2000).

Le questioni aperte sono in ogni caso diverse, anche perché la SRF è una disciplina piuttosto recente (circa una decina di anni) e in Europa è stata sviluppata principalmente nei paesi scandinavi, dove nasceva come forma di ingegneria biologica per la depurazione di fanghi ed acque inquinate.

In Italia, solo da circa un triennio, si sono iniziati gli impianti produttivi, utilizzando in massima parte il pioppo.

Tra gli argomenti in discussione senza dubbio uno dei più importanti è la durata del ciclo produttivo. Un ciclo molto breve (fino a tre anni) implica impianti più densi ed una produzione di materiale ricco di corteccia e quindi con un più basso potere calorifico, ma permette una certa facilità nella meccanizzazione della raccolta; un ciclo di produzione più lungo, con densità d'impianto inferiori, permette di raccogliere materiale con minori percentuali di corteccia, ma di dimensioni maggiori che oggi mal si porgono ad una raccolta meccanizzata.

Inoltre, nei cicli brevi, la raccolta del materiale legnoso è necessariamente limitata al periodo di riposo vegetativo (al massimo sei mesi), in quanto una raccolta estiva inficerebbe notevolmente la produttività, senza pensare ai problemi legati allo spossamento delle ceppaie, che tenderebbero ad emettere una nuova generazione di polloni durante la stessa stagione, con grave rischio per la loro sopravvivenza nell'inverno

successivo a causa della scarsa lignificazione dei tessuti. Negli impianti a ciclo più lungo, l'eventuale perdita di produttività di una stagione verrebbe distribuita su più annate.

Un altro aspetto della SRF è legato allo stoccaggio del materiale raccolto: nel caso del materiale di piccole dimensioni (ciclo molto breve), l'ammasso in cataste è difficoltoso a causa delle dimensioni che queste verrebbero a prendere per via della presenza di vuoti all'interno delle stesse. In queste condizioni è sicuramente consigliabile una cippatura immediata del materiale che però, una volta ammassato, se non viene utilizzato in tempi brevi, inizia a fermentare con perdita anche del 30% del potere calorifico.

L'aspetto della vitalità del materiale d'impianto (talee, piantine) e quello della vitalità delle ceppaie (il numero di turni di ceduzione prima del crollo produttivo e della necessità di effettuare un nuovo impianto) sono altri aspetti ancora non ben definiti e sono fortemente legati ai costi.

Bibliografia citata

Bisoffi S., Facciotto G. (2000). "I cedui a turno breve." *Sherwood* 59(8): 21-23. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).

Hellrigl B., 2003 – Gestione del bosco e CO₂ in atmosfera: un contributo per i cedui di faggio. *Sherwood* n°95 (11): 5-9. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).

3.1 SRF utilizzando il pioppo

Per ottenere una produzione di biomassa legnosa economicamente sostenibile è necessario coltivare specie che abbiano un rapido accrescimento, che siano facilmente propagabili per via vegetativa (attraverso talee) e ricaccino con facilità dopo ogni ceduzione (Facciotto e Schenone, 1998), il pioppo risulta per tali attitudini essere tra le piante una delle più adatte, le migliori rese osservate attraverso il progetto comunitario *Energy Farm* del 1994, sono state fornite dal clone *Lux*, con produttività superiori a 9 tss/ha. I terreni più adatti alla SRF con il pioppo sono quelli che rispecchiano le esigenze edafiche della specie.

Per quanto concerne la densità dell'impianto, al diminuire del numero di piante per unità di superficie diminuisce anche la frazione di legno del fusto ed aumenta la quantità di foglie, rami e corteccia, per tale ragione la densità di impianto è piuttosto elevata, variabile tra 1.000 e 10.000 piante ad ettaro, densità maggiori sono poco tollerate dal pioppo. Le talee possono essere disposte su file singole o binate; quest'ultime presentano diversi vantaggi dal punto di vista economico e tecnico, rendendo elevata la densità dell'impianto, non compromettendo l'accessibilità alle interfile da parte di mezzi meccanici anche complessi, come le cippatrici semoventi, inoltre riduce i costi di manodopera e delle macchine.

Il periodo d'impianto è compreso tra fine inverno ed inizio primavera. Questo è effettuato tramite l'ausilio di trapiantatrici forestali o piantatalee a cingoli da vivaio; di recente messa a punto è la Step Planter, in grado di trapiantare fino a 8 talee al secondo, operando in contemporanea su quattro file e tagliando le talee dagli astoni al momento dell'impianto, purtroppo i danni causati alle talee sono tali da permettere un attecchimento che in media interessa solo il 50% delle piantine. Di norma, in un impianto affinché non venga compromessa la produttività le fallanze non devono essere superiori al 10% del numero di piante messe a dimora.

L'attecchimento delle piante a radice nuda è risultato essere superiore a quello delle talee, tuttavia il costo di quest'ultime è decisamente inferiore; le talee devono essere ricavate da getti di un anno (barbatelle), altrimenti si hanno alte percentuali di fallanze.

Il diametro delle talee deve essere almeno di 10 mm, la loro lunghezza da 18 a 22 cm, le lunghezze maggiori garantiscono percentuali di attecchimento più elevate (Balsari *et al.*, 2002). Nel caso dei pioppi è preferibile il completo interrimento della talea soprattutto nei terreni più leggeri ed un rilascio di 5 cm fuori-terra in quelli pesanti, la talea infatti produce

un solo getto e se questo nasce sotto terra ha la possibilità di emettere le radici proprie e risulta più dritto.

La preparazione del terreno è una fase di estrema importanza perché la coltivazione abbia esito positivo. L'aratura è spesso preceduta da operazioni di controllo delle erbe infestanti e successivamente da una concimazione di fondo a base di fosforo e potassio che può risultare utile per accrescere le potenzialità produttive del terreno, mentre l'azoto potrebbe essere distribuito dopo l'impianto e poi al seguito di ogni ceduzione. Successivamente alla fase d'impianto, proseguendo il controllo delle erbe infestanti, si associa spesso una lavorazione del terreno durante lo sviluppo del ceduo e successivamente ad ogni ceduzione (Facciotto e Schenone, 1998).

La scelta del turno, che dipende dalla specie, dalla fertilità della stazione e dalla densità iniziale, deve essere effettuata cercando di ottenere le più alte rese possibili a costi contenuti, vista la scarsa qualità del legname ritraibile, i costi di produzione (elevato numero di piante ad ettaro) e di trasporto incidono significativamente sul bilancio finanziario degli impianti.

Di solito i turni non superano i 2-4 anni, il diametro massimo per poter utilizzare le cippatrici semoventi attuali è di 10 cm.

COLTIVAZIONE DI PIENO CAMPO				
I CICLO				
PRIMO ANNO	II CICLO	III CICLO	IV CICLO	
Aratura				
Concimazione di fondo				
Erpicatura	PRIMO ANNO	PRIMO ANNO	PRIMO ANNO	
Messa a dimora talee	Concimazione di fondo	Concimazione di fondo	Concimazione di fondo	
Diserbo pre-emergenza	Diserbo pre-emergenza	Diserbo pre-emergenza	Diserbo pre-emergenza	
Concimazione in copertura	Concimazione in copertura	Concimazione in copertura	Concimazione in copertura	
Diserbo post-emergenza	Diserbo post-emergenza	Diserbo post-emergenza	Diserbo post-emergenza	
Lavorazioni nell'interfila	Lavorazioni nell'interfila	Lavorazioni nell'interfila	Lavorazioni nell'interfila	
Irrigazione	Irrigazione	Irrigazione	Irrigazione	
SECONDO ANNO	SECONDO ANNO	SECONDO ANNO	SECONDO ANNO	
Concimazione in copertura	Concimazione in copertura	Concimazione in copertura	Concimazione in copertura	
Diserbo post-emergenza	Diserbo post-emergenza	Diserbo post-emergenza	Diserbo post-emergenza	
Lavorazioni nell'interfila	Lavorazioni nell'interfila	Lavorazioni nell'interfila	Lavorazioni nell'interfila	
Irrigazione	Irrigazione	Irrigazione	Irrigazione	
Raccolta biomassa	Raccolta biomassa	Raccolta biomassa	Raccolta biomassa	
				Dicioccatura

Operazioni del ciclo produttivo della biomassa di 8 anni

Bibliografia di riferimento

- Bisoffi S., Borelli M., Dotta E. (1998) – Situazione della pioppicoltura in Piemonte e in Lombardia – Atti del II Congresso Nazionale di Selvicoltura, Venezia 28 febbraio 1998;
- Bisoffi S., Coaloa D. (2000) - Problemi attuali e prospettive future della pioppicoltura italiana – *Economia montana Linea ecologica* 32 (6):54-58;
- Fusaro C. (2001) – Le determinanti economiche della pioppicoltura in Pianura Padana – Tesi di laurea presso l'Università di Padova, TESAF (Dott. D. Pettenella);*
- Coaloa D. (1999) – Condizioni favorevoli all'espansione della pioppicoltura – L'informatore agrario* 55 (36): 79-82;
- Regione Piemonte, I.S.P. (2003) – Stima del pioppeto: criteri oggettivi per la valutazione del pioppeto maturo - Ages Arti Grafiche, Torino;*
- Regione Lombardia, Azienda Regionale delle Foreste e I.S.P. (2001) – Pioppicoltura, produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente – Diffusioni Grafiche S.p.A., Villanova Monferrato (AI);*
- Castro G. (1997) – Il legno di pioppo e i suoi possibili impieghi strutturali – Sherwood 24: 41-47. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).*
- Gambi G., Hippoliti G., Piergiudici A., 1989 – Tubi di sfogliato di legno come contenitori per la produzione di piantine forestali – Monti e boschi 2: 22-25;*
- Ente Nazionale per la Cellulosa e la Carta, 1994 – Pioppi – Roma;*
- Regione Emilia Romagna e I.S.P., 1999 – Il pioppo – Supplemento di "Agricoltura" – Promodis, Brescia*
- Regione Veneto – Azienda Regionale delle Foreste, Comunità montana Agno-Chiampo, 1996 – Produrre legno di qualità nella collina e montagna veneta – I.P.A.G., Rovigo;*
- Regione Lombardia, 1984 - I boschi e l'arboricoltura da legno della pianura e del pianalto lombardi – Arborea collana di studi forestali, Milano;*
- Allegro G., 1998 – Biologia e controllo della saperda maggiore del pioppo (Saperda carcharias L.) – Sherwood 34: 35-40. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).*
- Allegro G., 1997 – Conoscere e combattere il punteruolo del pioppo (Cryptorhynchus lapathi L.) – Sherwood 29: 33-38. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).*
- Giorcelli A. e Allegro G., 1999 – I trattamenti per una corretta difesa fitosanitaria del pioppeto – Sherwood 45: 39-43. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).*
- Balsari P., Airoidi G., Facciotto G., 2002 – Messa a dimora di un impianto di pioppo da biomassa, valutazioni tecnico-economiche di quattro trapiantatrici – Sherwood 81:49-54. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).*

Facciotto G. e Schenone G., 1998 – *Il pioppo fonte di energia rinnovabile – Sherwood 35: 19-26. Ed. Compagnia delle Foreste (AR).*

<http://pc-ambiente.como.polimi.it/dida/tesi/Benetti-Colombo.pdf>

http://www.csa.it/RITA_ITA/cd/sel-c5.html#La_pioppicoltura

3.2 Esempi di casi di studio di produzione di biomasse

SALICE

Estonia: confronto fra alcuni cloni di salice in aree a diversa fertilità, sottoposti o meno a concimazioni. Si tratta di piantagioni con 20000 piante/ha, tagliate annualmente. Alla fine del 1° anno viene effettuato il primo taglio e l'impianto ha una durata complessiva di 5 anni. La produzione media annua di sostanza secca è di **5.2 t/ha** nell'impianto 1 e **6.2 t/ha** di sostanza secca **nell'impianto 2**, localizzato in una stazione più fertile. **Nell'impianto 1** le parcelle sottoposte a concimazione hanno dato rese di **11 t ss/ha/anno**.

PIOPPO

Usa: 4 cloni di pioppo (*Populus deltoides*, *P. trichocarpa* e due ibridi di quest'ultimi). Le piantagioni sono state concimate il primo anno e regolarmente irrigate per tutta la durata della prova. Densità di 10000 piante/ha con sestri quadrati di 1x1m. produttività fra 14 e 35 t di biomassa/ha/anno (non si capisce se è sostanza secca).

Belgio: prove comparative su 17 cloni di pioppo (ibridi fra *P.trichocarpa* con *P.balsimifera* e *P. deltoides* e fra *P. deltoides* con *P. nigra*. Dopo il primo anno non sono state effettuate né concimazioni né irrigazioni. Le produttività in tonnellate di biomassa prodotta ogni anno (non si capisce se è sostanza secca) sono state abbastanza variabili in funzione del clone. Si va da 2.2 a 11.4 t /ha/anno. Il taglio viene effettuato ogni 4 anni. La percentuale di biomassa morta rappresentava meno del 2% del totale della biomassa prodotta.

Italia: è stata effettuata una valutazione energetica ed economica di una SRF di pioppo in Italia settentrionale: In particolare si è fatto riferimento ai dati di sviluppo delle talee di pioppo per la produzione di pioppelle di due anni nella pianura padana occidentale ipotizzando una durata della SRF di otto anni con raccolta della biomassa (20 Mg ha⁻¹ di s.s.) ad anni alterni. Si è inoltre ipotizzato di operare su di una superficie di SRF a regime

(12,5% della superficie rinnovata ogni anno) con un sesto d'impianto rettangolare e distanze di 2,15 x 0,5 m (9300 talee ad ettaro) che permette di effettuare tutti gli interventi colturali con trattori convenzionali.

In base a tale ipotesi di calcolo è stato evidenziato un rapporto tra energia ottenuta ed energia immessa pari a 13 ed un costo per tonnellata di sostanza secca dello sminuzzato prossimo a 150.000 lire. Altri autori (Bonari E. 2004 "Le colture dedicate ad uso energetico: il progetto Bioenergy farm" Quaderno ARSIA Pag. 68) riportano un costo per tonnellata di sostanza secca di circa 41,6 Euro.

A fronte di un positivo bilancio energetico, la sostenibilità economica di tale coltivazione è legata a scelte politiche relative al prezzo riconoscibile per lo sminuzzato o all'eventuale integrazione al reddito per i produttori. (Balsari e Airoidi, 2002) Valutazione energetica ed economica di una coltivazione di pioppo per la produzione di biomassa. Riv. Agron. 36, 163-169).

PIOPPO E SALICE

UK: impianti di circa 10000 p/ha e cicli di rotazione di 3-5 anni. È impensabile mantenere le stesse produttività ciclo dopo ciclo, infatti si verifica una riduzione più o meno accentuata. Queste piantagioni possono essere soggette all'attacco di defogliatori, soprattutto *Galerucella lineola* e *phylloocta*, che comportano un notevole calo nella produzione. L'uso di fitofarmaci è costoso e impraticabile a queste densità. Il fungo più diffuso è la *Melampsora* che determina clorosi e prematura caduta delle foglie, fino alla morte della pianta nei casi più gravi. Per le stesse ragioni dette sopra non è consigliabile l'uso di trattamenti antiparassitari.

Produttività

Austria	alnus	3.6 t ss/ha/anno
	populus	2.8
	salix	2.2
Canada	salix	4.6
Danimarca	salix	7
Finland	alnus	3.6
	salix	2.8
Sweden	salix	10.2
USA	populus	6.1
	salix	13.5
UK	alnus	2.1
	populus	9
	salix	8.1

Pioppo, robinia, eucalipto (Facciotto, Zenone, Sperandio, Informatore Agrario 10/2003)

Allo stato attuale la SRF non è in grado di fornire un reddito positivo, se non supportato da finanziamenti pubblici. I costi d'impianto, delle cure colturali, della raccolta e del trasporto del prodotto sono ancora troppo elevati se paragonati al prezzo attuale di vendita della biomassa, sia per energia che per cartiera. I modelli che non prevedono incentivi pubblici hanno dato valori del VAN (Valore Attuale Netto) sempre negativi per le tre specie considerate in tutte le combinazioni di prezzo, durata del ciclo, livello produttivo proposto. Nell'articolo sono stati proposti:

- cicli di quindici anni con 8 ceduzioni biennali per piantagioni fitte (pioppo e robinia con 10000 p/ha, eucalipto 5000 p/ha), con tre ceduzioni quinquennali per le piantagioni di pioppo o filari di robinia con densità di 1300 p/ha;
- beneficio fondiario di 400 euro per il pioppo e 260 euro per eucalipto e robinia;
- spesa per ripristino del fondo a uso agricolo alla fine del ciclo di 1030 euro/ha per pioppo e robinia e 2100 per eucalipto;
- produttività pari a quelle riportate in tabella.

specie	prodotti vità	ceduazione							TOTALE
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
pioppo	Bassa	16	21	21	16	16	16	24	130
	Alta	24	30	30	24	20	20	30	178
Robinia	Bassa	8	12	12	12	12	12	18	86
	Alta	12	24	24	24	24	24	36	168
eucalipto	Bassa	8	16	16	16	16	16	24	112
	Alta	20	30	30	30	30	30	45	215

Sostanza secca (t/ha) prodotta da piantagioni a ceduzione biennale

Specie	Ceduazione			Totale
	I	II	III	
Pioppo	75	75	75	225
Robinia	75	75	75	225

SS (T/HA) prodotta da piantagioni a ceduzione quinquennale

Note:

- è importante che fra la zona di raccolta della biomassa e la centrale di utilizzo la distanza non sia superiore ai 60 km, poiché i costi di trasporto incidono molto sul costo finale
- le macchine di raccolta diventano convenienti se possono operare su superfici superiori ai 400 ha.

Utilizzo di altre biomasse

Recenti stime indicano una disponibilità complessiva di biomasse residuali (residui agricoli e forestali, dell'industria agroalimentare, scarti legnosi di altra origine....) equivalente a circa 27 Mtep/anno (Mtep = milioni tonnellate equivalenti petrolio).

Solo 1/3 della naturale produttività delle foreste italiane è utilizzata a fini economici, attraverso un adeguato piano di recupero e mantenimento delle foreste esistenti, in Italia potrebbero rendersi disponibili nel breve termine ulteriori 2 Mtep/anno.

4 - POSSIBILITA' DELL'UTILIZZO DI BIOMASSE PER LA CENTRALE DI PORTO TOLLE

4.1 Caratteristiche ambientali e dei suoli

Dal punto di vista climatico la bassa pianura veneta e quindi la Provincia di Rovigo, è caratterizzata da una temperatura media annua di circa 13° C con precipitazioni medie annue che superano i 700 mm. Il termotipo caratteristico è quello montano inferiore, mentre l'ombrotipo varia da subumido superiore a umido inferiore (Dissegna *et al.*, 1997). Da segnalare come fattore negativo la presenza di venti freddi (influssi della bora) che possono, all'inizio della stagione vegetativa, provocare danni ai giovani getti ed alle foglie degli alberi.

La morfologia è prettamente pianeggiante e le quote sono estremamente ridotte, tanto che spesso i corsi d'acqua che percorrono il territorio si trovano rinchiusi in alvei artificiali a quote superiori rispetto alla campagna circostante. Questo fatto implica un deflusso molto lento delle acque tanto che, in passato, prima delle campagne di bonifica questi erano terreni prevalentemente acquitrinosi.

La vegetazione forestale naturale o seminaturale è estremamente ridotta, tanto da essere inferiore allo 0,1% del territorio complessivo.

Analizzando la distribuzione dei suoli per ogni sistema di paesaggio (Cassi *et al.* 1995) si osserva che nel sistema della pianura alluvionale ad accrescimento verticale sono presenti tutti e 4 gli ordini, mentre nelle aree deltizio costiere sono presenti unicamente Mollisuoli ed Entisuoli. La differenza sostanziale tra i due sistemi di paesaggio risiede nella presenza o meno di Inceptisuoli, ovvero di suoli che sono stati sottoposti per un lasso di tempo maggiore ai processi pedogenetici. Gli Inceptisuoli si rinvengono solamente nell'alto e medio Polesine, con una distinzione nel grado di espressione dei processi di redistribuzione dei carbonati e della brunificazione. Nell'alto Polesine siamo in presenza di

suoli che da più tempo non hanno subito fenomeni di ringiovanimento e di rielaborazione da parte degli eventi alluvionali e che mostrano, di conseguenza, una buona espressione dei processi pedogenetici subiti. Nel medio Polesine i suoli si trovano in una condizione di equilibrio da minor tempo e ciò si riflette in un minor grado evolutivo. Tutto ciò si traduce in un minor contenuto in carbonati totali per gli Inceptisuoli dell'alto Polesine rispetto a quelli del medio e, generalmente, anche il contenuto in calcare attivo viene influenzato con un aumento negli orizzonti di accumulo di carbonati secondari. Da un punto di vista fisico i suoli dell'alto Polesine differiscono da quelli del medio con una struttura con grado maggiormente espresso, presente anche negli orizzonti sottostanti l'Ap, e una porosità, generalmente, migliore.

Gli Entisuoli si collocano principalmente nella fascia più prossima ai corsi d'acqua attuali od estinti, per quanto concerne l'alto e il medio Polesine, mentre divengono quasi esclusivi, con diversi gradi di idromorfia, nelle aree deltizie. Nel sistema di paesaggio della pianura alluvionale ad accrescimento verticale il grado di idromorfia è variabile ma prevale il sottogruppo Oxyaquic. Nelle aree deltizie, invece, sono presenti in maniera importante anche i sottogruppi e i grandi gruppi acquici. Spesso i suoli dei grandi gruppi acquici mostrano anche orizzonti organici profondi, sovente distribuiti in più livelli.

I Mollisuoli sono principalmente presenti nel medio Polesine con una vasta area nei pressi di Villadose, a nord del Canal Bianco, mentre nell'alto occupano le aree morfologicamente ribassate. I Mollisuoli presenti nell'alto Polesine hanno subito il processo di redistribuzione dei carbonati, cosa che diviene molto meno evidente in quelli appartenenti al medio Polesine. Nel delta i Mollisuoli sono rappresentati nelle aree retrodunali ed interdunali. Occorre segnalare la presenza, nelle aree retrostanti all'allineamento dei cordoni dunali, di Mollisuoli con la presenza di livelli torbosi acidi (torbe tabacchine). Questi orizzonti organici, quando superficiali, sono stati eliminati per mezzo di lavorazioni, o nei casi più difficili asportati direttamente, e i suoli sono stati sottoposti a pratiche ammendanti per innalzare il pH.

I Vertisuoli caratterizzano una sola unità cartografica dell'alto Polesine e sono presenti in piccole aree concentriche a quelle morfologicamente ribassate. Se è vero che pochi sono i suoli classificabili come Vertisuoli, è altrettanto vero che la presenza di leggere caratteristiche vertiche è abbastanza diffusa.

Nel delta del Po la variabilità dei suoli viene aumentata dalla presenza di abbondanti elementi del paesaggio costiero. Essi sono riconducibili ai cordoni dunali e ai cordoni

dunali parzialmente rielaborati dalla dinamica fluviale. I suoli che caratterizzano maggiormente queste aree sono riconducibili agli Ustipsamments con i sottogruppi Typic, Oxyaquic e Aquic.

Bibliografia citata

Cassi F., Fracasso S., Rusco E., Vinello G. (1995) Cartografia dei suoli e indagini agronomiche in Provincia di Rovigo. Centro quadrifoglio Rovigo, Associazione polesana Coltivatori Diretti, Rovigo.

Dissegna M., Marchetti M., Pannicelli Casoni L. (1997) I sistemi di terre nei paesaggi forestali del Veneto. Regione Veneto, p. 151.

4.2 Disponibilità potenziale teorica di terreni per la produzione di biomasse

Per valutare la possibilità di utilizzare i terreni circostanti la centrale per l'approvvigionamento di biomasse si è presa in considerazione la Provincia di Rovigo, in quanto una produzione proveniente da altre provincie implica un costo di trasporto superiore e non sostenibile.

La provincia di Rovigo, nella quale si trova Porto Tolle, a fronte di una superficie provinciale totale di 178.860 ettari, possiede, in base ai dati del 5° censimento dell'agricoltura (anno 2000), 128.290 ettari di superficie agricola dai quali vanno eliminati 12.247 ettari di superficie non utilizzabile e rimangono pertanto 116.043 ettari, tutti localizzati in pianura.

Per un utilizzo per la produzione di biomasse fuori foresta vanno ancora eliminati da questa superficie 654 ettari di boschi, 3.534 ettari di coltivazioni legnose agrarie (principalmente vite e fruttiferi) e 335 ettari di prati stabili, da scomputare perché costituenti dei relitti colturali ad alto valore ecologico e paesistico. Il totale rimanente consiste in 111.520 ettari.

Questi 111.520 ettari sono costituiti da 110.134 ettari di seminativi e 1.386 ettari di impianti di arboricoltura da legno.

Gli impianti di arboricoltura da legno sono costituiti per 1240 ettari da pioppeti i rimanenti 146 da altri impianti, presumibilmente a ciclo lungo e vincolati per almeno 20 anni dai regolamenti comunitari.

Dai 110.143 ettari di seminativi, per una arboricoltura da legno razionale, che implica superfici coltivate di una certa consistenza, vanno eliminate le aziende con superfici

inferiore a 2 ettari (2.638 ettari), e le produzioni agricole ad elevato valore aggiunto come quelle ortive e vivaistiche (2.935 ettari), rimangono quindi 104.570 ettari.

In definitiva, i terreni agricoli presenti in provincia di Rovigo, teoricamente adibibili a coltivazione di biomasse legnose sono 104.570 ettari attualmente a seminativi sommati a 1240 ettari attualmente occupati da pioppeti, per un totale di 105.810 ettari. Purtroppo, per ottenere elevate produzioni legnose, superiori a quelle ottenibili nei boschi naturali, è necessario provvedere all'irrigazione e, tenendo conto di questo parametro, la superficie ad alta potenzialità produttiva scende a circa 24.000 ettari.

4.3 Uso attuale dei suoli

Premesso che l'uso delle superfici agricole può variare di anno in anno a seconda delle scelte imprenditoriali degli agricoltori ed a seconda delle politiche comunitarie europee, sempre sulla base del 5° censimento dell'agricoltura, le produzioni agricole dei 104.570 ettari gestiti a seminativi possono essere così suddivisi:

- Cereali (frumento tenero a spelta, frumento duro, granoturco, riso ed in misura minore orzo, segale, avena, sorgo ed altri cereali):	67.552 ettari (64,6%)
- Barbabietola da zucchero:	7.947 ettari (7,6%)
- Piante industriali (colza e ravizzone, girasole, soia ed altre piante da semi oleosi):	15.685 ettari (15,0%)
- Foraggere avvicendate	8.362 ettari (7,9%)
- Terreni a riposo	5.124 ettari (4,9%)

4.4 Superfici necessarie alla produzione di biomassa legnosa

In generale, dalla lettura della bibliografia internazionale, in una *Short Rotation Forestry* condotta in maniera razionale (*input* di energia tramite irrigazioni, concimazioni, etc.), la produttività media di sostanza secca si aggira tra 10 e 20 tonnellate/ettaro/anno, corrispondenti circa a 15-30 tonnellate di sostanza fresca (Bisoffi e Facciotto, 2000).

Essendo il fabbisogno di massa legnosa pari a 350.000 tonnellate/anno, si stima un fabbisogno di superfici coltivabili che varia da 12.000 a 24.000 ettari a regime a seconda della fertilità dei suoli, delle specie coltivate e degli andamenti climatici stagionali.

In caso di scarsi input energetici, la produttività degli impianti tende a diminuire fortemente con produzioni che possono essere stimate intorno a 10 tonnellate/ettaro/anno di sostanza fresca, paragonabile a quello delle formazioni boschive naturali dotate di buona feracità.

4.5 Potenziali forme di finanziamento

1) POLITICA ATTUALE

Regolamento (CE) n.1297/99 – Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006

Sottomisura 9.1 Imboschimento di superfici non agricole.

- Tipologia di intervento

Impianto di specie legnose su terreni non agricoli.

- Categoria di beneficiari

Proprietari privati o loro associazioni, Comuni o loro associazioni.

- Requisiti oggettivi

Terreni agricoli non coltivati da almeno due anni ed i terreni che forniscono prodotti non inclusi nell'allegato I al Trattato (es. pioppo su pioppo).

- Limiti di superficie

La superficie minima da imboschire non può essere inferiore ad un ettaro accorpato.

- Norme specifiche

Per gli imboschimenti finalizzati alla produzione di biomassa, deve essere dimostrato l'utilizzo aziendale del legname prodotto a fini energetici in impianti ad alta efficienza o, in alternativa, deve essere fornito un contratto registrato di cessione della biomassa prodotta ad un impianto di trasformazione in energia.

- Entità degli aiuti

Viene concesso un contributo del 80% dei costi sostenuti dal beneficiario per l'imboschimento fino ad un massimo di 5000 euro/ha.

Regolamento (CE) n.1297/99 – Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006

Sottomisura 9.5 - Progetti di filiera ed ecocertificazione

- Tipologia di intervento

Acquisto e messa in opera di generatori di calore alimentati con biomasse.

- Categoria di beneficiari

Proprietari privati o loro associazioni, Comuni o loro associazioni.

- Requisiti oggettivi

Acquisto e messa in opera di generatori di calore alimentati con i combustibili di cui al DM 16 gennaio 1995 del Ministero dell'Ambiente, limitatamente a quanto identificato ai punti 1 e 2 dell'allegato 1 del DM stesso. La potenza dell'impianto deve essere compresa tra i 35 e i 1500 kW.

Gli impianti devono essere specifici per l'uso di biomasse.

- Norme specifiche

Impianti collettivi per lo sfruttamento delle biomasse oppure impianti destinati a produrre energia e calore nell'ambito delle imprese di lavorazione o trasformazione del legname e nell'ambito di aziende agricole in cui ci siano superfici imboschite, ai sensi dei Regolamenti CEE 2078/92 e 2080/92, che garantiscano autonomamente l'approvvigionamento del corrispondente impianto.

Entità degli aiuti

Viene concesso un contributo del 80% dei costi sostenuti dal beneficiario.

Regolamento (CE) n.1297/99 – Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006

Misura 6 Agroambiente – Sottomisura 6.2 – Conservazione delle risorse

Azione 6: Incentivazione delle colture a fini energetici (CE).

- Tipologia di intervento

Impianto e mantenimento di specie arboree, arbustive ed erbacee su terreni agricoli per la produzione di biomassa.

- Categoria dei beneficiari

Imprenditori agricoli ai sensi dell'art.2135 del C.C.. Enti pubblici o Enti di diritto pubblico

- Limiti di superficie

0,5 ha di superficie agricola utilizzata

- Norme specifiche

Impianto e mantenimento di colture agricole specializzate poliennali a fini energetici, quali *Arundo donax*, *Mischantus*, *Populus spp*, *Robinia pseudoacacia*, *Platanus hybrida* ecc.

- Durata impegno:

a) colture erbacee poliennali: 10 anni;

b) colture arboree: 20 anni.

- Entità degli aiuti

Viene concesso un premio annuale per ettaro di superficie interessata dall'intervento.

a) colture erbacee poliennali: 600 Eur/ha/anno + incentivo del 20% pari a 120 Eur/ha/anno;

b) colture arboree: 900 Eur/ha/anno per i primi 10 anni;
700 Eur/ha/anno per i successivi 10 anni.

Legge regionale 2 maggio 2003, n. 14 – Interventi agro-forestali per la produzione di biomasse

- Tipologia di intervento

Impianto di colture legnose per la produzione di biomassa per usi energetici, per fibra oppure per assortimenti da lavoro; operazioni colturali straordinarie a favore di boschi abbandonati e degradati.

- Categoria di beneficiari

Tutti i soggetti che hanno titolo a coltivare un terreno agrario.

- Requisiti oggettivi

Conversione dei terreni agricoli alla produzione di materiale legnoso.

I terreni adibiti a prato e pascolo di montagna e che non siano in stato di evidente abbandono, sono esclusi dai contributi.

- Limiti di superficie

La superficie minima d'intervento è di 0,3 ha in corpo unico, fino ad un massimo di 4 ha per soggetto beneficiario e per una sola azienda.

- Norme specifiche

Contratto di cessione della biomassa producibile dalle colture legnose, che ne confermi la destinazione ad un impianto per la trasformazione in energia, oppure all'industria per assortimenti da lavoro o fibra; in alternativa deve essere data dimostrazione dell'utilizzo aziendale a fini energetici del quantitativo di biomassa producibile.

- Durata impegno

4 anni

- Entità degli aiuti

Contributo per i costi sostenuti fino a 2500 euro/ha. Divieto di cumulo con altri aiuti.

Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 40 – Nuove norme per gli interventi in agricoltura

In base all'art. 17 bis - Investimenti aziendali specifici, è possibile il finanziamento di sistemi volti al risparmio energetico ed alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

In base all'art. 35 – Interventi nel settore agro-ambientale, è possibile il finanziamento per la realizzazione di impianti arborei a destinazione non alimentare.

Legge regionale 27 dicembre 2000, n. 25 – Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

In base all'art. 4, è possibile il finanziamento di progetti pilota nel settore delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico con particolare riferimento ad interventi promossi da comuni o loro consorzi finalizzati alla riduzione di emissione di gas ad effetto serra.

2) POLITICA FUTURA

Programma di sviluppo rurale 2007- 2013 dell'Unione Europea

Proposta di REGOLAMENTO DEL Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo Europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEARS) COM (2004) 490 definitivo.

Articolo 34

Tipologia intervento	Contributo previsto
imboschimento di superfici agricole	50% del costo dell'impianto+premio perdite reddito+contributo per la manutenzione
primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli	50% del costo dell'impianto
imboschimento di superfici non agricole	50% del costo dell'impianto
indennità a favore dei silvicoltori delle zone NATURA 2000	da 40 a 200 euro/ha/anno
indennità per interventi silvoambientali	da 40 a 200 euro/ha/anno
ricostituzione del potenziale produttivo forestale e interventi preventivi	Non definito
sostegno agli investimenti non produttivi.	Non definito

4.6 Aspetti ambientali

In questa sede di progettazione preliminare, le valutazioni che seguono sono state condotte sulla base di considerazioni dettate dall'esperienza e dalla conoscenza del territorio. Obiettivo del presente studio è stato dunque quello di tracciare un percorso da mettere a disposizione dei soggetti interessati alla produzione e all'utilizzo delle biomasse.

Impatto sui suoli e sulle acque

In generale, l'impatto sui suoli non sarà superiore a quello delle normali pratiche agricole, in quanto le lavorazioni e le concimazioni sono paragonabili nel loro complesso. Essendo la produzione basata su cicli produttivi poliennali, vi sarà una certa restituzione al sistema in termini di materia organica e quindi di carbonio da parte delle foglie che vengono perse ad ogni fine stagione vegetativa, con conseguente incremento della fertilità, miglioramento delle caratteristiche strutturali, microbiologiche e biologiche (microfauna) dei suoli.

Anche per quanto riguarda le acque non dovrebbero sussistere particolari problemi rispetto alle pratiche agricole comunemente utilizzate

Impatto sulla vegetazione naturale

Essendo l'area dal punto di vista naturalistico già profondamente modificata da secoli in relazione alle bonifiche prima ed all'attività agricola in seguito, ed essendo esclusi impianti su superfici che non siano agricole, l'impatto diretto degli impianti SRF sono nulli. Dovrebbe essere escluso anche l'impatto indiretto, ad esempio attraverso l'esportazione di propaguli per via anemocora o zoocora, in quanto i cicli produttivi dovrebbero essere sempre anticipati rispetto al periodo di maturazione sessuale delle specie utilizzate.

In ogni caso, al fine di aumentare la biodiversità e ridurre il rischio legato alla potenziale diffusione di fitopatologie, si consiglia una quanto più ampia varietà di specie e di cloni utilizzati.

Impatto sulla fauna

L'impatto sulla macrofauna (selvaggina) dovrebbe essere positivo sia per qualità (numero di specie) che per quantità (numero di individui), in quanto il maggior spazio occupato rispetto ad una coltura agricola (maggiori altezze degli alberi) ed il minor disturbo dovuto all'utilizzazione poliennale favorirebbero il rifugio e la procreazione. Tale aspetto verrebbe

esaltato e moltiplicato se le coltivazioni di biomassa legnosa venissero realizzate sul territorio con criteri di biodiversità utilizzando più specie arboree.

Per quanto concerne invece la microfauna (insetti ed artropodi in genere), spesso strettamente legata alla tipologia della vegetazione presente, molto probabili sono grandi cambiamenti sia qualitativi (cambio di specie) che quantitativi (pullulazioni), legati al nuovo tipo di coltura effettuato. Anche in questo caso, il fenomeno sarà tanto più intenso quanto più grande sarà la monotonia nelle specie e nei cloni usati per le produzioni.

5 - SPERIMENTAZIONE E DIVULGAZIONE DEI RISULTATI

La realizzazione di molte migliaia di ettari di nuove piantagioni da legno nell'ambito della sola Provincia di Rovigo comporta un cambiamento paesaggistico, produttivo e sociale così importante che dovrà coinvolgere, con sostegno attivo e convinto, tutti i soggetti interessati. Per questo sarà necessario valutare con estremo rigore gli aspetti positivi e quelli potenzialmente indesiderati legati alla realizzazione di 12.000-24.000 ettari di piantagioni specializzate in modo da poter spiegare, ad ogni soggetto, i vantaggi e le soluzioni possibili per gli eventuali problemi che si ponessero. Si tratta quindi di studiare e comunicare una strategia "win-win", dove nessuno si possa sentire danneggiato dalla produzione di una fonte energetica rinnovabile, ma, anzi, si senta partecipe di un processo di crescita civile di tutta la provincia di Rovigo che, anche per questo, potrebbe divenire un esempio a livello nazionale.

Sarà necessario studiare la possibilità di realizzare impianti sperimentali dimostrativi che possano soddisfare le esigenze dell'Enel, degli imprenditori agricoli e di tutte le componenti sociali della Provincia di Rovigo.

Dovranno essere verificati vantaggi e svantaggi di una serie di moduli di impianto e dei relativi piani di coltura. I risultati dovranno essere adeguatamente divulgati.

In particolare dovranno essere sperimentati moduli con:

- **diverse specie:** salice, platano, pioppo, robinia e carpino;
- **impianti puri:** formati da piante di una sola specie;
- **impianti misti:** formati da piante di due o più specie;
- **diverse densità di impianto:** 1000-1500 piante/ha oppure 8000 piante/ha;

- **diversi cicli produttivi:** il primo con turni che variano da due a tre anni, l'altro con turni fra i cinque e i sette anni; dovranno essere valutate le produzioni sia al primo turno che ai turni successivi;
- **impianti multiobiettivo:** dove verrà sperimentata la possibilità di ottenere biomassa contemporaneamente ad altro materiale legnoso di maggior pregio.

La sperimentazione dovrà comprendere anche la soluzione delle problematiche inerenti la **meccanizzazione** degli interventi collegati alla raccolta del materiale e alla trasformazione in cippato e al suo immagazzinamento.

Altro argomento indispensabile da approfondire nella sperimentazione sarà quello **patologico**.

Sarà inoltre molto importante verificare la **convenienza economica** dei vari moduli per produrre biomassa.

La sperimentazione dovrebbe essere effettuata essenzialmente nella provincia di Rovigo e meglio nelle vicinanze della centrale. Alcune esperienze potrebbero essere condotte anche in zone lontane ma in ambienti simili a quelli dove dovrebbero essere successivamente realizzati impianti produttivi. Infine per alcune esperienze, come quelle sulla meccanizzazione, potrebbero essere effettuate non solo in zone più lontane ma anche in ambienti diversi.

Come già detto l'Enel pur ponendosi come acquirente utilizzatore della biomassa che dovrà comunque essere prodotta da terzi che la renderanno disponibile sotto forma di cippato a bocca di Centrale, è interessata a collaborare alla messa a punto del progetto e si rende disponibile sotto vari aspetti. Fra questi prima di tutto va considerata la messa a punto delle modalità di combustione già applicate con successo nella Centrale di Genova e oggetto già oggi di ulteriori iniziative. Enel potrà pertanto ricevere e utilizzare in altre Centrali le biomasse prodotte nei campi sperimentali prima detti che si sviluppavano durante la fase di costruzione della Centrale di Porto Tolle che come risulta dal programma temporale allegato al S.I.A. non entrerà in esercizio prima della fine del 2010. In questo contesto fondamentale risulteranno le sinergie che si stabiliranno fra i vari soggetti interessati quali: Amministrazioni locali, Associazioni imprenditoriali, Associazioni agricole di categoria, tecnici agrari e singoli imprenditori oltre che l'Enel come già detto.

Utilizzando una strategia di comunicazione di ampio respiro che dovrà comprendere anche la documentazione tecnica di dettaglio ad uso degli operatori sarà possibile agevolare lo sviluppo del progetto e accelerare il coinvolgimento della popolazione locale. Così facendo, se verranno individuate le giuste leve di aggregazione e affrontate apertamente le eventuali problematiche insite nell'iniziativa, è ipotizzabile, dopo i primi anni di sperimentazione, una rapida accelerazione nella realizzazione di nuovi impianti.

6 - CONCLUSIONI

La possibilità di alimentare la Centrale di Porto Tolle anche con biomasse vegetali in co-combustione per le quantità indicate nella percentuale del 5% circa su 2 dei 4 gruppi della centrale, per complessive 350.000 t/anno prodotte localmente, è legata alla messa a punto di alcuni aspetti di ordine tecnico ed economico.

La scelta di quale tipologia di biomasse utilizzare, erbacee (miscanto, Kenaf, mais arundo, etc.) o legnose, pare propendere soprattutto verso quest'ultime a causa della necessità di diluire la fornitura alla centrale durante tutto il corso dell'anno, in quanto i problemi legati allo stoccaggio ed alla conservazione del prodotto favoriscono colture che possono essere raccolte in un vasto arco temporale e non essere prettamente stagionali come sono tipicamente le colture erbacee. Un'alternativa potrebbe essere un utilizzo misto, erbacee e legnose a livello stagionale, con uso di specie erbacee durante la stagione vegetativa e di legnose durante quella invernale. Tale soluzione potrebbe anche ridurre gli effetti negativi sotto l'aspetto del concentramento di vaste superfici a monocoltura di poche specie vegetali.

La "*Short Rotation Forestry*", cioè l'utilizzo di tecniche agronomiche per la produzione di biomassa legnosa fuori foresta, è una tecnica colturale relativamente recente (pochi decenni) e non risulta ancora standardizzata ed assestata sia nelle tecnologie di produzione (in particolare scelta delle specie e dei cloni, spaziature, durata del ciclo produttivo), sia in quelle di raccolta del materiale (meccanizzazione e conservazione del prodotto). Inoltre, essendo le coltivazioni ai primi cicli di produzione (al mondo ed in particolare in Europa le superfici adibite a questi tipi di coltivazione non superano le poche migliaia di ettari nei diversi paesi) spesso non si conoscono ancora gli effetti nel medio e lungo periodo, in particolare per quanto riguarda il mantenimento delle rese di produzione e la comparsa di nuove problematiche di tipo fitopatologico.

In quest'ottica, pur presentando la Provincia di Rovigo caratteristiche ambientali e di fertilità dei suoli idonee alla coltivazione delle biomasse legnose ed una più che sufficiente

disponibilità teorica di terreni in termini di quantità e qualità, risulta molto ampia la forbice della stima delle esigenze minime e massime di terreni agricoli necessari a produrre le notevoli quantità di progetto.

Dal punto di vista economico, la coltivazione delle biomasse legnose non appare al momento attuale sostenibile e si rende necessario, come del resto è in atto, sostenere con finanziamenti pubblici tale attività. In particolare, per favorire la scelta di questo tipo di coltivazione da parte degli agricoltori, nei prossimi anni sarà importante conoscere come, a livello regionale, verrà interpretato il programma di sviluppo rurale 2006-2013 dell'Unione Europea che prevede sostegni in questa direzione.

D'altra parte l'uso di combustibili non di origine fossile come le biomasse legnose, se sviluppato in modo razionale e compatibile con le risorse ambientali, non può che essere di grande beneficio sia in virtù delle disposizioni derivanti dall'adesione italiana al protocollo di Kyoto, sia sulle ricadute di una maggiore produzione di energia senza dover ricorrere all'importazione dei combustibili ed infine anche come possibilità di lavoro e reddito per le popolazioni locali.

In base a quanto sopraesposto la strategia proposta è quella di adottare un approccio *step by step* con approssimazioni successive nello sviluppo di tale attività, iniziando la coltivazione e l'utilizzo delle biomasse in base ad un programma sperimentale e scientifico. In quest'ottica si consiglia di iniziare la coltivazioni su di una superficie dell'ordine di alcune centinaia di ettari, sui quali sperimentare diverse specie (ad esempio, pioppi, salici, robinia, platano, ecc) e cloni; diversi moduli, in particolare per quanto concerne i cicli di produzione e la loro durata (ad esempio 2, 3 ,5, 7 anni); diverse tecniche di raccolta e stoccaggio del materiale (meccanizzazione) ed infine monitorare gli effetti sullo sviluppo di organismi nocivi che possono fortemente ridurre o annientare le colture. In base alle esperienze acquisite in loco sarà possibile ottimizzare la produzione ed aumentare via via le superfici utilizzate, fino ad arrivare alle quantità previste in progetto.

Legnaro (PD), 24 maggio 2005

Prof. Mario Pividori