

# BIOMASSA E VINO CARBON FREE

Grazie alle politiche di sostegno, l'uso energetico degli scarti in agricoltura sta diventando sempre più conveniente da un punto di vista economico. Per il settore vitivinicolo però il 'guadagno' non finisce qui: il caso della Cantina Settesoli dimostra che anche l'ambiente e l'immagine aziendale possono trarre vantaggio dal recupero delle potature e delle vinacce.

Vincenzo D'Alberti\*, Mario Ragusa\*\*, Roberta Ragusa\*\*

La produzione di energia da fonti rinnovabili suscita notevole attenzione tra gli imprenditori interessati a sfruttare le nuove opportunità economiche offerte dalle politiche di sostegno. In particolare, si rivolgono grandi aspettative alle potenzialità energetiche delle attività agricole come il recupero delle biomasse residue, la cui convenienza economica non concerne più l'intero costo di produzione della biomassa ma solamente il costo di trasformazione dei residui. Ulteriore aspetto positivo dell'uso energetico delle biomasse residuali appare la possibilità di produrre alimenti che poi possono fregiarsi della dicitura "carbon free". I vantaggi che ne derivano riguardano la possibilità di essere presenti, in un mercato sempre più attento alla sostenibilità, con un prodotto che riscontra sempre una crescente attenzione tra i consumatori. Si è ritenuto di grande interesse

offrire una verifica tecnico-economica alle possibilità di sfruttamento ai fini energetici dei residui di potatura della vite e delle vinacce ottenute come sottoprodotti del processo di lavorazione dell'uva. Il caso analizzato è riferito al territorio del comune di Menfi, nella provincia di Agrigento, e in particolare alla "Cantina Settesoli"; tra le più grandi cantine che operano sul territorio nazionale, copre una superficie vitata di 6.500 ettari ed ogni anno ammassa più di 500.000 quintali di uve immettendo sul mercato 25 milioni di bottiglie vino, esportato in 63 Paesi. La cantina è da sempre attenta allo sviluppo sostenibile e ha avviato un percorso virtuoso che comprende l'impiego delle biomasse residuali al fine di produrre energia rinnovabile. L'impianto in esame sfrutterà un nuovo regime di sostegno previsto dalla legge finanziaria del 2008, con cui si incentiva

l'energia prodotta mediante impianti alimentati da biomasse e biogas, derivanti da prodotti agricoli, d'allevamento e forestali, ivi inclusi i sottoprodotti, ottenuti nell'ambito di intese di filiera. La produzione d'energia elettrica mediante impianti alimentati da tali combustibili e di potenza elettrica superiore ad 1MW è incentivata

mediante il rilascio di certificati verdi con un valore moltiplicato per un coefficiente pari a 1,8. Mentre per impianti di potenza elettrica fino ad 1 MW, immessa nel sistema elettrico, si ha diritto ad una tariffa fissa omnicomprensiva, modificata dalla legge 99/2009, pari a 0,28 euro per ogni kWh, per un periodo di quindici anni.



Figura 1 - Un momento delle prove di raccolta.

\* Aiat, STR Sicilia

\*\* Comitato Tecnico Scientifico di ABE Srl, Marsala

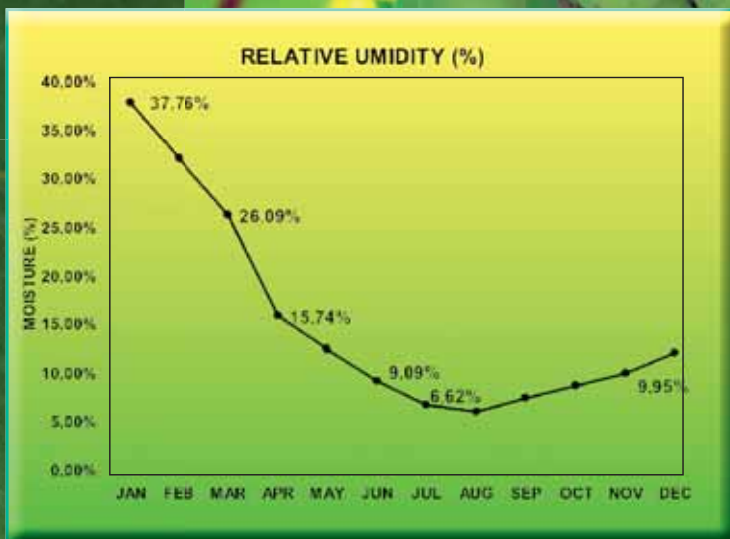


Figura 2 - Andamento annuo dell'umidità relativa per essiccamento naturale.



Figura 3 - Esempio di stoccaggio delle vinacce.



Tabella 1 - Smaltimento attuale dei tralci.

	Fresatura	Bruciatura	Trinciatura	Imballatura
Sarmenti t/ha	2,00	2,00	2,00	2,00
Quote	7,60	4,08	4,65	11,28
Acquisti di materiali	33,97	18,64	25,39	29,33
Salari	35,35	37,00	21,00	31,50
Oneri previdenziali	6,22	7,38	3,69	5,54
Stipendi	1,11	1,11	1,11	1,11
Interessi sui capitali	1,36	0,83	0,89	2,12
Totale	85,61	69,04	52,73	80,88
Totale euro/t	42,80	34,52	30,37	40,44
Trasporto euro/t				10,00

Tabella 2 - Confronto del PCI di diverse tipologie di biomasse (Fonte: www.crbnet.it)

Tipologia di biomassa	Produttività (t/ha-anno)	Sostanza secca	PCI (kJ/kg s.s.)
Potatura di vite	2,0	55%	18.400
Potatura di frutteto	2,5	60%	18.400
Potatura di olivo	2,1	60%	17.800

Tabella 3 - Dati ottenuti dalle analisi delle vinacce per valutarne le proprietà energetiche come combustibile

Vinacce	Campione Tal Quale				Campione essiccato all'aria			
	Umidità [%]	Ceneri [%]	H <sub>2</sub> [%]	PCI [kJ/kg]	Umidità [%]	Ceneri [%]	H <sub>2</sub> [%]	PCI [kJ/kg]
Valori medi	44,01	3,22	2,3	10.480	12,69	4,92	5,25	18.334

### L'indagine svolta e le caratteristiche della biomassa

È stata svolta un'indagine, tra gli associati della cantina, per individuare l'impiego attuale delle potature e delle vinacce. Per quanto riguarda i tralci di potatura si è visto che la maggior parte degli agricoltori esegue uno smaltimento dei sarmenti con una semplice lavorazione con fresatrice finalizzata allo sminuzzamento e interrimento della biomassa legnosa; in alcuni casi, è stato rilevato lo smaltimento tramite combustione dei residui a bordo campo. Sono stati valutati i costi di

smaltimento dei sarmenti previa imballatura e trasporto presso la cantina per la successiva conversione energetica. I risultati delle analisi svolte vengono riassunti nella Tabella 1. Il periodo utile per il recupero dei tralci di potature è quantificato in 90 giorni con inizio subito dopo la conclusione delle operazioni di vendemmia. Dagli studi svolti è emerso che la quantità di potatura ricavabile da 1 ettaro è mediamente di circa 2 tonnellate. La Tabella 2 sintetizza le rese energetiche dei tralci di potatura e di altra biomassa di origine agricola.

Si prevede di eseguire la raccolta dei tralci con delle rotoimbaltatrici di piccola taglia (Figura 1) in modo che queste possano passare agevolmente tra i filari con interfilare di 250 cm. Il peso di ogni balla prodotta dalla macchina è variabile tra i 25 e i 40 kg. Lo stoccaggio verrà eseguito all'aria aperta in un piazzale opportunamente predisposto. L'essiccamento dei tralci, da uno studio dell'Università di Perugia, avviene per via naturale ed in un lasso di tempo molto rapido. L'andamento dell'umidità nell'arco di un anno è illustrato dalla Figura 2. Le vinacce, provenienti dal ciclo produttivo della cantina in genere destinate alla distillazione, sono pari mediamente al 15% del quantitativo annuo di uva ammassata. Per quanto concerne quest'ultime sono state compiute delle analisi volte a esaminarne le proprietà energetiche dell'impiego come combustibile. I dati ottenuti sono elencati nella Tabella 3. Lo stoccaggio delle vinacce avverrà tramite una macchina insacchitrice che le insilerà in tunnel di polietilene come

illustrato dalla Figura 3. L'utilizzazione dei sarmenti e delle vinacce quale combustibile in processi di conversione energetica costituisce ovviamente una fonte di rilascio di CO<sub>2</sub> in atmosfera che è la stessa che la pianta assorbe nel proprio ciclo vegetativo.

**La tecnologia di conversione**

Tra le tecnologie per lo sfruttamento energetico delle biomasse legno-cellulosiche oggi disponibili sul mercato, la scelta è stata fatta tenendo conto dei seguenti criteri:

- massimo sfruttamento dell'energia primaria disponibile;
- semplicità d'installazione e conduzione dell'impianto;
- affidabilità dell'impianto;
- alto rendimento al variare delle condizioni operative.

Al fine di poter rientrare nel regime agevolato della tariffa omnicomprensiva la taglia dell'impianto sarà di poco inferiore ad 1 MWe di potenza attiva installata. Per questa potenza, la tecnologia più adatta all'utilizzo della biomassa in questione è la combustione in caldaie a

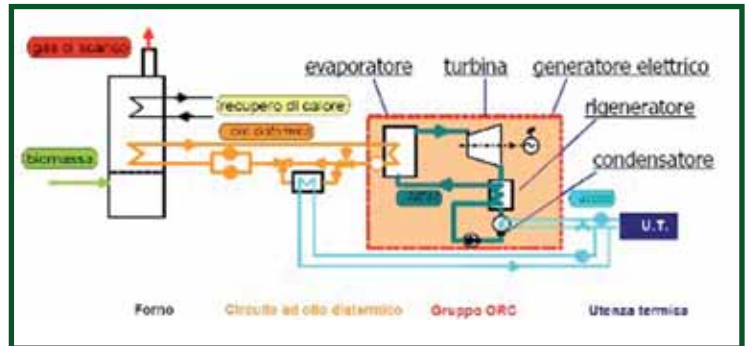


Figura 4 - Schema della soluzione impiantistica adottata.

griglia mobile abbinata ad un turbogeneratore ad olio diatermico che permetterà di compiere un ciclo Rankine modificato (Organic Rankine Cycle). Il circuito ad olio diatermico che alimenta il turbogeneratore (Figura 4), raggiunge temperature attorno ai 300 °C e riscalda tramite uno scambiatore un olio silconico che compie il processo termodinamico azionando un'apposita turbina. Il rendimento elettrico medio è del 20%. Volendo installare una potenza elettrica di 999 kW si avrà che la potenza termica che la caldaia dovrà generare, considerando i rendimenti, sarà di 5 MW. La camera di combustione è formata essenzialmente da un forno adiabatico dove opera

una griglia a gradoni su cui avviene la combustione. I fumi caldi prodotti scambieranno con l'olio diatermico. Il controllo delle emissioni in atmosfera è garantito dalla presenza di un ciclone e di un filtro a maniche per l'abbattimento delle polveri sottili. La caldaia è dotata di un sistema di regolazione dell'aria comburente al fine di controllare le emissioni di NOx e di CO. Tutti i sistemi sono certificati per garantire il rispetto dei limiti di legge imposti dal testo unico in materia di ambiente. La caldaia brucerà vinaccia con un potere calorifico di 8.000 kJ/kg e umidità del 50% e potature con un potere calorifico di 15.500 kJ/kg con una umidità del 12%. Le vinacce particolarmente umide verranno

Tabella 4 - Stima biomassa necessaria.

Ore di funzionamento annue del gruppo ORC	7.500 h/anno
Potenza richiesta all'olio diatermico della caldaia al gruppo ORC	4.862 kW
Rendimento caldaia a olio diatermico	84%
Vinacce disponibili	8.000 t
Tralci stoccati dopo 2 mesi (umidità 12%)	5.272 t
Portata oraria di biomassa (mix di tralci e potature)	1.770 kg/h
Portata giornaliera di biomassa	42.470 kg/giorno
<b>Stima complessiva biomassa necessaria</b>	<b>13.272 t/anno</b>





essiccate tramite un essiccatore a tamburo che impiegherà il calore residuo dei fumi. Da questi dati di PCI (Potere Calorifico Inferiore) è possibile stabilire il quantitativo annuo di biomassa necessaria. La possibilità di cogenerare viene dal circuito di raffreddamento dell'olio diatermico che genera una potenza termica di 4 MW di acqua calda a 90 °C. Nel ciclo produttivo della cantina si riscontra una rilevante necessità di freddo (14 °C) per il processo di vinificazione che impegna frigoriferi per una potenza elettrica superiore a 5 MW. Per soddisfare in parte questo fabbisogno di freddo verrà installato un frigorifero ad assorbimento a bromuro di litio alimentato dal calore del ciclo produttivo che sostituirà una potenza elettrica di circa 800 kW. Il calore che non potrà essere utilizzato verrà dissipato tramite appositi air cooler. Considerando che la Settesoli dispone mediamente di circa 8.000 tonnellate di vinaccia, tenendo conto dei bilanci energetici dovuti alla produzione di energia, si ha che la quota parte di energia da produrre con i

tralci di potatura dovrà essere fornita da 5.272 tonnellate di tralci con un'umidità del 12% (ottenuto dopo uno stoccaggio di 2 mesi). Nella Tabella 4 sono riportati, in sintesi, i principali dati per la determinazione del fabbisogno di vinaccia e tralci.

Capitale da investire e ricavi  
I maggiori costi per la realizzazione dell'impianto provengono dall'acquisto di caldaia e turbogeneratore. La cantina acquisterà 5 rotoimballatrici da mettere a disposizione dei soci che con mezzi propri si occuperanno di eseguire l'operazione di raccolta e consegna della biomassa. Le voci di costo sono elencate nella Tabella 5. La manutenzione annua, comprensiva di quella straordinaria fornita dalle ditte fornitrici, costerà circa 150.000 euro. Sebbene l'impianto funzioni per gran parte del tempo in automatico e non abbia bisogno di personale specializzato (non sono richiesti caldaisti) è da prevedere un costo dovuto alla manodopera richiesta

Tabella 5 - Descrizione dei costi.

Descrizione	Costo in euro
Caldaia a olio diatermico comprensiva di movimentazione della biomassa e sistema di trattamento fumi	2.000.000
Turbogeneratore a olio (ORC) da 999 kW	1.200.000
Opere edili + rotoimballatrici	600.000
Infrastrutturazione elettrica e connessione alla rete	200.000
Collegamenti idraulici	300.000
Air cooler	150.000
Frigorifero ad assorbimento	350.000
Progettazione e sicurezza	150.000
<b>Totale</b>	<b>4.950.000</b>

dalle operazioni di carico della biomassa e di controllo dell'impianto pari a 100.000 euro. L'impianto immetterà in rete circa 7,5 MWh/anno di energia elettrica assorbendo una potenza elettrica per gli ausiliari di 100 kW. Considerando la tariffa di vendita di 0,28 euro/kWh, il ricavo annuo della vendita dell'energia elettrica sarà pari a 2.100.000 euro mentre per la potenza assorbita si provvederà con apposito contratto di fornitura. L'energia termica a disposizione servirà per la generazione di freddo, tramite il gruppo frigo, per il periodo della vinificazione di 130 giorni e garantirà un

risparmio di 200.000 euro/anno. Si è supposto che il capitale totale investito venga ammortizzato in un periodo di 15 anni. Il Tasso Interno di Rendimento è assai elevato evidenziando che la convenienza economica dell'investimento è largamente garantita e il tempo di ritorno del capitale investito è breve (Figura 5). Il beneficio netto medio annuo risulta elevato e una parte verrà riconosciuta ai soci che si saranno occupati della raccolta e del trasporto delle potature. Il progetto, che è in fase di realizzazione, ha dimostrato la convenienza a favore delle aziende agricole delle nuove agevolazioni. Importanti sono le ricadute ambientali in quanto ogni kWh prodotto da fonte rinnovabile comporta un risparmio di 642 g di CO<sub>2</sub>. Per questo impianto le emissioni evitate risulterebbero pari a 4.815 t/anno. È da considerare il beneficio di immagine che l'azienda vitivinicola otterrà grazie alla valorizzazione energetica delle biomasse residue; immagine che costituirà un supporto per la valorizzazione commerciale dei vini e per l'accesso ai mercati internazionali.

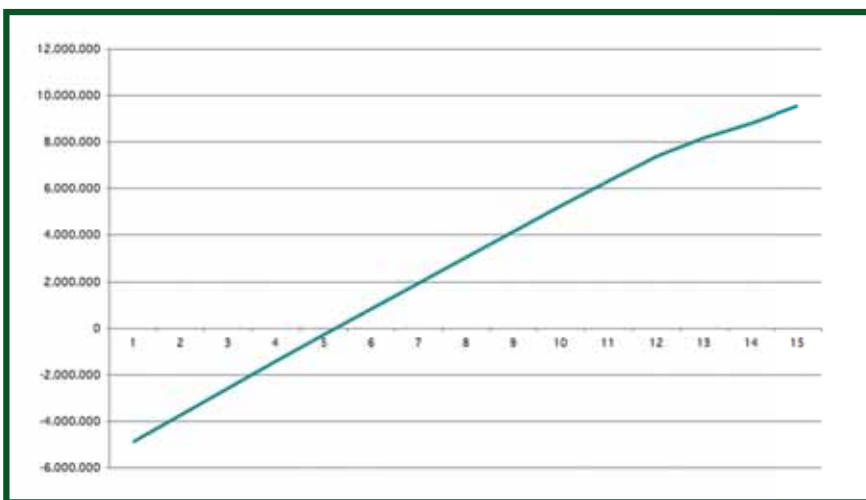


Figura 5 - Pay Back Time.