

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● IN ZONE CARATTERIZZATE DA ELEVATA PRESENZA DI VIGNETI E OLIVETI

# Produrre pellet e bricchetti da potature aziendali conviene

La produzione di pellet e bricchetti dalle potature di vite e olivo della propria azienda agricola porta vantaggi sia economici sia ambientali. Lo confermano i tre casi, due reali e uno ipotetico, descritti in questo articolo; il fattore comune è, infatti, proprio la positività degli indicatori finanziari degli investimenti

di **Annalisa Paniz, Valter Francescato**

**L**a valorizzazione energetica delle potature di vigneti e uliveti, ovvero le due colture legnose più diffuse in Italia, può offrire un'interessante opportunità di reddito per gli agricoltori, oltre che una soluzione per risolvere il frequente problema del loro smaltimento.

**Attualmente le potature rappresentano per le aziende ancora un costo di produzione, piuttosto che una fonte di reddito integrativo.**

L'autoconsumo delle potature agricole in forma di cippato per la produzione di energia termica con moderne caldaie centralizzate può contribuire a ridurre notevolmente i costi operativi ed energetici aziendali, aumentando la

sostenibilità dei cicli produttivi. Negli ultimi anni sono sorti numerosi esempi virtuosi di questo tipo.

**Un'ulteriore interessante opportunità che si prospetta per gli agricoltori è quella di utilizzare questa materia prima legnosa per la produzione di biocombustibili densificati: pellet e tronchetti, sia per l'autoconsumo sia, nel caso di produzione eccedente e/o di organizzazione consortile, per la commercializzazione sul mercato locale.**

Esiste, quindi, un elevato potenziale produttivo basato sull'introduzione di tecnologie per la pellettizzazione e la bricchettatura già disponibili sul mercato che, come illustreremo in questo articolo, comportano investimenti caratterizzati da indicatori finanziari positivi.

Nello specifico analizzeremo alcuni casi applicativi in aziende agricole colloca-

te in zone geografiche caratterizzate da elevata disponibilità di potature agricole, rispettivamente in Veneto e Puglia.

## La qualità del pellet da potature di vite e ulivo

Per poter definire le concrete possibilità di utilizzo del pellet ottenuto dalle potature di vite e olivo è necessario conoscere le caratteristiche chimico-fisiche del biocombustibile.

I valori caratteristici sono stati confrontati con i limiti indicati dalla nuova norma europea sulla qualità del pellet UNI EN 14961-2 (tabella 1).

Sia il pellet di olivo sia quello di vite, sulla base dei dati al momento disponibili, hanno un contenuto di ceneri e azoto superiori alle classi A1 e A2, ma conformi alla classe B (le classi si riferiscono alla qualità del pellet con A1 la migliore e B quella di qualità inferiore).

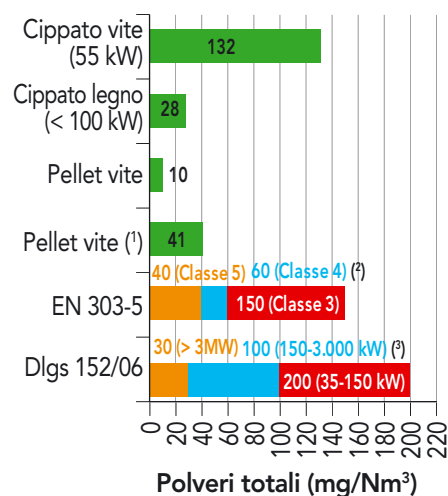
Altra difformità riguarda il contenuto di rame che, per il pellet di vite, è superiore al limite riportato nella norma.

Dalle analisi emerge chiaramente che **il pellet prodotto dalle potature agricole ha caratteristiche tali da poter essere utilizzato in moderne caldaie, dotate di specifiche dotazioni tecniche.**



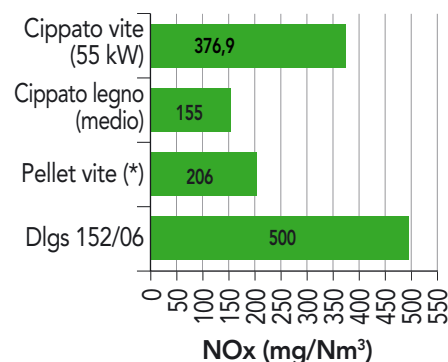
Foto 1 e 2 Scorie di fusione da combustione incompleta di pellet di vite in una caldaia a pellet con focolare a tazza

**GRAFICO 1 - Emissioni di polveri totali derivanti dalla combustione del pellet di vite e confronto con i limiti della EN 303-5 e del dlgs 152/06**



(¹) Analisi condotta nel progetto Vitis Energetica Aiel. (²) Classi di qualità. (³) Limiti in base alla potenza termica dell'apparecchio.

**GRAFICO 2 - Emissioni di NOx derivanti dalla combustione del pellet di vite a confronto con i limiti del dlgs 152/06**



(\*) Analisi condotta nel progetto Vitis Energetica Aiel.

L'uso in stufe domestiche è, sulla base dei dati finora disponibili e delle tecnologie presenti sul mercato, da evitare.

## Scelta della caldaia

In riferimento alle caldaie di piccola-media taglia ( $\leq 500$  kW), per le caratteristiche chimico-fisiche del pellet di vite e di olivo, in particolare l'elevato contenuto di ceneri, è raccomandabile l'impiego in apparecchi dotati di:

- iniezione di aria primaria, secondaria e coclea di carico regolati da sonda Lambda (che regola in automatico i parametri della combustione);

**TABELLA 1 - Caratteristiche del pellet da potature di vite e olivo e confronto con i limiti della norma europea UNI EN 14961-2**

Parametro	Pellet di olivo	Pellet di vite	Classi di qualità previste dalla EN 14961-2		
			A1	A2	B
Contenuto idrico (M) (% t.q. 3)	6,51	8,39	$\leq 10$		
Ceneri (A) (% s.s.)	4,07	2,8	$\leq 0,7$	$\leq 1,5$	$\leq 3,0$
Durabilità meccanica (DU) (%)	99,2	98	$\geq 97,5$		$\geq 96,5$
Particelle fini (< 3,15 mm) (%)	-	-	$\leq 1$		
Potere Calorifico Inferiore (Q) (MJ/kg t.q.)	17,1	16,5	$16,5 \leq Q \leq 19$	$16,3 \leq Q \leq 19$	$16,0 \leq Q \leq 19$
Densità apparente (BD) (kg/m³)	629	627	$\geq 600$		
Azoto (N) (% s.s.)	0,75	0,39	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$	$\leq 1,0$
Zolfo (S) (% s.s.)	0,01	0,02	$\leq 0,03$		$\leq 0,04$
Cloro (Cl) (% s.s.)	0,02	0,02	$\leq 0,02$		$\leq 0,03$
Arsenico (As) (% s.s.)	< 0,05	0,09	$\leq 1$		
Cadmio (Cd) (% s.s.)	0,2	< 1	$\leq 0,5$		
Cromo (Cr) (% s.s.)	4,4	1,7	$\leq 10$		
Rame (Cu) (mg/kg)	4,5	18	$\leq 10$		
Piombo (Pb) (mg/kg)	10,7	1,8	$\leq 10$		
Mercurio (Hg) (mg/kg)	< 0,05	< 0,01	$\leq 0,1$		
Nickel (Ni) (mg/kg)	-	-	$\leq 10$		
Zinco (Zn) (mg/kg)	56,1	24,7	$\leq 100$		
Punto di fusione delle ceneri (DT) (°C)	-	> 1.450	$\geq 1.200$	$\geq 1.100$	

- griglia autopulente per l'estrazione automatica e programmabile delle ceneri e la rimozione di eventuali scorie di fusione;
- dispositivo meccanico o pneumatico di pulizia automatica dello scambiatore;
- estrattore meccanico della cenere e cassetto cenere di dimensioni adeguate.

L'utilizzo di questo pellet in caldaie non idonee può causare alcuni inconvenienti, che si ripercuotono sul fattore di emissione. In particolare, in assenza di una griglia autopulente si può verificare un più o meno rapido sovraccarico causato dall'elevato contenuto di ceneri con conseguente formazione di scorie di fusione provocate dalle eccessive temperature, favorite dall'insufficiente apporto di aria primaria dal basso (foto 1 e 2).

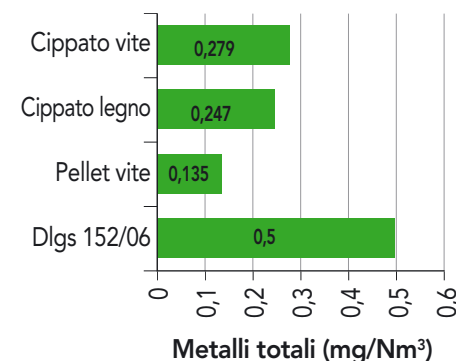
## Emissioni di combustione

I grafici 1, 2 e 3 riportano in sintesi i dati sperimentali rilevati in prove di combustione condotte negli ultimi anni nell'ambito di alcuni progetti di ricerca.

In particolare, i dati sono stati ottenuti dal progetto Biotec, coordinato dalla Fondazione Mach e condotto con il Cnr Ivalsa e la Fondazione Bruno Kessler e dal progetto Vitis Energetica condotto

da Aiel. Emerge che la combustione del pellet di vite in moderne caldaie di piccola potenza rientra nei limiti imposti dalla normativa nazionale (dlgs 152/06), sia per l'emissione di polveri totali e NOx,

**GRAFICO 3 - Emissioni di metalli totali derivanti dalla combustione del pellet di vite a confronto con i limiti del dlgs 152/06**



La combustione del pellet di vite in moderne caldaie di piccola potenza rientra nei limiti imposti dal dlgs 152/06, sia per l'emissione di polveri totali e NOx, sia per i metalli pesanti.

## Dati impianto

- Potenza caldaia: 30 kW
- Superficie riscaldata: 140 m<sup>2</sup>
- Energia utile erogata: 52 MWh/anno

### Costi precedenti all'investimento

- GPL: 8.400 euro/anno (9.000 L/anno)
- Spesa smaltimento sarmenti: 1.100 euro/anno (50 euro/ha)

### Costi successivi all'investimento

- Acquisto caldaia a pellet: 15.000 euro
- Pellet di vite: 3.338 euro/anno
- Consumo di pellet di vite: 15-18 t/anno
- Superficie di vigneto necessaria: 22 ha circa
- Costo del pellet di vite: 185 euro/t (raccolta sarmenti e pellettizzazione)
- Manutenzione ed energia elettrica: 250 euro/anno
- Tempo ritorno dell'investimento: 2 anni
- Valore attuale netto (20° anno): 68.000 euro

### Riduzione emissione di CO<sub>2</sub> equivalente

- CO<sub>2</sub> eq evitata rispetto al GPL: 12,76 t/anno

### Riduzione emissione di polveri (PM)

- Polveri evitate rispetto all'abbruciamento in campo dei sarmenti: 275 kg/anno

sia per i metalli pesanti. Confrontando il dato delle polveri con la nuova norma europea (EN 303-5) i limiti sono nuovamente rispettati.

I risultati di questi studi evidenziano, come era logico aspettarsi, che le potature in forma di pellet impiegate in piccole-medie caldaie consentono di ottenere i più bassi fattori di emissione rispetto all'uso del cippato da potature, grazie alla maggiore omogeneità del biocombustibile (dimensione, massa volumica e sterica, contenuto idrico).

## Casi di studio

### Caldaia a pellet di vite per l'agriturismo

L'azienda agrituristica Il Bosco di Vittorio Veneto (Treviso) ([www.azienda.griturosticaibosco.it](http://www.azienda.griturosticaibosco.it)) ha realizzato una filiera a ciclo chiuso per la valorizzazione energetica delle potature dei vigneti della propria azienda tramite trasformazione in pellet.

Fino a pochi mesi fa l'agriturismo era riscaldato con una caldaia a GPL,

**TABELLA 2 - Costi di produzione del pellet di vite riferiti a un contenuto idrico del 10%**

Voci di costo (euro/t)	
Costo raccolta e imballatura	51
Costo cippatura	29
Costo trasporto e movimentazione	15
Costo pellettizzazione	90
<b>Totale costo produzione pellet</b>	<b>185</b>

**TABELLA 3 - Caratteristiche tecniche e costo di produzione delle due bricchettatrici considerate**

	MB50	MB80
<b>Caratteristiche tecniche</b>		
Produttività oraria (t/ora)	0,3	1,2
Potenza elettrica installata (kW)	20	50
Energia elettrica assorbita (kWh)	12-15	30-35
Investimento (euro)	55.000	150.000
Ore di funzionamento (n.)	1.000	1.000
Produttività totale (t/anno)	300	1.200
Superficie necessaria (ha)	200	800

### Voci di costo di produzione dei tronchetti (m 10%) (euro/t)

Terreni e fabbricati	0,2	0,06
Bricchettatrice	10	6
Movimentazione	9	2
Costi di esercizio	32	27
Materia prima	30	30
<b>Totale</b>	<b>circa 83</b>	<b>circa 67</b>

con un consumo annuo di circa 8.300 L corrispondenti a una spesa di 10.500 euro. Il titolare, Alessandro Livieri, ha deciso di sostituire il GPL con una moderna caldaia a pellet con potenza di 30 kW a servizio dei locali dell'agriturismo (140 m<sup>2</sup>). **L'installazione della caldaia a pellet è stata preferita a una caldaia a cippato per la maggiore facilità di gestione e stoccaggio del combustibile, visti gli spazi limitati.** Sulla base dei consumi energetici precedenti, si stima un carico termico annuo pari a circa 52 MWh (energia utile), corrispondenti a un consumo di pellet di vite pari a circa 15-18 t/anno, ricavabili da circa 22 ha.

I 35 ha di vigneto di cui dispone l'azienda sono, quindi, sufficienti per produrre tutto il pellet necessario al fabbisogno energetico aziendale.

La raccolta dei sarmenti avviene con una rotoimballatrice e le balle sono successivamente stoccate presso il centro aziendale fino all'estate, per garantire il raggiungimento di un contenuto idrico

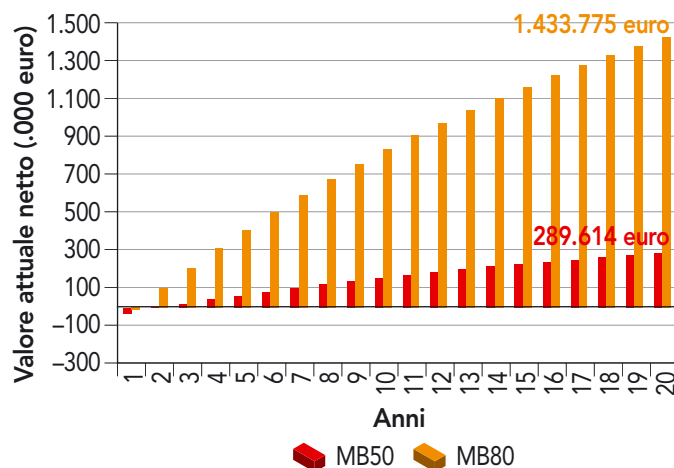
## APPROFONDIMENTO

### Potature agricole: cosa dice la normativa

La classificazione normativa delle potature agricole ha subito alcune importanti modifiche nel corso degli anni. Ai sensi del dlgs 22/97 (decreto Ronchi) erano considerate rifiuto perché sostanza di cui ci si debba disfare; successivamente, prima con il dpcm (decreto del presidente del Consiglio dei ministri) 8 marzo 2002 e poi con il dlgs 152/06 sono state inserite fra le biomasse combustibili. Il successivo dlgs 205/10 ha modificato l'articolo 185 del precedente dlgs 152/06, per cui, allo stato attuale, le potature agricole non rappresentano né un rifiuto né un sottoprodotto, ma conferendo loro destinazione energetica (compravendita), con un semplice documento di trasporto, è possibile considerarle biomasse combustibili. ●



**GRAFICO 4 - Andamento negli anni dei due investimenti nelle bricchettatrici MB50 e MB80**



idoneo alla cippatura e alla successiva pellettizzazione.

Non sono necessari processi di essiccazione, infatti, dopo 3-4 mesi di stagionatura naturale, il materiale raggiunge un contenuto idrico (M) inferiore al 14%. La resa netta media del vigneto è pari a 3 t/ha (M 43%), corrispondenti a 0,7 t/ha di materiale stagionato pronto per la pellettizzazione (M 10%).

Conclusasi la fase di raccolta e cippatura, il materiale ottenuto è conferito a un pellettificio locale per la trasformazione in pellet. Il pellettificio, che dista circa 25 km, applica una tariffa di 90 euro/t, per la produzione di pellet, incluso il confezionamento, che potrebbe essere evitato. Il costo complessivo che l'azienda sostiene per la produzione del pellet di vite si compone delle voci di costo riassunte in *tabella 2*.

## Dalle potature di olivo pellet e tronchetti

La famiglia De Padova produce olio d'oliva da più di 50 anni e conduce ad Avetrana, in provincia di Taranto, la Società agricola De Padova con oltre 400 ha a uliveto. Negli ultimi anni ha investito risorse considerevoli nel vino, nella ristorazione agrituristica e nella produzione tipica locale ([www.marinapiccola.com](http://www.marinapiccola.com)).

Il giovane imprenditore dell'azienda, Piero De Padova, ha considerato l'elevata disponibilità di potature come una valida opportunità, valutando le migliori possibilità tecniche ed economiche per la loro valorizzazione energetica. L'analisi del territorio locale ha portato a considerare l'ipotesi di destinare le potature non solo alla produzione di cippato, ma anche di tronchetti, materiale che trova un interessante sbocco commerciale nel contesto della provincia di Taranto, gra-

zie all'elevata diffusione di termocamini, forni e pizzerie a legna e in parte anche di stufe e caldaie a pellet. **In Puglia il consumo di legna da ardere supera 1,2 milioni di tonnellate, in buona parte di provenienza extraregionale ed estera.**

L'azienda ha preso in considerazione diverse tipologie di cippatrici, macchine raccogliatrici, bricchettatrici e pellettizzatrici adatte alle caratteristiche del materiale da sottoporre al processo produttivo,

al fine di ottimizzare le fasi di raccolta e garantire un adeguato livello di remunerazione degli investimenti.

La raccolta delle potature di olivo ha una produttività, al netto del materiale normalmente destinato come legna da ardere, pari a 4,5 t/ha (M 30%) corrispondenti a 1,05 t/ha (M 10%) di materiale stagionato pronto per essere densificato. Il costo di raccolta stimato è di circa 30 euro/t (M 10%).

**TABELLA 4 - Costi e ricavi impiegati nel calcolo**

	MB50	MB80
<b>Costi annui (euro/anno)</b>		
Terreni e fabbricati	72	72
Movimentazione	2.833	2.833
Costi di esercizio	9.694	33.331
Costo materia prima	9.064	36.257

### Ricavi

Vendita tronchetti (euro/anno) (*)	48.000	192.000
<b>Tempo di ritorno (anni)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

(\*) Prezzo di mercato ipotizzato dei tronchetti = 160 euro/t.

**TABELLA 5 - Caratteristiche dell'impianto di produzione di pellet e ipotesi di lavoro**

Impianto con pellettizzatrice Iota 25	
Produttività oraria (t/ora)	0,3
Potenza elettrica installata (kW)	70
Energia elettrica assorbita (kWh)	50
Investimento (euro)	178.000
Ore di funzionamento (n.)	2.000
Produttività totale (t/anno)	600
Superficie necessaria (ha)	400

## Scelta della bricchettatrice

Per la bricchettatura l'azienda agricola ha valutato l'acquisto di due macchine prodotte dalla Di Più ([www.di-piu.com](http://www.di-piu.com)) di Breganze (Vicenza), che si differenziano per produttività oraria e potenza elettrica installata. Per poter confrontare l'investimento relativo alle due bricchettatrici è stata considerata l'ipotesi che entrambe funzionino per un medesimo numero di ore all'anno (*tabella 3*).

Date le caratteristiche dell'investimento e le voci di costo e di ricavo, è stato calcolato il costo di trasformazione delle potature in tronchetti, comprensivo del costo della materia prima (*tabella 3*).

Per il calcolo di convenienza dell'investimento abbiamo ipotizzato che i tronchetti abbiano un prezzo di mercato di 160 euro/t franco produttore.

I dati utilizzati nel confronto sono riassunti in *tabella 4* e gli andamenti dei due investimenti nel *grafico 4*.

La bricchettatrice di maggiore potenza presenta i livelli di convenienza di investimento migliori. Considerando, inoltre, che per quest'ultima la produttività massima è almeno pari a 2.500 t/anno e che il bacino di approvvigionamento è estendibile a tutta la provincia di Taranto, dove oltre il 50% della superficie è

**TABELLA 6 - Costi di produzione del pellet di olivo**

Voci di costo	euro/t
Terreni e fabbricati	0,2
Pellettizzatrice	17
Movimentazione	14
Costi di esercizio	75
Materia prima	30
<b>Totale</b>	<b>circa 136</b>

**TABELLA 7 - Costi e ricavi impiegati nel calcolo**

**Costi annui (euro/anno)**

Terreni e fabbricati	145
Movimentazione	8.500
Costi di esercizio	44.938
Costo materia prima	18.129

**Ricavi/mancati costi annui**

Vendita pellet (*) (euro/anno)	114.000
<b>Tempo di ritorno (anni)</b>	<b>5</b>

(\*) Prezzo di mercato ipotizzato del pellet = 190 euro/t.

rappresentata da uliveti, possiamo ipotizzare economie di scala maggiori. Il solo comune di Avetrana ha una superficie a uliveto pari a 3.000 ha, che corrispondono a un potenziale di materia prima da destinare alla densificazione pari ad almeno 4.500 t/anno (M 10%).

**Produzione aziendale del pellet**

Proprio a seguito dell'elevata disponibilità di materia prima, l'azienda agricola ha deciso di avviare anche la produzione di pellet.

**TABELLA 8 - Ipotesi considerate nel calcolo di convenienza dell'investimento**

	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3
Superficie a vigneto (ha)	50	200	400
Produzione di pellet (t)	35	140	280
Ore totali di lavoro (n.)	268	1.080	2.160

A tale proposito ha valutato, in collaborazione e con la consulenza di Automazioni D'Oria di Spinazzola (Barletta-Andria-Trani) ([www.automazionidoria.it](http://www.automazionidoria.it)) l'acquisto di un impianto completo per la produzione di pellet.

L'impianto è dotato di: tramogge di carico, mulino raffinatoro, essiccatoio, pressa pellettizzatrice modello Iota 25, gruppo di raffreddamento, vaglio per la separazione delle polveri, insacchiatrice semiautomatica e filtro e di abbattimento e recupero polveri.

La produttività dell'impianto è pari a 0,3 t/ora di pellet con una potenza installata di 70 kW.

Qualora in futuro risultasse necessario aumentare la produttività oraria, è possibile aggiungere in parallelo più pellettizzatrici, adattando con facilità l'impianto alle reali estensioni del bacino di approvvigionamento.

Per il calcolo di convenienza dell'investimento abbiamo considerato 2.000 ore di funzionamento (tabella 5).

Date le caratteristiche dell'investimento, le voci di costo e di ricavo, il costo di trasformazione delle potature in pellet, comprensivo del costo della materia prima è indicato in tabella 6.

**TABELLA 9 - Costi di trasformazione e di produzione del pellet nelle tre ipotesi**

Voci di costo (euro/t)	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3
Terreni e fabbricati	2	0,52	0,26
Pellettizzatrice	44	11	5
Movimentazione interna	22	22	22
Costi di esercizio	47	31	29
<b>Costo totale di trasformazione</b>	<b>115</b>	<b>64,52</b>	<b>56,26</b>
<b>Costo di produzione</b>	<b>circa 165</b>	<b>circa 115</b>	<b>circa 107</b>

Per il calcolo di convenienza dell'investimento abbiamo ipotizzato che il pellet di olivo abbia un prezzo di mercato pari a 190 euro/t franco produttore.

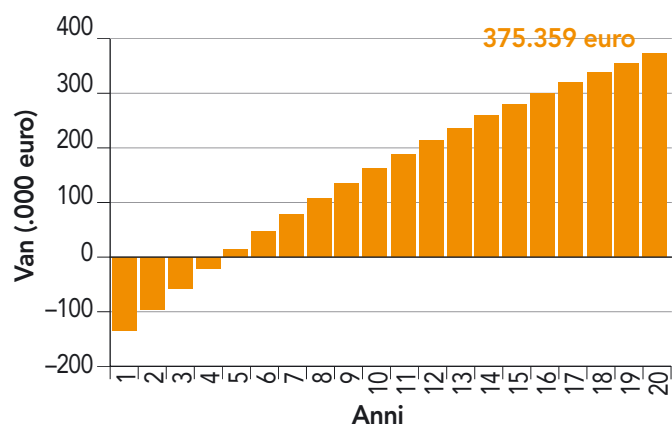
I dati utilizzati nel calcolo e l'andamento dell'investimento sono indicati in tabella 7 e nel grafico 5.

**Pelletificio cooperativo per bacino vitivinicolo**

Le aziende produttrici di macchine pellettizzatrici da sempre producono piccoli impianti, caratterizzati da produttività oraria ridotta e investimenti relativamente contenuti, che ben si conciliano alle esigenze del settore agricolo.

Di seguito presenteremo il caso della convenienza all'acquisto di una piccola pellettizzatrice a uso agricolo per un bacino vitivinicolo, ipotizzando tre differenti scenari produttivi. La macchina considerata, già molto diffusa nel settore agricolo e dotata di provata affidabilità tecnica, è la M220 prodotta da Demetra ([www.demetra-srl.it](http://www.demetra-srl.it)) di Castelfranco

**GRAFICO 5 - Andamento del Valore attuale netto dell'investimento**



Il Van assume valore positivi già dal 5° anno, ovvero i flussi di cassa (differenza ricavi e costi) sono positivi già dal 5° anno al netto del tasso di interesse usato per l'attualizzazione.



Potature di olivo in andana

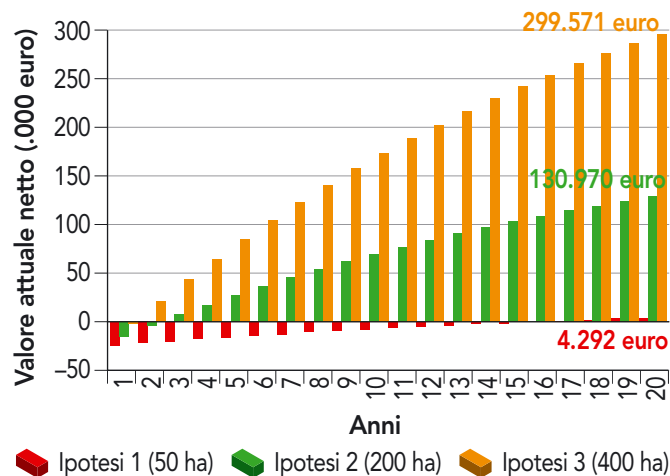
**TABELLA 10 - Costi operativi e benefici annui considerati per la valutazione dell'investimento nelle tre ipotesi (vedi tabella 8)**

Costi annui (euro/anno)	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3
Terreni e fabbricati	72	72	72
Movimentazione	758	3.060	6.120
Costi di esercizio	1.644	4.377	8.015
Costo materia prima	1.763	7.094	14.188
<b>Ricavi/mancati costi annui</b>			
Vendita pellet (euro/anno)	6.628	26.676	53.352
<b>Tempo di ritorno (anni)</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Tronchetti di olivo



**GRAFICO 6 - Tempi di ritorno dell'investimento per le tre ipotesi (vedi tabella 8)**



L'investimento può essere considerato conveniente qualora si disponga di una superficie di almeno 200 ha; in questo caso il tempo di ritorno è di 3 anni.

## APPROFONDIMENTO

### A Progetto Fuoco

I casi esempio dell'agriturismo Il Bosco e dell'azienda agricola De Padova illustrati nell'articolo saranno presentati direttamente dai titolari aziendali a Progetto Fuoco ([www.progettofuoco.it](http://www.progettofuoco.it)), giovedì 23 febbraio, alle ore 15,30 presso la Piazza PF-Technologie dello stand di Aiel (padiglione 2, corsia C, stand 3). ●

Emilia (Modena). Questa pellettizzatrice, completa di mulino raffinatoro e di caricatore automatico, caratterizzata dalla possibilità di essere spostata con facilità da un centro aziendale a un altro, ha una produttività oraria di 0,13 t e una potenza elettrica installata di 15 kW. Il costo di investimento è di 27.000 euro.

### Scenari a confronto

Per valutare la convenienza dell'investimento abbiamo confrontato tre scenari (tabella 8), ipotizzando che i vigneti siano dotati di una produttività pari a 3 t/ha (M 43%), corrispondenti a 0,7 t/ha (M 10%).

Date le caratteristiche dell'investimento, le voci di costo e di ricavo, il costo di trasformazione del pellet per le tre ipotesi considerate è riassunto in tabella 9.

A tali costi si deve aggiungere il costo della materia prima impiegata nel processo produttivo, ovvero il cippato di vite. Il co-

sto di raccolta e cippatura tramite apposite macchine trituratrici risulta mediamente pari a 32 euro/t (M 43%) per filari di lunghezza di 300 m, corrispondenti a 51 euro/t (M 10%) (dati Cnr-Ivalsa e Aiel).

Il costo complessivo per la produzione di pellet è riportato in tabella 9.

Infine, abbiamo ipotizzato che il pellet abbia un prezzo pari a 190 euro/t franco pellettificio.

In tabella 10 e nel grafico 6 sono indicati rispettivamente i dati impiegati nel calcolo economico e gli andamenti dell'investimento per i tre casi considerati.

L'investimento può essere considerato conveniente qualora si disponga di una superficie di almeno 200 ha (tempo di ritorno 3 anni), tale da garantire una produttività di 140 t. Questo spiega la convenienza dell'approccio del piccolo pellettificio cooperativo, che vede il coinvolgimento di varie aziende vitivinicole ubicate in un ristretto ambito territoriale, consentendo la realizzazione di economie di scala sui costi operativi.

### Tutti i vantaggi di autoprodursi pellet e/o bricchetti

La densificazione delle potature di vite e di ulivo per la produzione di tronchetti e di pellet offre vantaggi sia di tipo economico-commerciale sia di natura ambientale.

In particolare, per le aziende collocate in importanti bacini vitivinicoli e olivicoli, che intendono commercializzare

questi due biocombustibili in forma singola o associata, queste filiere consentono di penetrare mercati domestici e commerciali spesso già piuttosto sviluppati, in particolare per la legna da ardere.

Nel caso dei tronchetti, si può puntare a sostituire legna non prodotta localmente, bensì importata su bancali da altri Paesi o regioni, con un assortimento di origine locale e con caratteristiche energetiche equiparabili o addirittura superiori (maggiore massa volumica, minore e più costante contenuto idrico).

Poter commercializzare la potatura in forma di pellet consente di ottenere un prodotto facilmente conservabile e trasportabile, anche in autobotte, e di introdurre nel mercato locale caldaie con minori costi di investimento iniziali e maggiore semplicità di gestione dell'impianto.

Infine, dal punto di vista ambientale, nel caso di caldaie di piccola-media taglia, l'uso delle potature in forma di pellet o di piccoli tronchetti (cialde) consente di ottenere i più bassi fattori di emissione, sia per il particolato sia per gli ossidi di azoto.

**Annalisa Paniz  
Valter Francescato**

Aiel, Associazione italiana energie agroforestali  
Legnaro (Padova)

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:  
[redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)