

Convegno nazionale

«Energia dall'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia»

29-30 Novembre 2023, Roma

Valorizzazione delle biomasse legnose in filiere energetiche sviluppate su piccola scala

Vincenzo Civitarese
Giulio Sperandio
Andrea Acampora

TASK 5.1: Dimostrazione e divulgazione sull'uso della biomassa da piantagioni dedicate e da formazioni forestali di prossimità territoriale.

Task leader: *G. Sperandio*

Obiettivo generale

Implementazione di un modello di micro-filiera energetica sviluppata su scala territoriale, con centro di valorizzazione energetica presso il CREA-IT di Monterotondo.



TASK 5.2: Produzione dimostrativa di pellet su piccola scala per la valorizzazione della biomassa di diversa origine.

Task leader: *V. Civitarese*

Obiettivo generale

Valutare le potenzialità qualitative del pellet prodotto utilizzando biomasse da piantagioni dedicate, residuali e da verde urbano



LINEA 1

- ✓ Valutazione delle potenzialità di autoapprovvigionamento di biomassa nelle filiere energetiche su piccola scala
- ✓ Analisi di sistemi meccanizzati di raccolta in: *a)* piantagioni a ciclo breve e medio; *b)* formazioni naturali di prossimità territoriale; *c)* piantagioni forestali (conifere e latifoglie)



LINEA 2

- ✓ Implementazione di un sistema informativo territoriale per il supporto e la gestione delle fasi di stima, approvvigionamento, trasporto delle biomasse di prossimità territoriale; mappatura territoriale dei costi e della sostenibilità economica del trasporto della biomassa nella filiera corta



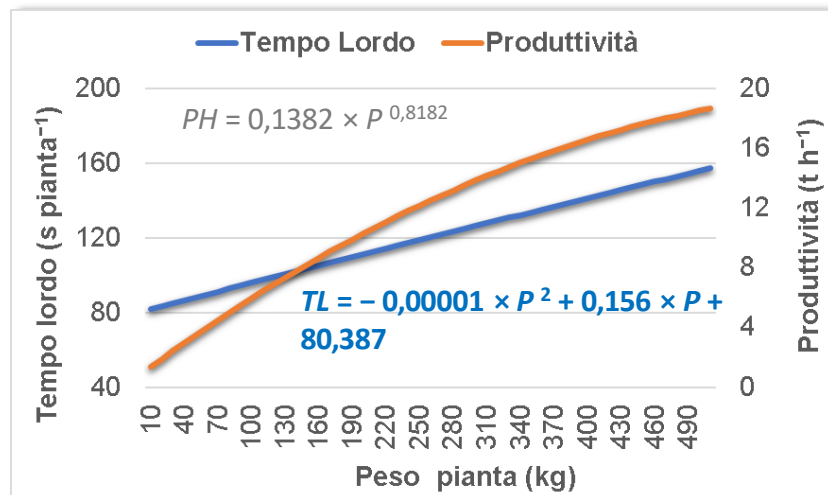
LINEA 3

- ✓ Valutazione della sostenibilità economica, energetica ed ambientale dei singoli processi produttivi e dell'intera filiera in relazione all'impiego energetico della biomassa

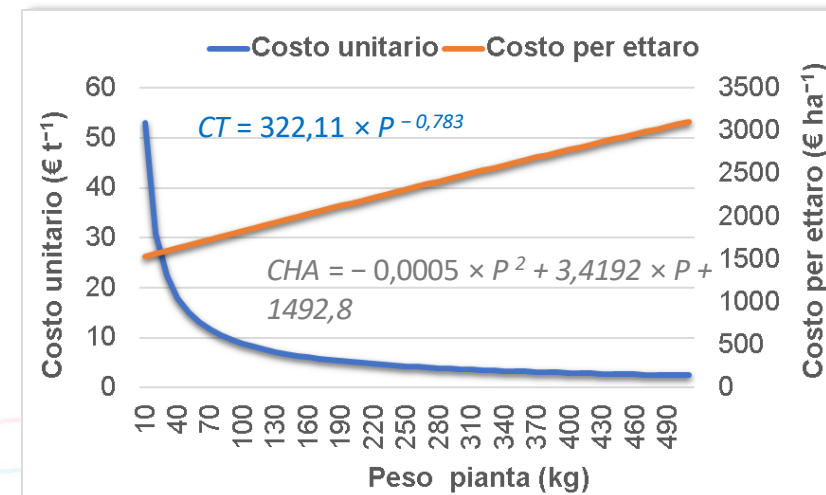


*Giulio Sperandio, Vincenzo Civitarese, Andrea Acampora, Angelo del Giudice,
Marco Bascietto, Alessandro Suardi, Giuseppe Pignatti*

Modelli di valutazione tecnica ed economica della raccolta meccanizzata di piantagioni energetiche di pioppo



Modello Tempi e Produttività di abbattimento della macchina in funzione del peso delle piante.



Modello Costi di abbattimento in funzione del peso delle piante.



- Biomassa fresca media: **18,29 t/ha/anno** (8,61 t s.s./ha/anno);
- Produttività media di abbattimento: **4,55 t/h**;
- Costo medio: **15,69 euro/t**, pari a **1.744 euro/ha**.

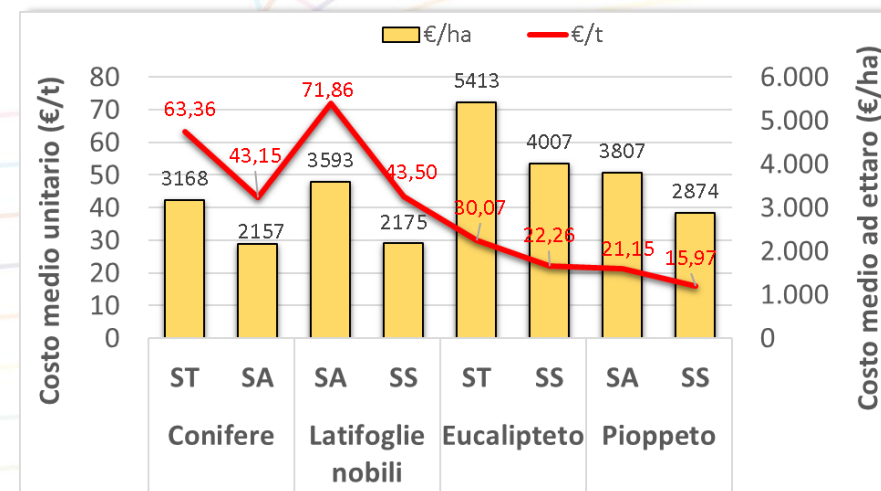


Modelli di valutazione tecnica ed economica della raccolta meccanizzata di formazioni forestali

- ✓ **Sistema a meccanizzazione tradizionale (ST):** motosega; trattore con verricello; cippatrice portata
- ✓ **Sistema a meccanizzazione avanzata (SA):** feller-buncher; skidder; processore; cippatrice autonoma
- ✓ **Sistema a meccanizzazione spinta (SS):** harvester; forwarder; cippatrice autocaricante

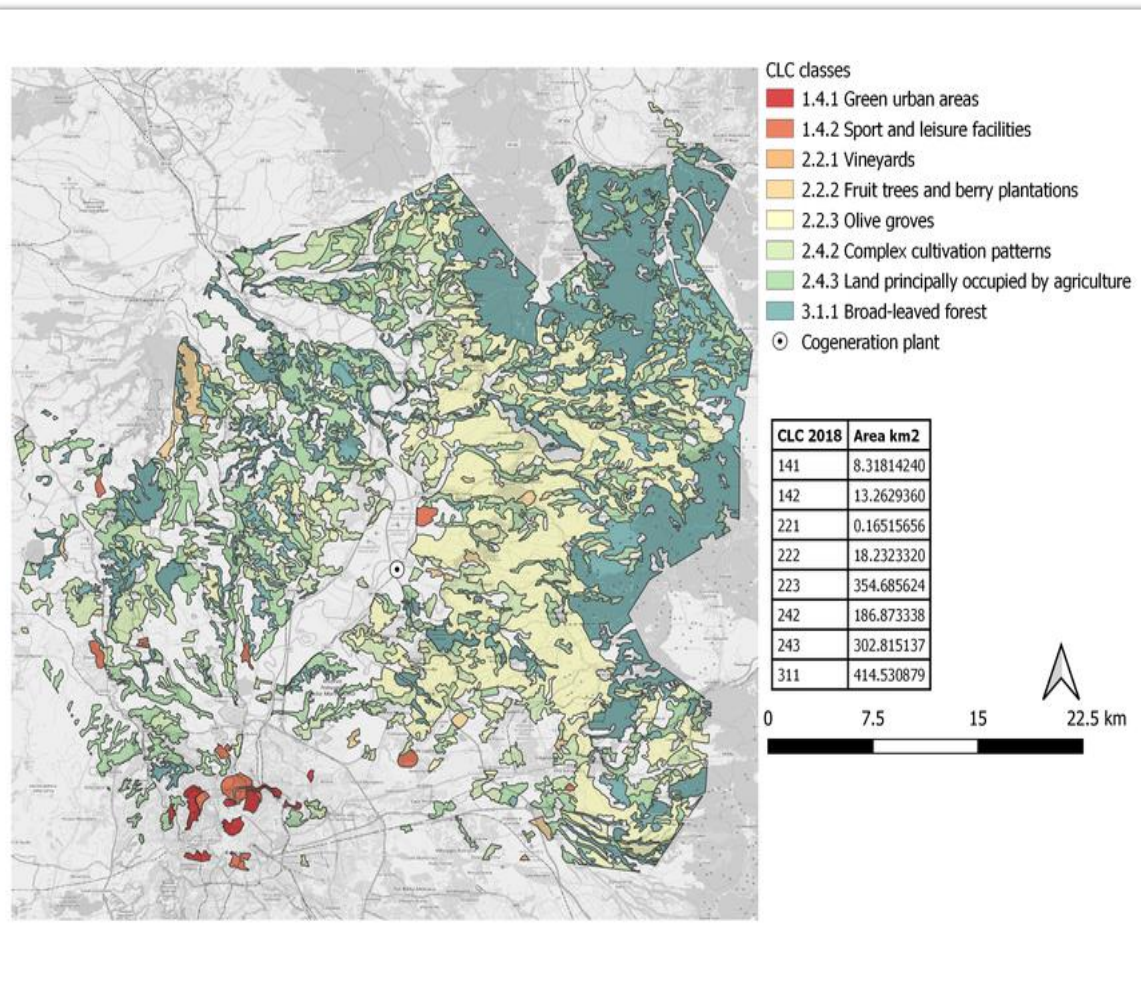
Tipologia	Liv. Mecc.	Abbatt.	Esbosco	Allestim.	Cippatura	Carico
Conifere	ST	1,39 (1,3÷1,6)	1,71 (1,6÷1,9)	2,31 (2,1÷2,6)	3,73 (3,1÷4,7)	10,50 (9,6÷11,5)
	SA	4,05 (3,8÷4,4)	5,29 (5,0÷5,6)	3,70 (3,3÷4,2)	9,09 (7,8÷10,9)	10,50 (9,6÷11,5)
Latifoglie nobili	ST	0,87 (0,7÷1,1)	0,98 (0,9÷1,1)	-	4,66 (3,7÷6,2)	10,50 (9,1÷12,3)
	SS	5,47 (4,6÷6,8)	2,18 (1,9÷2,6)	-	7,58 (6,3÷9,5)	10,50 (9,1÷12,3)
Eucalipteti	ST	3,08 (2,7÷3,7)	3,32 (2,9÷3,8)	-	7,96 (7,2÷8,9)	-
	SS	12,20 (10,7÷14,1)	35,50 (33,8÷37,3)	-	18,70 (17,6÷20,0)	-
Pioppeti	ST	1,64 (1,2÷2,5)	11,37 (9,5÷14,2)	-	6,64 (5,7÷8,0)	11,97 (10,4÷14,1)
	SS	17,06 (12,4÷27,1)	25,69 (22,9÷29,2)	-	15,90 (14,1÷18,2)	23,14 (20,1÷27,2)

Produttività abbattimento (t/h): **SS 8-9 volte superiore a ST e SA**



Costi unitari (€/t) e ad ettaro (€/ha): **SS fa ridurre i costi dal 27% al 39% rispetto a ST e SA.**

Implementazione di un sistema informativo territoriale per l'identificazione di potenziali fonti di biomassa di prossimità territoriale tramite foto-interpretazione di immagini satellitari



Distribuzione spaziale delle classi di
Estensione spaziale e presenza
della fase di studio di Biomassa
potenziale (disponibile circa 134
kt/anno) all'impianto a biomassa.

Modello di valutazione della sostenibilità economica del recupero della biomassa basato sullo studio dei tempi di percorrenza del mezzo di trasporto dal luogo di origine al centro della filiera energetica (CREA-IT). Area complessiva indagata 2.276 km².

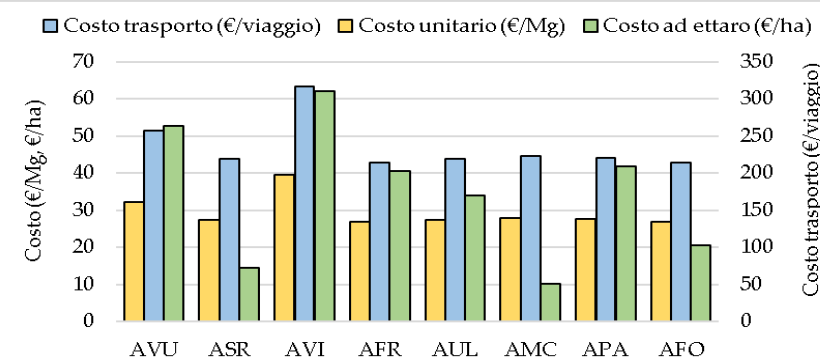
Modello di calcolo dei costi

$$BTC = \frac{[(Ttr \times Ctr) + (Tlu \times Clo) + (tc \times Ctl)]}{bl}$$

where:

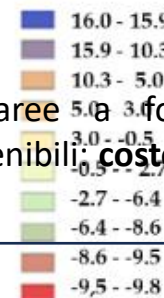
1. *BTC*—biomass transport cost per Mg (€ Mg⁻¹);
2. *Ttr*—roundtrip travel time, obtained doubling the return travel time of the loaded truck (h);
3. *Tlu*—time required for loading and unloading operations (h);
4. *Ctr*—hourly cost of the truck (€ h⁻¹);
5. *Clo*—hourly cost of the loader (€ h⁻¹);
6. *tc*—loader transferring coefficient;
7. *Ctl*—hourly cost of the truck that transfer the loader to destination and return (€ h⁻¹); and
8. *bl*—average biomass load considered per travel (Mg).

● Biomass plant
Transport cost (€ Mg⁻¹)

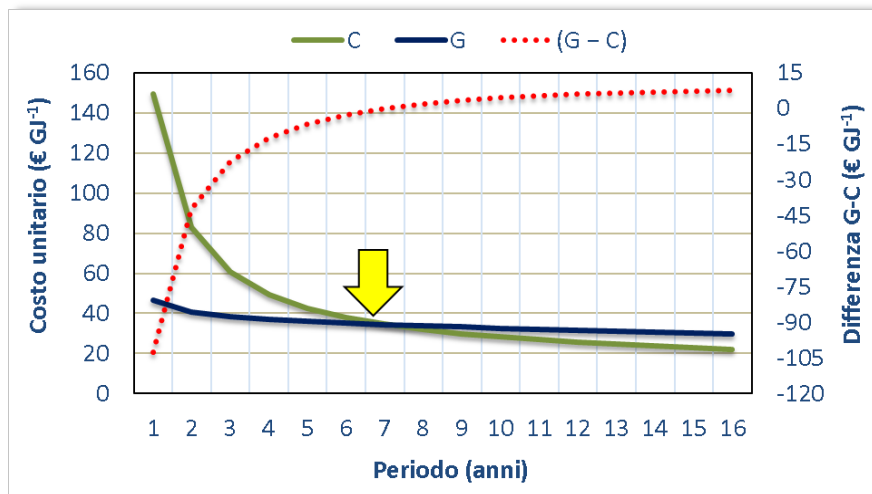


(1) AVU = aree a verde urbano; ASR = aree a strutture sportive e ricreative; AVI = aree a vigneto; AFR = aree a frutteto; AUL = aree ad uliveto; AMC = aree a modelli complessi di coltivazione; APA = aree a prevalente occupazione agricola; AFO = aree a foreste.

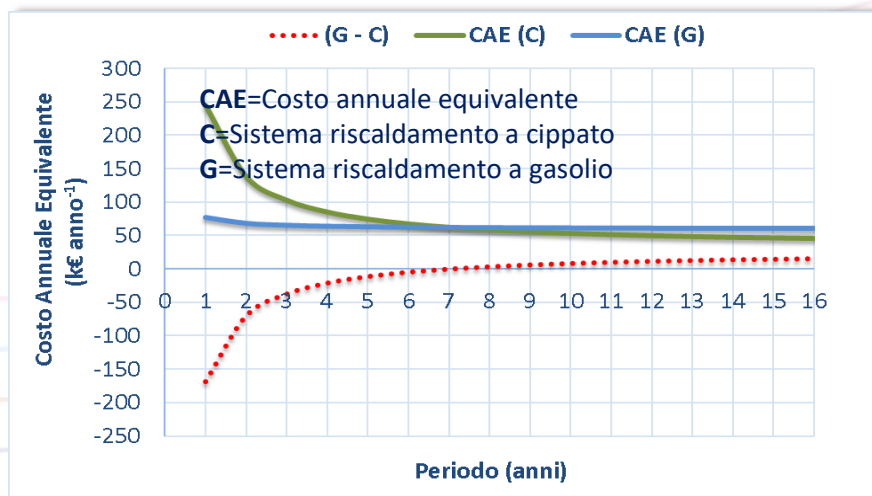
Le aree a foreste e a frutteti più sostenibili: costo medio circa 27 €/Mg (b) Le aree dal giallo al blu; distanze non superiori ai 20 km dall'impianto.



Filiere energetiche su piccola scala: sostenibilità economica



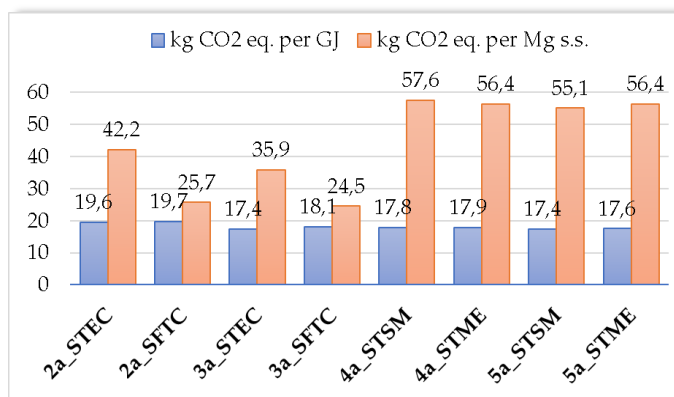
La variazione del costo unitario per GJ di energia termica prodotta evidenzia la **sostenibilità economica** del sistema a Cippato (C) rispetto a quello a Gasolio (G) già a partire **dal 7° anno** dall'inizio dell'investimento.



Per l'intero periodo (16 anni) il **vantaggio di C su G** è di circa **7,50 € per GJ** di energia prodotta (**15.300 €/anno**).

Filiere energetiche su piccola scala: sostenibilità energetica ed ambientale

Analisi delle emissioni di CO₂ (Carbon footprint) della Filiera Biomassa (C), in relazione a **otto scenari** (combinazione sistemi di raccolta e cicli di taglio di piantagioni energetiche di pioppo) e confronto con la Filiera Gasolio (G).



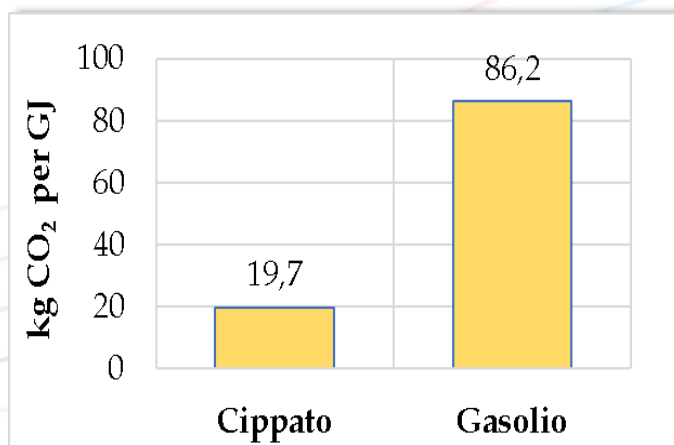
STEC=Sistema con trattore+sega circolare

SFTC=Sistema con falciatrinciacaricatrice

STSM=Sistema con motosega

STME=Sistema meccanizzato con cesoia

2a-3a-4a-5a= ciclo di taglio in anni



Il **Sistema a biomassa**, anche considerando gli scenari peggiori in termini di impatto (tagli biennali), produce emissioni di CO₂ per GJ di energia termica significativamente inferiore rispetto al **Sistema a Gasolio**, con **riduzione del GWP (Global Warming Potential) di oltre il 70%**.



TASK 5,2
Produzione dimostrativa
di pellet su piccola scala
per la valorizzazione
della biomassa
di diversa origine



1. Pioppo a ciclo breve (3 anni)

2. Pioppo a ciclo medio (5-7 anni)

3. Pioppo a ciclo medio lungo (9 anni)

4. Biomassa di origine forestale

5. Residui di potature di nocciolo

6. Residui di potature di ulivo

7. Residui manutenzione verde urbano



Task 5.2

Reperimento, trasporto, movimentazione

Disidratazione della biomassa intera

Cippatura e raffinazione del materiale disidratato

Disidratazione del materiale cippato e raffinato

Pellettizzazione



Task 5.2

Caratterizzazione morfologica materiale di partenza

Perdita di umidità in fase di stoccaggio

Perdita di sostanza secca in fase di stoccaggio

Perdita di prodotto durante il processamento

Perdita di umidità durante il processamento

Analisi qualitativa del pellet prodotto

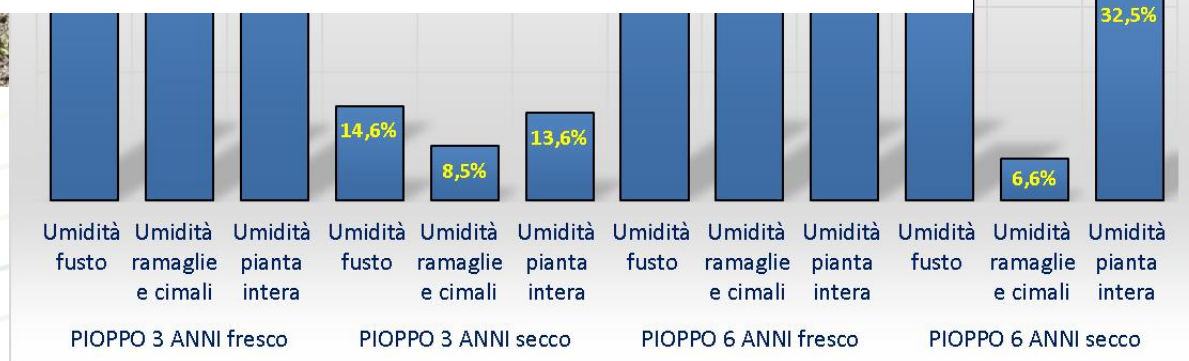
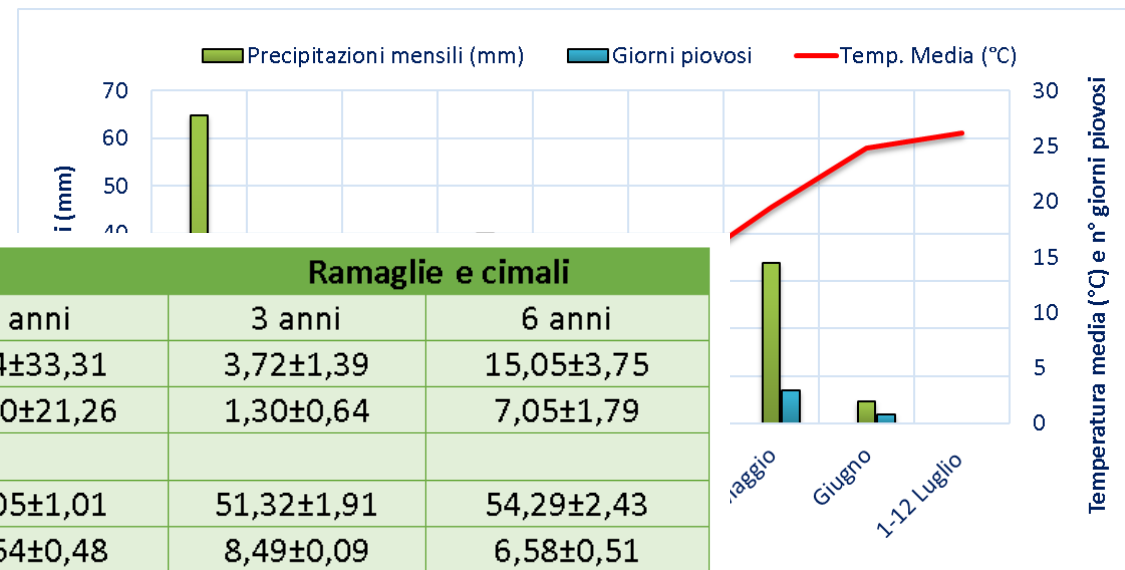
Valori morfometrici delle piante e caratteristiche dimensionali del potato di olivo

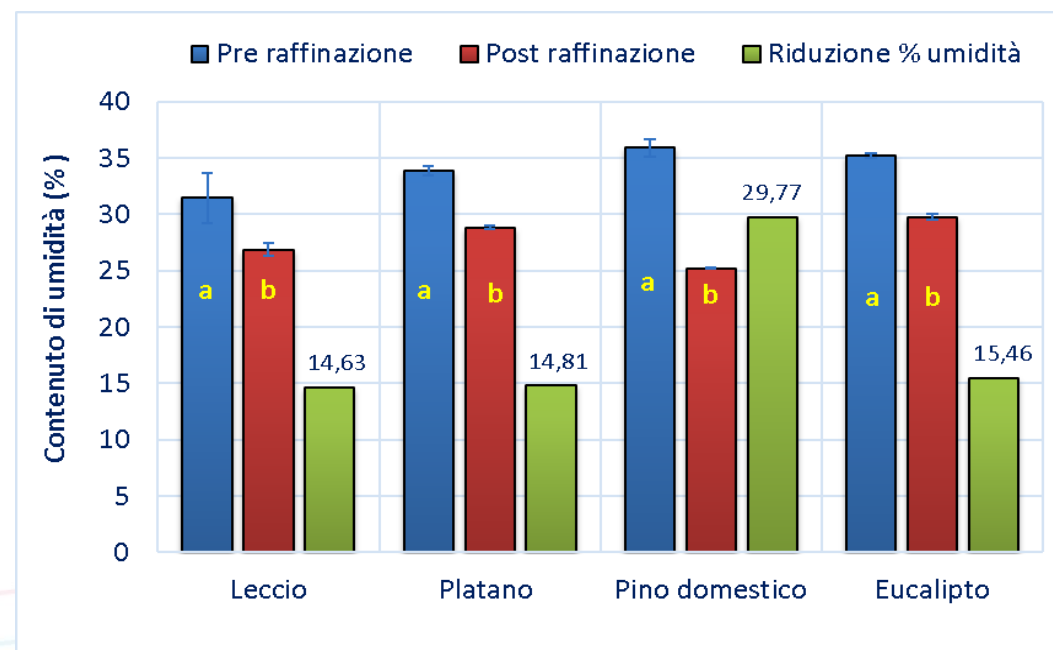
Parametri	Valori medi $\pm$ dev. st.	Valore minimo	Valore massimo
Altezza media piante (m)	4,25 $\pm$ 0,24	4	4,6
Diametro medio piante (cm)	46,62 $\pm$ 2,07	44	50
Altezza inserzione ramificazioni principali (m)	1,01 $\pm$ 0,11	0,9	1,15
Diametro inserzione rami potati (mm)	14,06 $\pm$ 5,96	7,09	36,83
Lunghezza rami potati (m)	1,27 $\pm$ 0,42	0,30	2
Biomassa media per pianta (kg)	47,25 $\pm$ 15,36	26	73
Biomassa media per ettaro (t/ha ⁻¹)	4,72	2,6	7,3
Biomassa media per ettaro all'anno (t/ha anno)	2,36	1,3	3,65
Percentuale in peso ramaglie e cimali (%)	17,65 $\pm$ 2,02 ^{bc}	19,41 $\pm$ 2,73 ^{ac}	20,36 $\pm$ 2,40 ^a

Pioppo 3 e 6 anni



Parametro	Tempo	Pianta intera		Ramaglie e cimoli	
		3 anni	6 anni	3 anni	6 anni
Peso (kg)	T ₀	17,38±4,30	80,4±33,31	3,72±1,39	15,05±3,75
	T ₁	8,66±1,86	49,50±21,26	1,30±0,64	7,05±1,79
Umidità (%)	T ₀	52,42±0,26	54,05±1,01	51,32±1,91	54,29±2,43
	T ₁	13,64±0,91	32,54±0,48	8,49±0,09	6,58±0,51
Sostanza secca (kg)	T ₀	8,27±2,04	36,94±15,31	1,64±0,69	6,88±1,72
	T ₁	7,48±1,61	33,39±14,34	1,19±0,58	6,59±1,67
Variazione S.S. (%)		-8,94±3,94	-10,09±2,39	-29,10±5,70	-4,29±3,09





Tipologia di biomassa	Raffinato	Pellet	Δ
Eucalipto	12,79% $\pm$ 0,55	11,02% $\pm$ 0,18	-13,76% $\pm$ 3,05**
Pino radiata	12,09% $\pm$ 0,26	10,43% $\pm$ 0,39	-13,70% $\pm$ 2,83**
Pino eldarica	12,72% $\pm$ 0,65	10,54% $\pm$ 0,25	-17,03% $\pm$ 3,45**
Pioppo 9 anni ramaglie e cimili	10,15% $\pm$ 0,56	9,37% $\pm$ 0,42	-7,46% $\pm$ 6,56
Pioppo 9 anni pianta intera	9,32% $\pm$ 0,63	8,35% $\pm$ 0,31	-10,24% $\pm$ 4,54*
Pioppo 9 anni fusto	10,40% $\pm$ 0,39	8,47% $\pm$ 0,37	-18,53% $\pm$ 4,94***
Media	11,25%	9,70%	-13,48%

	Pioppo 3 anni		Pioppo 6 anni		Pioppo 9 anni		Res. forestali			Resid. Agr.		Verde urbano			
	P. intera	Fusti	P. intera	Fusti	P. intera	Fusti	Eucalipto	Pino eldarica	Pino radiata	Nocciolo	Ulivo	Lec cio	Eucali pto	Pino dom	Platano
Diam.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lungh.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Umidità	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ceneri	X	X	B	B	X	B	B	A2	A2	X	X	B	A2	A1	X
PCI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	A1	X
Bulk D.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	B	A1	X	X	X	B	X
S	A1	A1	A1	A1	A1	A1	n r	n r	n r	A1	A1	A1	A1	A1	A1
As	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cd	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓
Cr	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pb	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ni	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zn	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fusib.	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Durab.	A1	A2	A1	A2	X	X	X	X	X	A1	A2	A1	X	X	X

Parametro	U.M.	Classe A1	Classe A2	Classe B
Diametro (D)	mm	6 (+1) o 8 (+1)		
Lunghezza (L)	mm	3,15 < L < 40		
Contenuto idrico (M)	%	≤ 10		
Ceneri	%	≤ 0,7	≤ 1,2	≤ 2,0
Durabilità meccanica	%	≥ 98	≥ 97,5	
Particelle fini (< 3,15 mm)	%	≤ 1,0 (prodotto sfuso); ≤ 0,5 (prodotto in sacchi)		
Additivi	%	≤ 2%		
PCI	MJ/kg	≥ 16,5		
Densità apparente	kg/m³	BD ≥ 600		
Azoto (N)	%	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0
Zolfo (S)	%	≤ 0,04	< 0,05	
Cloro (Cl)	%	≤ 0,02		≤ 0,03
Arsenico (As)	mg/kg	< 1		
Cadmio (Cd)	mg/kg	≤ 0,5		
Cromo (Cr)	mg/kg	≤ 10		
Rame (Cu)	mg/kg	≤ 10		
Piombo (Pb)	mg/kg	≤ 10		
Mercurio (Hg)	mg/kg	≤ 0,1		
Nickel (Ni)	mg/kg	≤ 10		
Zinco (Zn)	mg/kg	≤ 100		
Punto di fusione ceneri	°C	≥ 1200	≥ 1100	

Rispondenza dei parametri qualitativi del pellet prodotto secondo la classificazione EN ISO 17225-2: ✓ (rispetta normativa), X (non rispetta normativa) A1 - A2 - B (classi di appartenenza del parametro di riferimento), n.r. (parametro non rilevato).

Parametri e relativo punteggio massimo assegnabile						
Tipologia/Specie	Fisici (max 3)	Meccanici (max 1)	Energetici (max 1)	Chimici (max 2)	Elementi (max 1,6)	Punteggio (max 8,6)
SRF 3 anni pianta intera – pioppo	2	1	1	1	1,6	6,6
SRF 3 anni pianta sramata – pioppo	2	0,6	1	1	1,6	6,2
SRF 6 anni pianta intera – pioppo	2	1	1	1,3	1,6	6,9
SRF 6 anni pianta sramata – pioppo	2	0,6	1	1,3	1,6	6,5
SRF 9 anni pianta intera – pioppo	2	0	1	1	1,6	5,6
SRF 9 anni pianta sramata – pioppo	2	0	1	1,3	1,6	5,9
Residui forestali – eucalipto	2	0	0	1,3	1,6	4,9
Residui forestali – pino eldarica	2	0	1	1,6	1,6	6,2
Residui forestali – pino radiata	2	0	1	1,6	1,6	6,2
Residui agricoli, nocciolo	2	1	1	1	1,6	6,6
Residui agricoli – ulivo	2	0,6	1	1	1,4	6,0
Verde urbano – leccio	3	1	0	1,3	1,2	6,5
Verde urbano – eucalipto	3	1	0	1,6	1,2	6,8
Verde urbano – pino domestico	2	1	1	2	1,4	7,4
Verde urbano – platano	3	1	1	1	1,4	7,4

*Variazione del potere calorifico e del contenuto in ceneri di platano, leccio e eucalipto
a seguito della procedura di miscelazione al 50% con pino domestico*

POTERE CALORIFICO INFERIORE						
Specie	VALORE INIZIALE (MJ/kg)	17225-2	MISCELA (50%+50%)	VALORE FINALE (MJ/kg)	VARIAZIONE (%)	CLASSIF. FINALE
Pino	18,37	✓	-	-	-	-
Platano	16,15	✗	Pino+Platano	17,26	+6,05	✓
Leccio	15,11	✗	Pino+Leccio	16,74	+10,80	✓
Eucalipto	15,13	✗	Pino+Eucalipto	16,75	+10,72	✓
CONTENUTO IN CENERI						
Specie	VALORE INIZIALE (%)	CLASSE INIZIALE	MISCELA (50%+50%)	VALORE FINALE (%)	VARIAZIONE (%)	CLASSE FINALE
Pino	0,38	A1	-	-	-	-
Platano	2,10	✗	Pino+Platano	1,24	-40,91	A2/B
Leccio	1,34	B	Pino+Leccio	0,86	-35,73	A2
Eucalipto	0,87	A2	Pino+Eucalipto	0,63	-28,07	A1

Linee guida per la gestione della filiera del pellet da biomasse residuali e piantagioni dedicate



A cura di
Vincenzo Civitarese, Giulio Sperandio, Andrea Acampora

ISBN: 9788833852836

Indice

1. PREMESSA	5
2. IL PROGETTO AGROENER	7
3. IL MERCATO DEL PELLET	9
4. IL PROCESSO DI PELLETIZZAZIONE	12
4.1 Il sistema di pelletizzazione aziendale	13
5. TIPOLOGIE DI BIOMASSE IMPIEGATE	17
5.1 Reperimento e caratterizzazione del materiale	19
6. IL PROCESSO PRODUTTIVO	24
6.1 Disidratazione	24
6.2 Cispatura, raffinazione e perdite di prodotto durante il processamento	30
6.3 Pelletizzazione	34
6.4 Effetti del processo produttivo sul contenuto di umidità finale	37
7. ANALISI QUALITATIVA DEL PELLET PRODOTTO	40
7.1 Pellet di pino SRF di 3, 6 e 9 anni	42
7.2 Pellet da residui forestali: pino domestico, eucalipto e pino radiata	46
7.3 Pellet da residui agricoli di nocciolo e ulivo	49
7.4 Pellet da residui del verde urbano: platano, leccio, pino domestico e eucalipto	52
8. CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI	55
9. IL PRETRATTAMENTO TERMICO DELLA BIOMASSA – ALLEGATO TECNICO	60
BIBLIOGRAFIA	69

1. PREMESSA

Una filiera energetica coinvolge diversi attori, dai proprietari delle risorse ai trasformatori, imprese di trasporto e rivenditori oltre, ovviamente, agli utilizzatori finali. Una filiera locale presenta enormi vantaggi, soprattutto logistici, con ricadute positive sui comprensori territoriali. È importante conoscere la tipologia e il quantitativo di biomassa disponibile, individuare i potenziali fornitori, il numero di utenti interessati al prodotto e garantire determinati livelli di qualità. Di grande interesse sono i progetti dimostrativi, specie se svolti in cooperazione con aziende pubbliche che, di fatto, evidenziano innegabili vantaggi comunicazionali, attraverso riunioni, pubblicazioni, fiducia istituzionale.

Il presente manuale è frutto dell'attività svolta nell'ambito del progetto di ricerca AGROENER, Work Package 5 "Realizzazione impianti sperimentali, dimostrazioni e divulgazione", Task 5.2 "Produzione dimostrativa di pellet su piccola scala per la valorizzazione della biomassa di diversa origine". L'obiettivo principale del task 5.2 era quello di valorizzare materiali lignocellulosici di varia natura attraverso la promozione di un modello dimostrativo di produzione di pellet su scala aziendale. Nello specifico, sono state condotte attività di recupero, essiccazione, raffinazione e pelletizzazione di biomasse di origine forestale, residui di potatura di noccioli e oliveti, piantagioni di pino a ciclo breve, medio, lungo e residui di potatura del verde urbano.

Dopo il processo di addensamento sono state valutate le principali caratteristiche qualitative del prodotto ottenuto, fornendo un quadro completo ed esaustivo delle potenzialità offerte dal mercato del pellet relativamente alle tipologie di biomasse selezionate. Per le finalità del Task 5.2 sono risultate indispensabili le attività condotte parallelamente nell'ambito dei Task 2.4 (valorizzazione delle biomasse forestali residuali), 2.5 (recupero di residui lignocellulosici da gestione del verde urbano), 5.1 (dimostrazione e divulgazione sull'uso della biomassa da piantagioni dedicate e da formazioni forestali di prossimità territoriale).

Il manuale fornisce una serie di strumenti in grado di supportare scelte imprenditoriali orientate verso la produzione e la fornitura sostenibile di biomasse solide trasformate, focalizzando l'attenzione sulle opportunità offerte dal mercato del pellet, sulle potenzialità e i limiti di impiego di un'ampia varietà di materiali residuali. In tal senso il progetto supporta il settore agricolo e forestale nella diversificazione delle proprie attività ordinarie, con la possibilità di trarre vantaggio sia

In totale 74 contributi

Task 5.1 e 5.2 (37 contributi):

- ☐ Articoli su Riviste Internazionali 12
- ☐ Articoli su Riviste Nazionali 14
- ☐ Comunicazione a Convegni Internazionali 10
- ☐ Comunicazione a Convegni Nazionali 1

In collaborazione con altri Task (37 contributi)

- ☐ Articoli su Riviste Internazionali 15
- ☐ Articoli su Riviste Nazionali 8
- ☐ Comunicazione a Convegni Internazionali 7
- ☐ Comunicazione a Convegni Nazionali 7

Formazione:

- ☐ Giornata dimostrativa del 10/10/2018
- ☐ Giornata dimostrativa del 26/06/2019



- Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari
- Centro di ricerca Foreste e Legno



**GIORNATA DIMOSTRATIVA
PROGETTO AGROENER**

**“Biomassa forestale:
da residuo a risorsa”**

10 Ottobre 2018
Azienda OVILE - Via Valle della Quistione 27
00166 Roma (Casalotti), CREA-FL







**GIORNATA
DIMOSTRATIVA
PROGETTO AGROENER**

Innovazioni per la filiera
biomasse e
l'efficientamento
energetico in agricoltura

26 Giugno 2019
CREA – Centro di ricerca Ingegneria e
Trasformazioni agroalimentari
Via della Pascolare 16, 00015
Monterotondo (Roma)

Comitato organizzativo

Dr Vincenzo Civitarese
0690675235; vincenzo.civitarese@crea.gov.it

Dr Giulio Sperandio
0690675218; giulio.sperandio@crea.gov.it

Dr Andrea Acampora
0690675212; andrea.acampora@crea.gov.it

Ing. Francesco Gallucci
0690675238; francesco.gallucci@crea.gov.it

D.ssa Mariangela Salerno
0690675220; mariangela.salerno@crea.gov.it

Dr Pietro Gallo
0690675216; pietro.gallo@crea.gov.it

Giancarlo Impeti
0690675217; giancarlo.impeti@crea.gov.it

Grazie per l'attenzione

vincenzo.civitarese@crea.gov.it
giulio.sperandio@crea.gov.it
andrea.acampora@crea.gov.it