



**CIRIAF**

Centro Interuniversitario  
di Ricerca sull'Inquinamento e  
sull'Ambiente - mauro Felli



# XX Congresso Nazionale CIRIAF

**First activities of the project BIOCHEAPER –  
Biomasses Circular Holistic Economy  
Approach to Energy Equipments**

Autori: Gianluca Cavalaglio, Franco Cotana, Andrea Nicolini, Valentina Coccia, Alessandro Petrozzi, Alessandro Formica, Alessandro Bertini

# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

Progetto PRIN

Inizio delle attività: 15 Settembre 2019

Fine delle attività 13 Settembre 2022

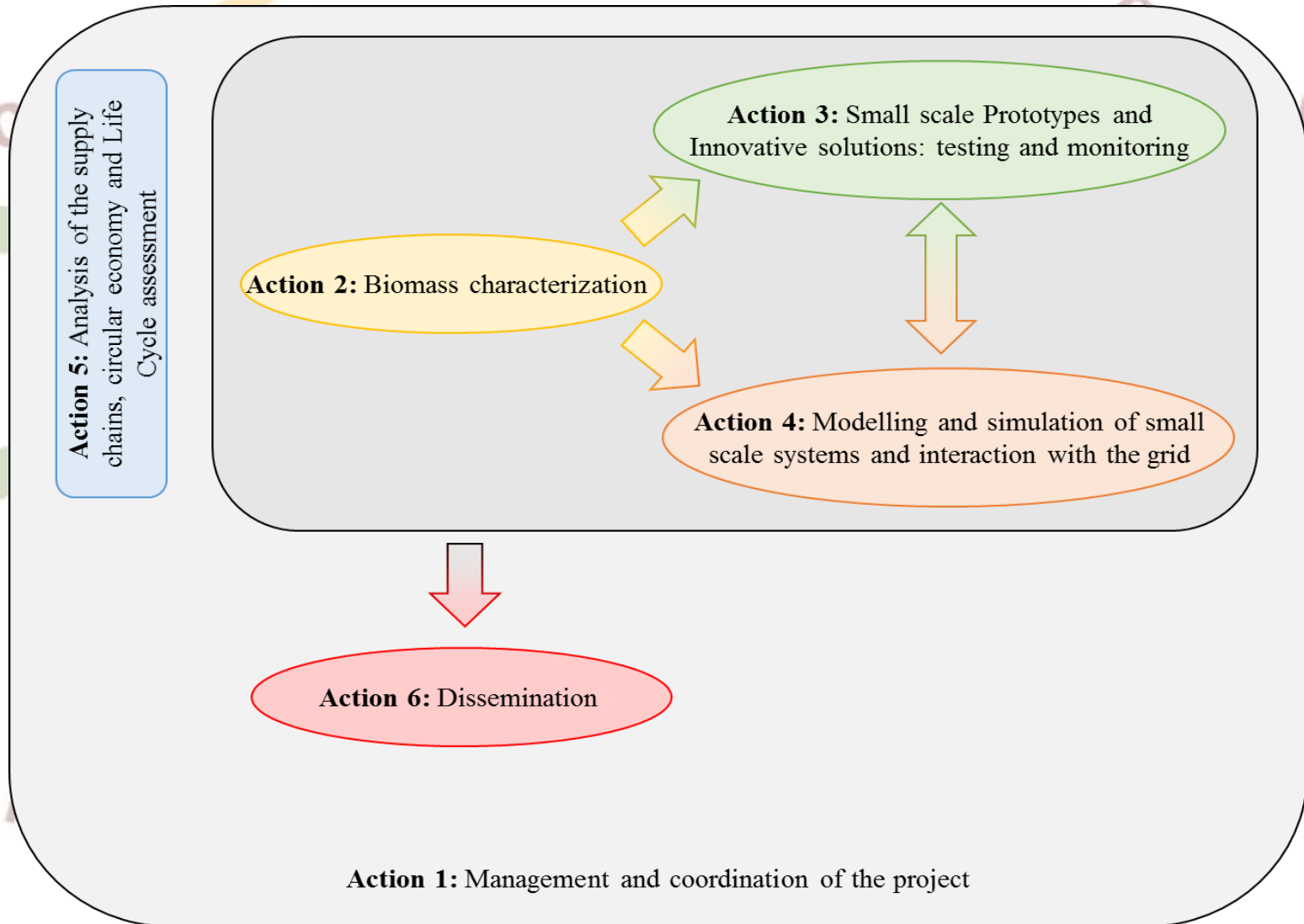
Durata: 36 mesi

Importo totale del progetto: 1 M€

Gruppo di lavoro:

Unità operativa	Responsabile Scientifico
Università degli Studi di PALERMO <u>COORDINATORE</u>	Maurizio CELLURA
Università degli Studi di NAPOLI Parthenope	Laura VANOLI
Università Kore di ENNA	Antonio MESSINEO
Università degli Studi di PERUGIA	Franco Cotana
Università degli Studi di PAVIA	Daniele DONDI
Libera Università di BOLZANO	Marco BARATTIERI

# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments



# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

UNIPG coordina il **WP2 – Biomass characterization** le cui attività specifiche sono:

- Individuazione di biomasse residuali provenienti dal settore agricolo (potature di olivo e vite) disponibili in ambito regionale e loro stagionalità. Individuazione delle potenzialità per lo sfruttamento delle aree marginali (cardo e cartamo) per la coltivazione di aridocolture utilizzabili per la produzione di biomasse ad uso energetico e/o in ambito agricolo come ammendanti. Recupero di biomasse lignocellulosiche da manutenzione fluviale;
- Caratterizzazione chimico-fisico-energetica delle biomasse individuate, analisi del contenuto di umidità, ceneri, carbonio fisso e sostanze volatili, analisi del contenuto di carbonio, idrogeno e azoto, analisi del contenuto di metalli, analisi del potere calorifico superiore ed inferiore.

UNIPG coordina inoltre il **WP3 – Small scale Prototypes and Innovative solutions: testing and monitoring**, le cui attività specifiche sono:

- Progettazione e realizzazione di un mini-ciclone per retrofit di caldaie a biomasse di piccolo taglia. Analisi del particolato residuo e valutazione del suo possibile utilizzo in agricoltura, additive in composti cementizi e come catalizzatore per la produzione di biogas da digestione anaerobica.
- Definizione delle caratteristiche tecniche di impianto e realizzazione di un sistema di condensazione dei fumi per caldaie a biomasse.



# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

Individuazione di biomasse: Residui agricoli territoriali (vite o olivo)





# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

Individuazione di biomasse: coltivazioni energetiche su terreni marginali





# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## Cardo

Biomassa lignocellulosica: 14 t/ha

Olio: 0,5 t/ha

Pannello di spremitura: 1 t/ha

Biochemicals ad alto valore



# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## MANCATA MANUTENZIONE





# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## RISCHIO DI INTASAMENTO DEGLI ALVEI FLUVIALI





# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments





# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

Caratterizzazione delle biomasse selezionate:



# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## Strumentazione di laboratorio

### PREPARAZIONE CAMPIONE



**Mulino RESTCH SM  
2000**

### PROXIMATE ANALYSIS (umidità, ceneri, sostanze volatili)



**Analizzatore termogravimetrico TGA  
701 LECO**

### POTERE CALORIFICO



**Calorimetro AC-350  
LECO**

### CONTENUTO DI C, H, N



**TRUSPEC CHN  
LECO**

### DURABILITA' DEL PELLET



**Lignotester New Holmen Tester  
TEKPRO**

### CONTENUTO DI METALLI



**ICP Ottico**

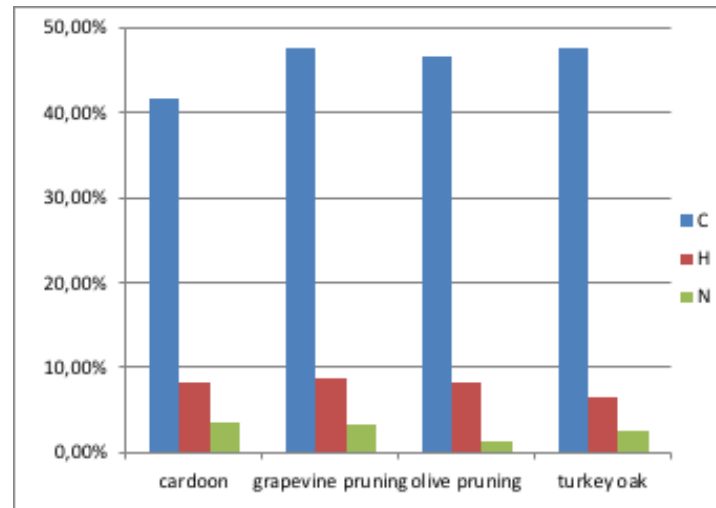


# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## Risultati

	Moisture	Volatile matter	Ash	Fixed carbon	Dry volatile matter	Dry ash	Dry fixed carbon
cardoon	8,38%	68,17%	9,12%	14,67%	74,14%	9,91%	15,95%
grapevine pruning	7,22%	71,45%	2,68%	18,98%	76,73%	2,87%	20,39%
olive pruning	5,56%	74,63%	1,94%	17,87%	79,03%	2,05%	18,93%
River bank residues	6,19%	73,25%	2,25%	18,31%	78,09%	2,40%	19,42%

## Analisi TGA



## Analisi CHN

# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## Risultati

Sample	HHV (MJ/Kg)
Cardoon	14,73
Grapevine pruning	19,24
Olive pruning	18,62
Turkey oak	19,22

Analisi calorimetro

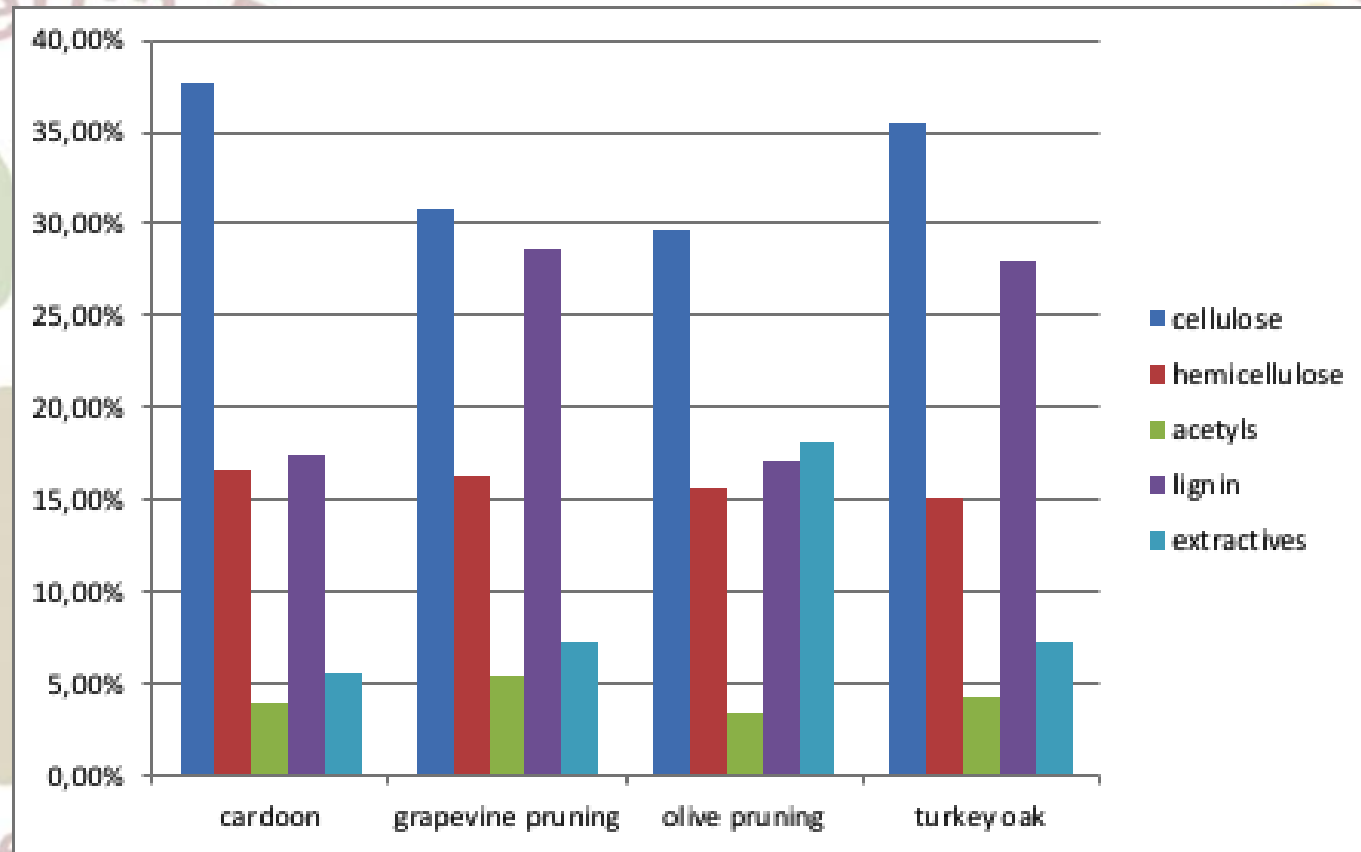
Element	Concentration (mg/Kg)			
	Cardoon	Grapevine	Olive	turkey oak
P	1.128	607	261	437
Mg	727	772	177	493
Na	5.075	146	31	0,6
K	18.468	2.452	857	3.145
Ca	18.132	4.321	2.259	6.655
Fe	261	234	107	112
Cu	4	13	3	3
Al	329	329	149	91

Analisi ICP



# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## Risultati



Composizione chimica

# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments

## Conclusioni

- Selezione e caratterizzazione biomasse sostenibili ad uso biocombustibili
- Analisi chimico-fisico-energetiche costituiscono dati di input per le successive simulazioni di termofluidodinamica e analisi LCA
- Contenuto ceneri circa 2% eccetto cardo (9%) valutare piccola scala
- Potere calorifico circa 19 MJ/Kg eccetto cardo (15 MJ/Kg)
- Contenuto metalli nei limiti biofuels, dati utilizzati per impieghi ceneri in agricoltura

# BIOCHEAPER – Biomasses Circular Holistic Economy Approach to Energy Equipments



Prossime attività





# Grazie per l'attenzione

[cavalaglio@crbnet.it](mailto:cavalaglio@crbnet.it)



**CIRIAC**

Centro Interuniversitario  
di Ricerca sull'Inquinamento e  
sull'Ambiente - mauro Felli

