



Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo del CNR (ISAFOM-CNR)
Salvatore Antonino Raccuia, PhD

Introduzione e Valorizzazione del Cardo a fini energetici in Sicilia

Dott. Salvatore Antonino Raccuia
CNR -ISAFOM

Cynara cardunculus L.

- ✓ Asteraceae (Compositae)
- ✓ Origine Mediterraneo
- ✓ Erbacea perenne.
- ✓ Ciclo di crescita annuale
- ✓ Apparato radicale molto sviluppato
- ✓ Infiorescenza alte fino a 2-3 metri
- ✓ Grossi Capolini raggruppati in corimbi
- ✓ I Frutti sono degli acheni



C. cardunculus L. subsp. *scolymus* (L.) Hegi.
(Carciofo)



C. cardunculus L. var. *sylvestris* Lam.
(Cardo selvatico)

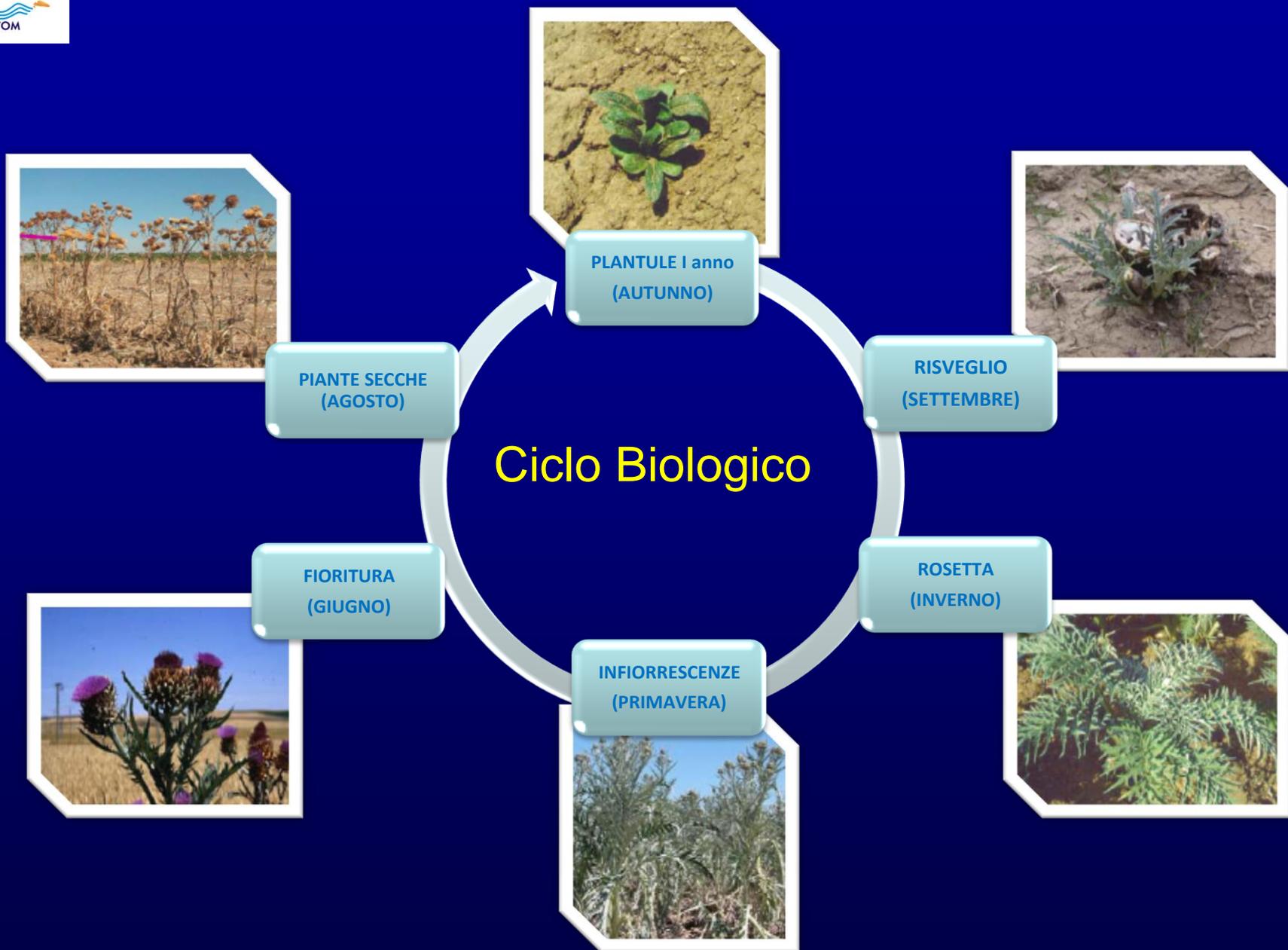


C. cardunculus L. var. *atilis* DC
(Cardo domestico)



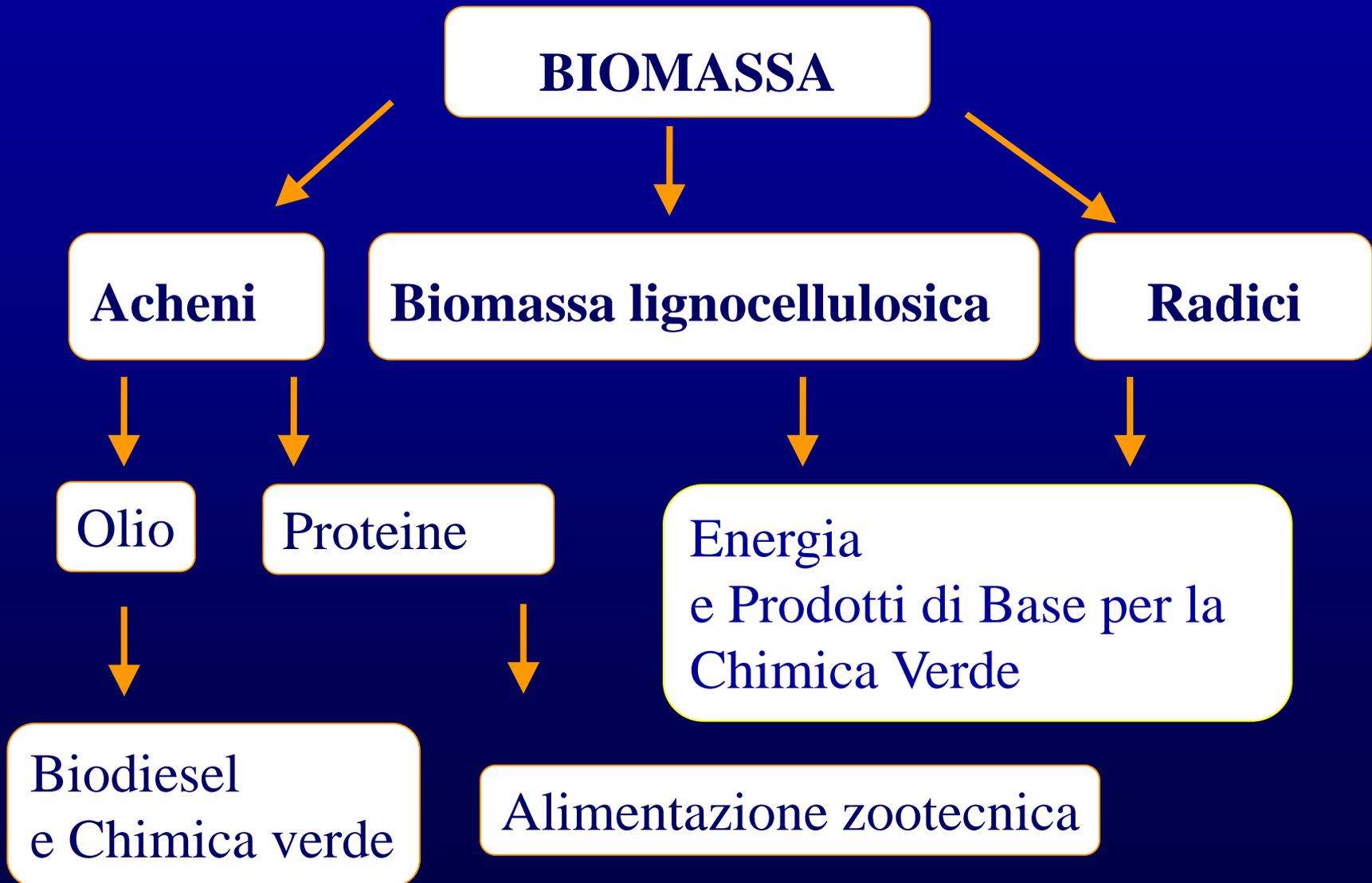
- Il CARDO è una specie erbacea perenne dalle radici molto profonde originaria del bacino del Mediterraneo, che si adatta perfettamente ai climi caldo aridi. Vegeta nel periodo autunnale ed invernale quindi sfrutta al meglio tutte le piogge che si concentrano in queste stagioni, con ottime produzioni di biomassa (da 15 a 20 t ha⁻¹) in assenza di irrigazione. Inoltre trattandosi di una specie poliennale la semina viene effettuata solo il primo anno mentre annualmente si avranno solo costi di raccolta.

- Il particolare ciclo biologico unito alle notevoli potenzialità produttive consentono di proporre l'impiego di questa specie come coltura da biomassa in ambiente mediterraneo per l'ottenimento di specifiche produzioni (biomassa lignocellulosica e seme) senza irrigazione anche su terreni difficili di aree marginali.





Utilizzazione della Coltura



Differenti utilizzazioni della coltura



Olio



*Energia
Prodotti di Base per
la Chimica Verde*



*Inulina
dalle
radici*

Composizione della Biomassa: cellulosa, emicellulosa e lignina

Contenuto in cellulosa, emicellulosa e lignina (%)
nelle differenti parti della pianta

	Cellulosa %	Emicellulosa %	Lignina %
Fusti	47,8	22,8	10,3
Ramificazioni	41,0	21,3	5,9
Ricettacolo	23,6	15,9	7,1
Brattee	38,5	23,8	6,6
Pappi	59,7	26,5	2,6

Raccuia SA, Melilli MG, 2009. *Coltivazione del cardo*. In: AA.VV., *Il carciofo e il cardo*. Coord. N. Calabrese. Collana *Coltura & Cultura*, Bayer CropScience. Ed. Script, Bologna, 464 p. 18-29. ISBN 978-88-96301-05-0

Acheni



OLIO (25%)

- acido oleico (25%)
- acido linoleico (59%)
- composti antiossidanti

- Transesterificazione per produrre Biodiesel
- Prodotto di Base per l'industria chimica
- ✓ farine deoleate per uso zootecnico grazie all'ottimo contenuto in proteine (29-33%) e al buon contenuto in fibra

Meccanizzazione

Tutte le operazioni colturali, dalla semina alla raccolta della granella (mediante mietitrebbia) e della biomassa, sono interamente meccanizzabili



Semina



Trebbiatura

Campo di cardo al secondo anno (Caltagirone)



Campo di cardo alla fine del ciclo biologico (Cassibile - Siracusa)





Azienda Cassibile – Siracusa del CNR - ISAFOM
Campo “incroci e selezioni” destinato al miglioramento genetico



Prove dimostrative Progetto ERICA

- Il primo anno (Dicembre 2011) in ognuna delle aziende coinvolte sono stati messi a coltura 0,1 ettari di terreno
- In tutte le aziende sono stati impiegati due differenti genotipi
- Alla fine del primo e secondo anno sulla biomassa raccolta in 5 delle aziende coinvolte sono stati condotti i rilievi e le analisi previste
- Campioni di biomassa sono stati forniti alle altre unità operative coinvolte nel progetto per la produzione di pellet con l'impianto pilota

Impiego della biomassa per la produzione di Pellet

(prove progetto Erica)



PELLET
CARDO 100%



PELLET
CARDO 50% + OLIVO 50%

Produzione di biomassa e granella

*Resa in biomassa e granella ($t\ ha^{-1}$ di s.s.) al 2° anno
(media di 5 campi ERICA)*

Componenti	Genotipo 1	Genotipo 2	Media tra i 2 genotipi
Biomassa	17,60	12,74	15,17
Granella	1,32	0,96	1,14
Totale	18,92	13,70	16,31



CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nell'ambito del progetto hanno mostrato al secondo anno punte di 18 t ha^{-1} di s.s. e $1,3 \text{ t ha}^{-1}$ di seme, in linea con quanto già riportato in letteratura, dimostrando che il cardo può rappresentare, in ambiente siciliano, un'ottima fonte di biomassa lignocellulosica da destinare, previa trasformazione in pellet, ad usi energetici e di granella utilizzabile per estrazione di olio da destinare alla produzione di biodiesel.



Ringraziamenti

Hanno collaborato al Progetto:

- Dott.ssa Maria Grazia Melilli
- Sig. Salvatore Scandurra
- Dott.ssa Rosaria Bognanni
- Dott. Pietro Calderaro
- Dott. Sergio Argento
- Ing. Mario Venticinque
- Dott.ssa Claudia Genovese
- Dott.ssa Lucia Sollima
- Sig. Mauro Pulvirenti
- Dott.ssa Tiziana Trigili



Grazie per l'attenzione