

Sostenibilità ambientale delle filiere Cobraf

Irene Criscuoli, Giovanni L'Abate*, Lorenzo D'Avino**

**CREA Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, sede di Firenze*

«Bioraffinerie da Oleaginose - Risultati Progetto COBRA»

10 marzo 2022

Accademia dei Georgofili, Firenze

Analisi del ciclo di vita
Life Cycle Assessment (LCA)

Impronta di carbonio
Carbon Footprint (CF)

Stima emissioni dai processi produttivi



Impatto sul
riscaldamento globale



LCA: attribuzionale, comparativo, cradle-to-gate
Orizzonte temporale: 20 anni
Unità funzionale: ettaro
kg di prodotto

Filiere Cobraf (Confini del sistema) Filiere valutate (UF: ha)



CARTAMO

Fiore 150 kg → 6 kg colorante giallo

Seme → 342 L olio alimentare → 1.1 t mangime da pannello



LINO

Seme → 300 L olio alimentare → 0.5 t mangime da pannello → 0.3 t farine

Paglie → 240 kg fibra tecnica stigliata



CAMELINA

Seme → 194 L olio alimentare → 0.8 t mangime da pannello



CANAPA

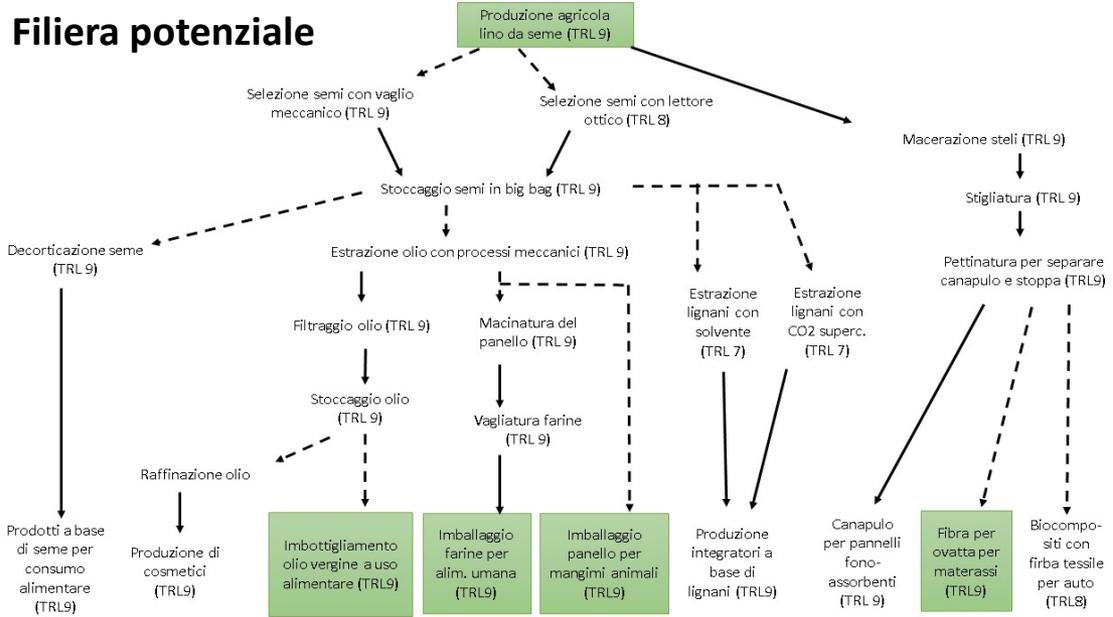
Biomassa apicale → 3.9 t olio full spectrum (1.26% CBD)

Paglie → 0.9 t fibre lunghe stigliate → 167 m² blocchi da costruzione

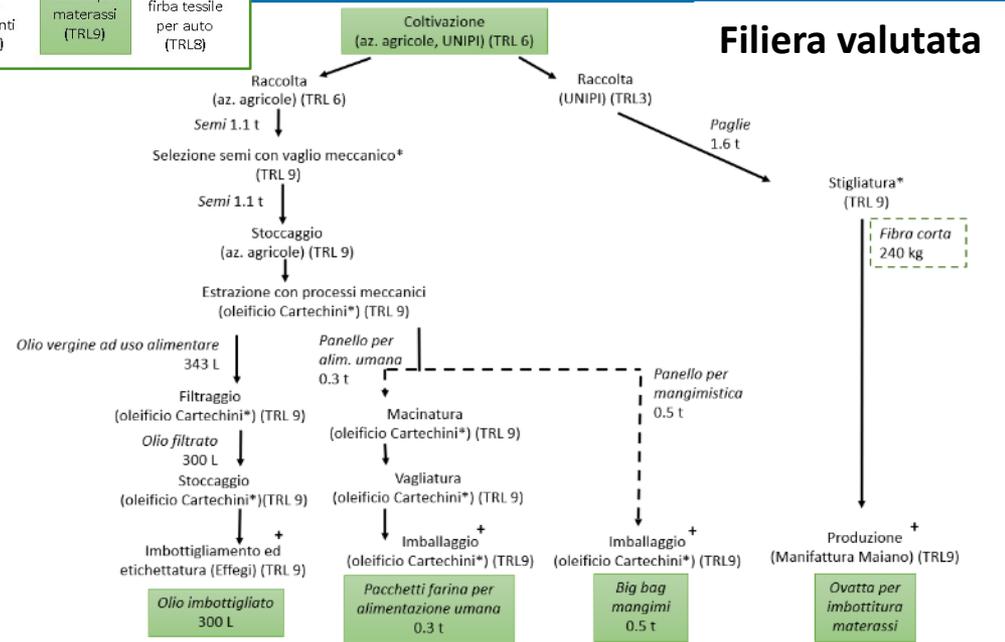
Seme → 35 L olio alimentare → 280 kg farine da pannello

Paglie → 1.2 t materassini in fibra → 89 m² blocchi da costruzione

Filiera potenziale



Filiera valutata



Prodotti di interesse per mercato e contesto produttivo toscani

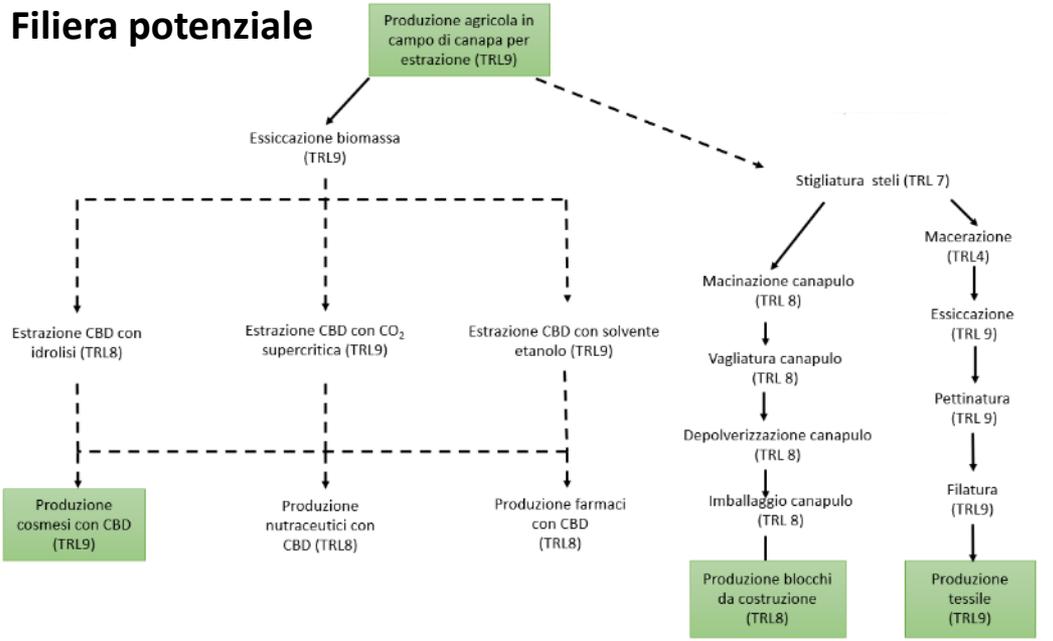
Esclusi:

- processi sperimentali (TRL ≤ 4)
- processi senza dati primari

Filiere potenziali vs. filiere valutate (UF: ha)

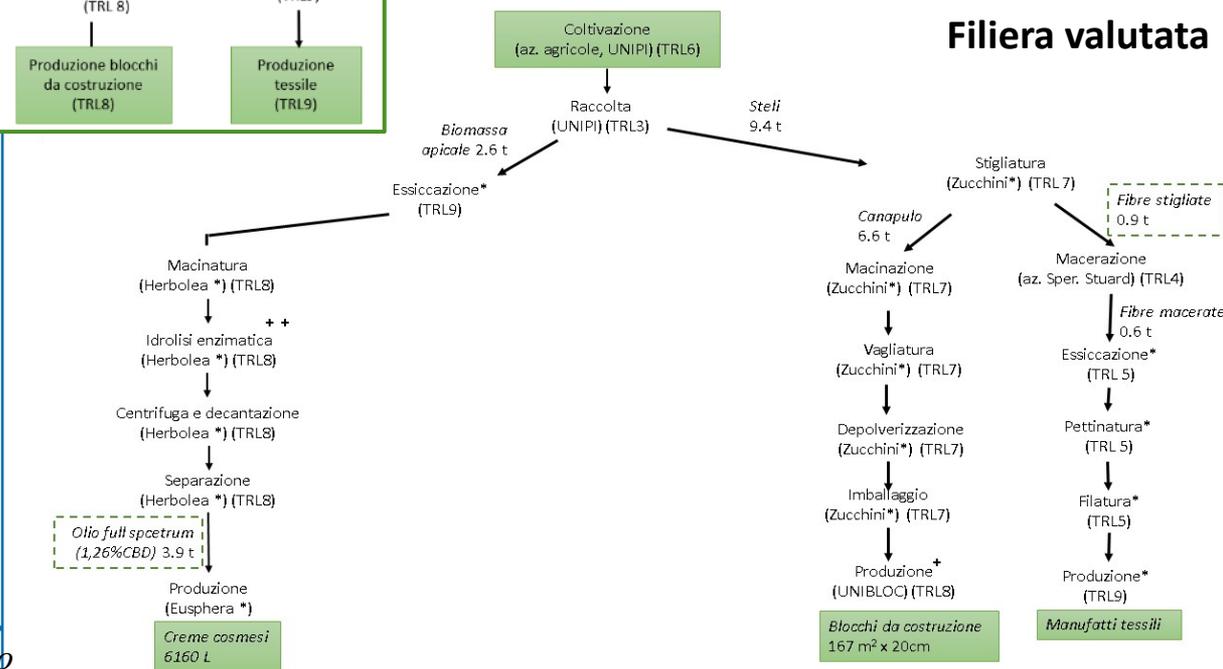
Esempio2: canapa da biomassa

Filiera potenziale



Biomassa da estrazione + Paglie

Filiera valutata



Raccolta dati descrittivi dei processi produttivi:

- Materiali
- Energia

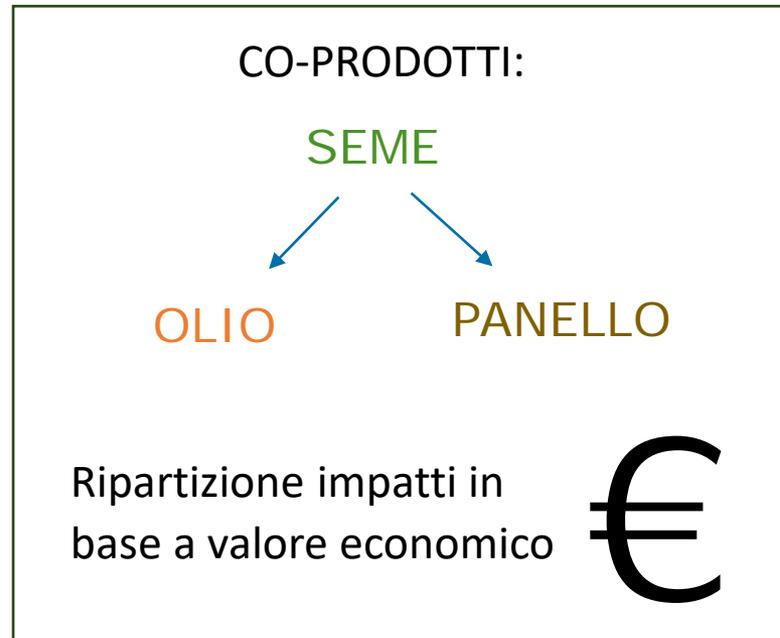
In collaborazione con partner del progetto ed esterni.



- Fase agricola (1ha)
- Prodotti (1kg)

Processi	Sottoprocessi	Input	quantità	U.M. in	Tipo output	Quantità	U.M. oi	Fonte	Impatt	U.M. in	Trasfor	U.M. in	N2O-d	Impatt	U.M. in	Fonte i	
produzione agricola	ripuntatura 40 cm/aratura 30 cm	cingolato + ripuntatore	4	ore/ha				ROC e UNIPI									
		gasolio	26.5	l/ha				ROC e UNIPI	0.08	kg CO2/M	4.38116	kCO2eq/L diesel		116.101	kCO2eq/h	Ecoinvent	
		erpicoltura (3 vv. di cui una falsa semina)	trattrice + erpice	1	ore/ha			ROC e UNIPI									
		gasolio	21	l/ha				ROC e UNIPI	0.08	kg CO2/M	4.38116	kCO2eq/L diesel		92.0044	kCO2eq/h	Ecoinvent	
		1 lav. Secondaria (rullatura/frangizzoll)	trattrice + rullo	0.2	ore/ha			ROC e UNIPI									
		gasolio	5	l/ha				ROC e UNIPI	0.08	kg CO2/M	4.38116	kCO2eq/L diesel		21.9058	kCO2eq/h	Ecoinvent	
		semina	semi	35	kg/ha			ROC e UNIPI	0.75	kg CO2 eq/kg seed					26.25	kgCO2eq/ha	Agribalys
			seminatrice da grano	0.5	ore/ha			ROC e UNIPI									
		gasolio	10	l/ha				ROC e UNIPI	0.08	kg CO2/M	4.38116	kCO2eq/L diesel		43.8116	kCO2eq/h	Ecoinvent	
		concimazione organica	spandiconcime	1	ore/ha			ROC e UNIPI									
			gasolio	5	l/ha			ROC e UNIPI	0.08	kg CO2/M	4.38116	kCO2eq/L diesel		21.9058	kCO2eq/h	Ecoinvent	
			Biorex	1500	kg/ha			ROC e UNIPI	0.02	kgCO2e/kg					30	kCO2eq/ha	Agribalys
			di cui N	35.28	kg/ha			ROC e UNIPI						0.24	64	kCO2eq/ha	
		raccolta	mietitrebbia			seme di cartamo	1.5	t/ha	ROC e UNIPI								
			gasolio	12	l/ha			Benes et al 20	0.08	kg CO2/M	4.38116	kCO2eq/L diesel		52.5739	kCO2eq/h	Ecoinvent	
	emissioni N2O da biomassa	biomassa epi	4.91	t/ha					0.59526	kg N2O/ha				157.148	kgCO2/ha	IPCC_Refi	
		di cui N	71.69	kg/ha													
		biomassa ipo	0.42	t/ha													
		di cui N	4.07	kg/ha													
	emissioni bilancio umico													700	kgCO2/ha	Folgio di	
Trasporto dei semi a impianto pulizia seme		camion															
		gasolio	210	tkm/ha				ipotesi CREA	0.139	kg CO2 eq/tkm				29.19	kCO2eq/h	Ecoinvent	
Essiccazione semi																	
	in campo				seme di cartamo	1.5	t/ha	ROC e UNIPI									

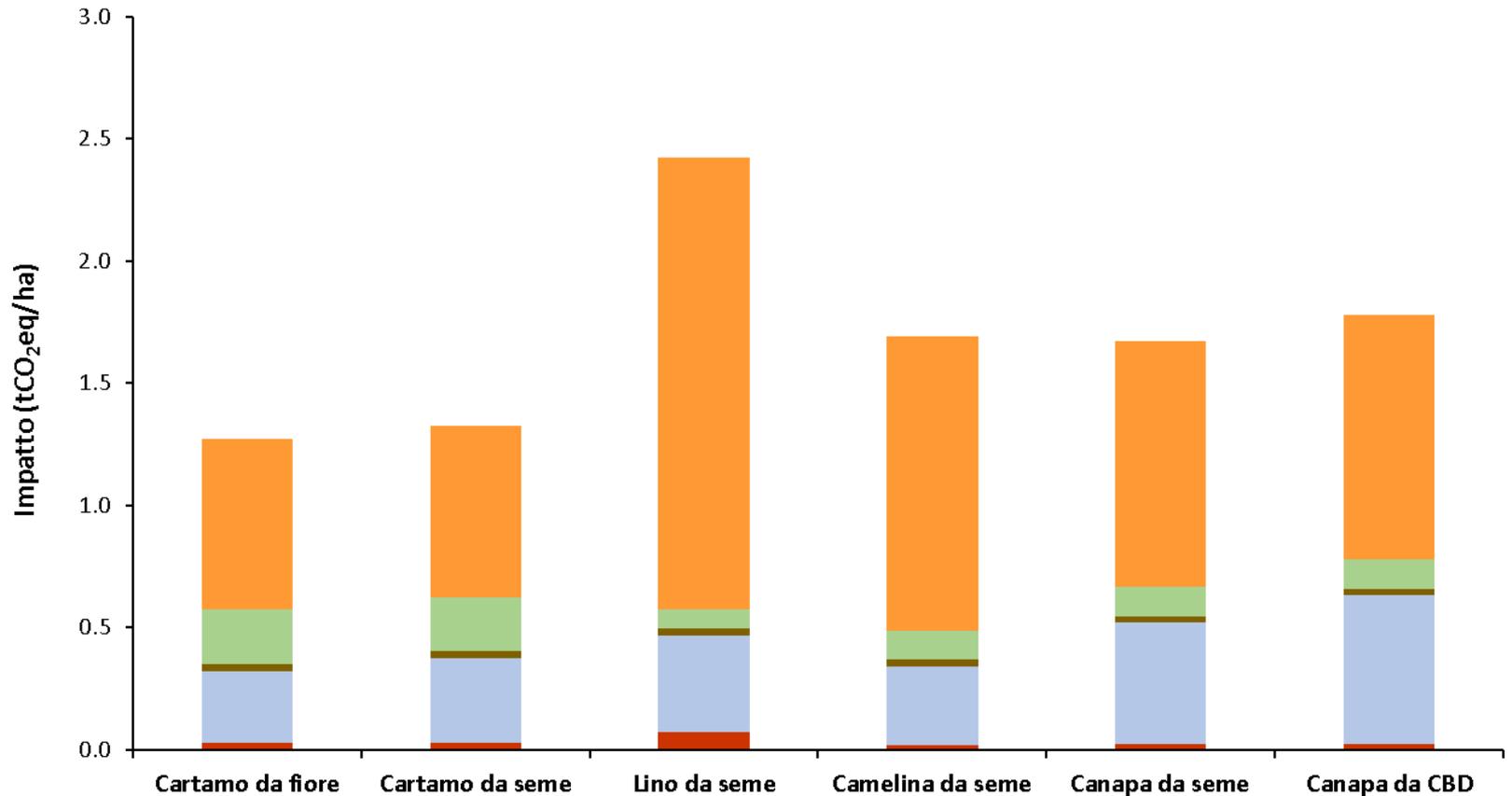
Fase agricola



SOLO IMPATTI
DIRETTI DEI
PROCESSI

STIMA DELLA
DINAMICA DEL
C NEL SUOLO

Risultati fase agricola



TRASCURABILI

- Produzione delle sementi
- Produzione dei concimi organici
- Emissioni di CO2 dal suolo

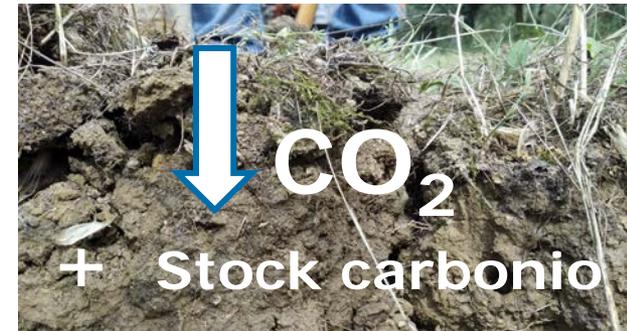
- Gasolio per operazioni culturali
- Emissioni N2O da residui culturali e concimi organici

Mineralizzazione sostanza organica suoli agricoli



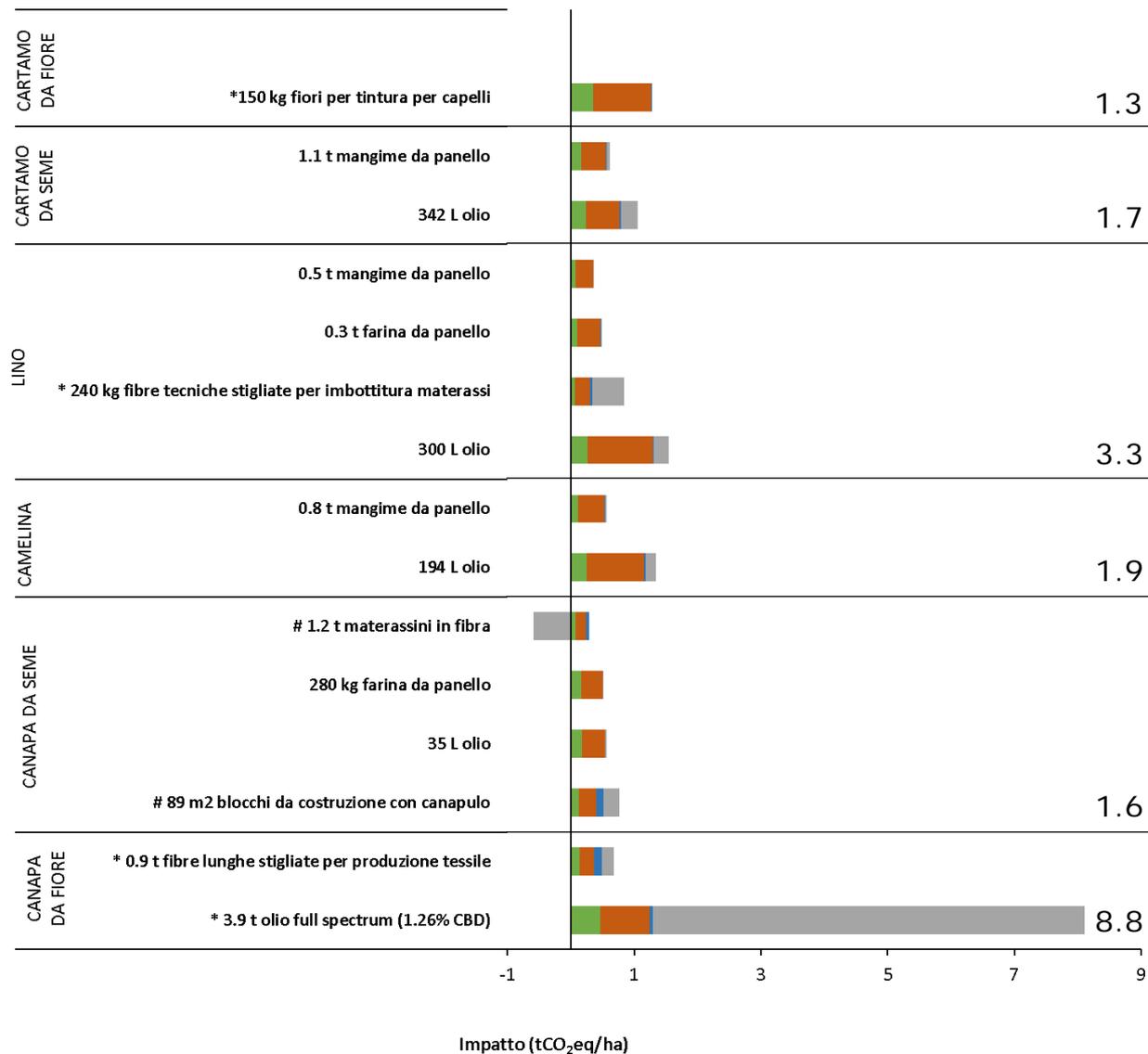
- T, argilla, calcare
- Lavorazioni
- Irrigazione

Umificazione sostanza organica apportata



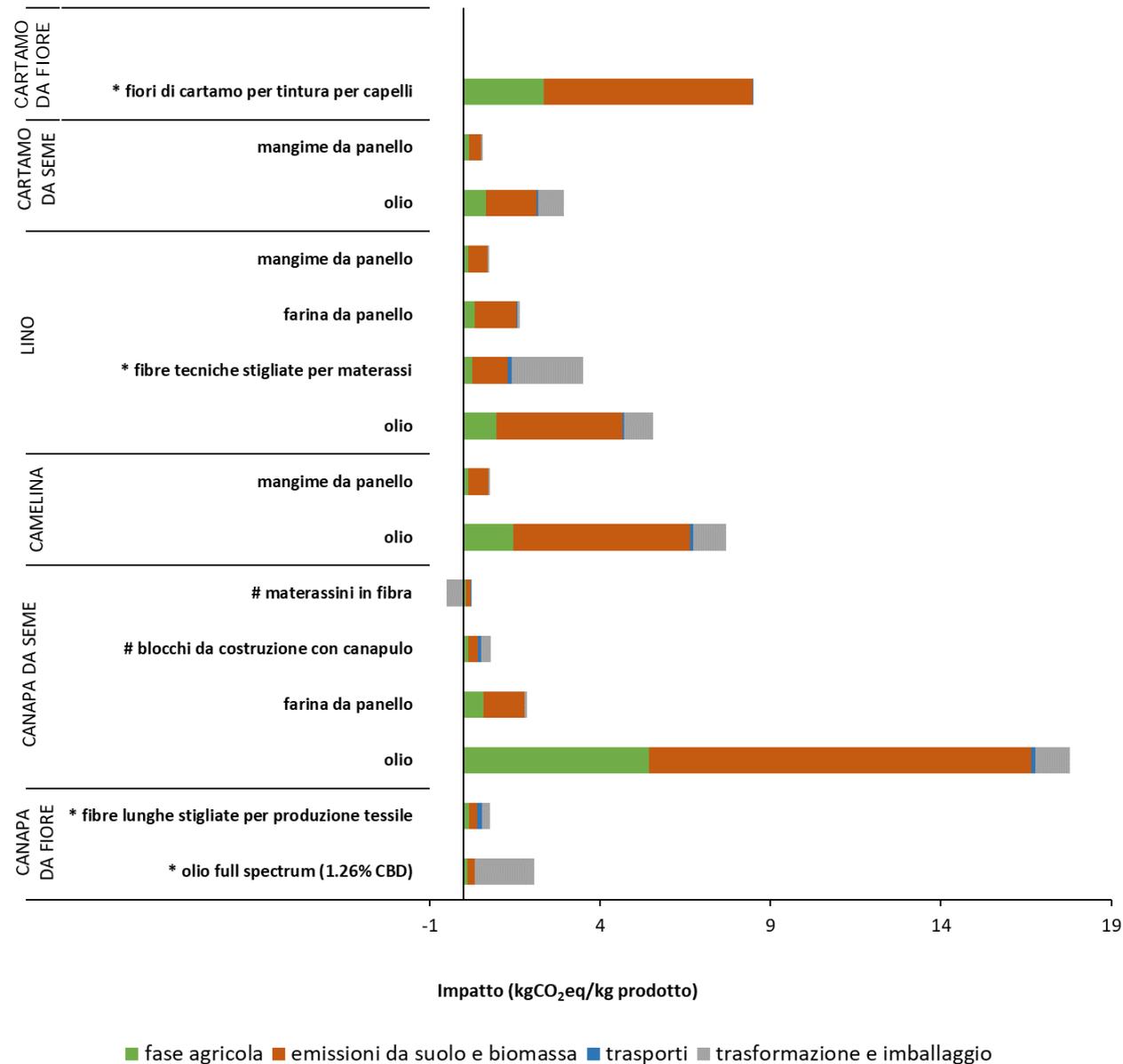
Coltura	Asporto paglie	Residui interrati (t/ha) (epigea+radici)	Concimi organici apportati (t/ha)
Cartamo		4,9 + 0,4	1,5
Canapa	x	2,1 + 2,1	1,3
Lino	x	0,6 + 0,3	1,5
Camelina		3,04 + 0,8	1,3

carbonio
stoccato nei
prodotti per
20 anni
bio-based



■ fase agricola ■ emissioni da suolo e biomassa ■ trasporti ■ trasformazione e imballaggio

carbonio
stoccato nei
prodotti per
20 anni
bio-based



Sviluppo delle filiere:

Colli di bottiglia per:

- Assenza impianti
- Processi sperimentali
- TRL diversi (sperimentale industriale artigianale)



CF Fase agricola:

Rischio di perdere notevoli quantità di C dal suolo:

- aratura profonda
- asportazione delle paglie
- sito-specificità

Compensare con
rilevanti apporti di
concimi organici



Diesel da operazioni colturali

CF prodotti (intera filiera):

Maggiore impronta di carbonio:

- Fase agricola (C suolo, rese)
- Prodotti con elevato valore aggiunto

Minore impronta di carbonio:

- Valorizzazione co-prodotti
- Stoccaggio C in prodotti bio-based



Grazie per la vostra attenzione!



E-mail: irene.criscuoli@crea.gov.it,

lorenzo.davino@crea.gov.it