
Applicazione del Life Cycle Assessment nel contesto del progetto INPACT

JACOPO BACENETTI

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - DIPARTIMENTO DI SCIENZE E POLITICHE AMBIENTALI



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



LCA



Approccio di valutazione definito da standards ISO. è il più usato ed accettato metodo di valutazione delle performance ambientali di un prodotto e/o servizio. Considera l'intero ciclo di vita del prodotto dall'estrazione delle materie prime alla gestione degli eventuali rifiuti generati

Processo di compilazione e valutazione degli ingressi e delle uscite e degli impatti ambientali potenziali di un sistema prodotto attraverso il suo ciclo di vita



OUTPUT DI UNO STUDIO LCA :

Impronta di carbonio

Impronta idrica



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



1 - GOAL DEFINITION

Definizione degli **obiettivi dell'analisi** e del campo di applicazione (**confini** e **unità funzionale**)

2 - ANALISI DI INVENTARIO

Analisi di inventario. finalizzata al reperimento dei dati necessari relativamente a **input** e **output** del sistema

3 - ANALISI DEGLI IMPATTI

Conversione ed aggregazione dei dati di inventario in pochi indici sintetici numerici

4 -INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

e definizione di potenziali azioni di miglioramento

Quando fare LCA



INDIVIDUARE i processi che - all'interno del sistema analizzato - sono responsabili del maggior impatto potenziale sull'ambiente.

CONFRONTARE SOLUZIONI e/o **FILIERE DIVERSE** al fine di individuare quella a minor impatto



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE METTE RADICI
2014 2020



Regione Lombardia

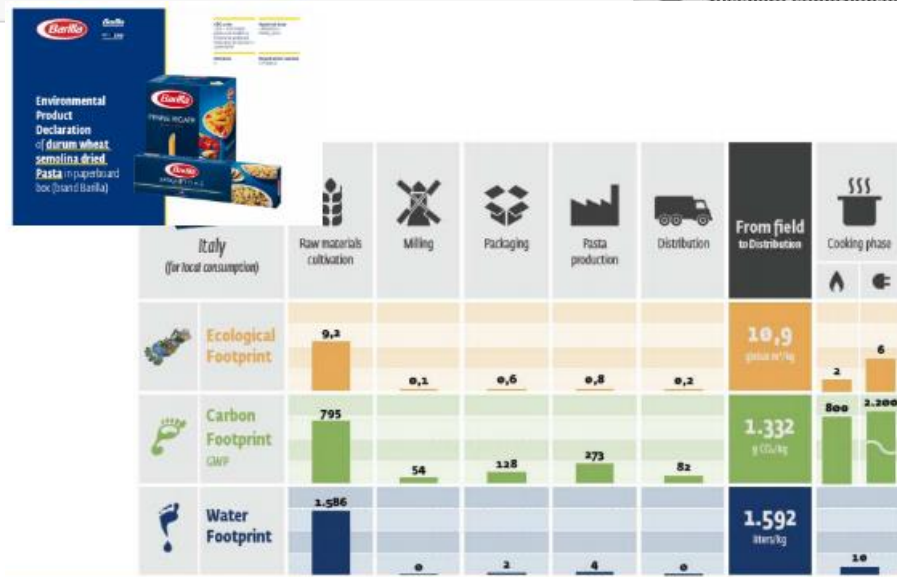
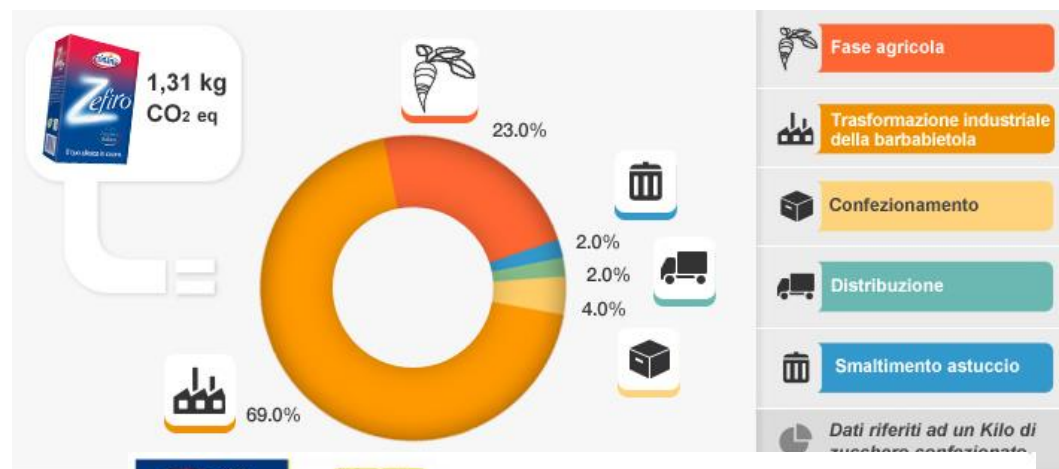


Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

L'unità funzionale considerata nella EPD è **1 chilogrammo di Mozzarella (comprensivo di imballaggio)**; essa definisce il riferimento a cui sono correlate le prestazioni ambientali dichiarate nel documento.



								T O T A L E		
			Produzione latte	Produzione packaging	Materiali ausiliari	Processo Granarolo	Distribuzione		Conservazione domestica	Fine vita packaging
LE IMPRONTI AMBIENTALI	 ECOLOGICAL FOOTPRINT		25.3	1.5	<0.1	3.1	0.2	30.1 global m ² /kg	1.2	<0.1
	 CARBON FOOTPRINT		7.99	0.42	<0.01	1.23	0.08	9.72 kg CO ₂ eq/kg	0.43	0.02
	 VIRTUAL WATER CONTENT		9.370	<10	<10	40	<10	9.410 litri/kg	<10	<10



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE METTE RADICI



Regione Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



LCA

- 1) quantificare l'impatto ambientale delle due produzioni (cicoria pan di zucchero e radicchio)
- 2) confrontare i risultati della coltivazione biologica oppure della condotta secondo i principi dell'agricoltura integrata prevedendo l'impiego del biochar

➔ UNITA' FUNZIONALE ➔ 1 kg di prodotto raccolto

➔ CONFINI DEL SISTEMA ➔ dalla «culla al cancello aziendale», sono quindi comprese tutte le operazioni che svolgono dalla preparazione del terreno fino alla raccolta del prodotto. Sono quindi escluse le operazioni di processing del prodotto, il suo confezionamento, la sua distribuzione, il consumo e la gestione dei rifiuti prodotti.

Tunnel escluso ➔ Considerando che entrambe le tecniche di coltivazione (biologico e integrato + biochar) avvengono in condizioni protette



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

➔ **DATI PRIMARI** → tecnica colturale (epoca delle operazioni, tipologia di macchine considerate, consumi di gasolio e di altri fattori produttivi come acqua, fitofarmaci, fertilizzanti, biochar), rese produttive

➔ **DATI SECONDARI** → emissioni legate all'applicazione dei fertilizzanti e ai cicli del fosforo e dell'azoto nel terreno (volatilizzazione dell'ammoniaca, lisciviazione dei nitrati, denitrificazione, ruscellamento del fosforo), emissioni legate alla combustione del gasolio nei motori, emissioni dei principi attivi dei fitofarmaci



Biochar → impatto modellizzato modificando informazioni di letteratura sulla base dei rendimenti dichiarati dal produttore. Carbonio stoccato nel terreno = f (quantità distribuita (2000kg/ha), umidità, % di carbonio (77%) e frazione di C che non viene mineralizzata considerando un orizzonte temporale di 100 anni (80%) (IPCC).



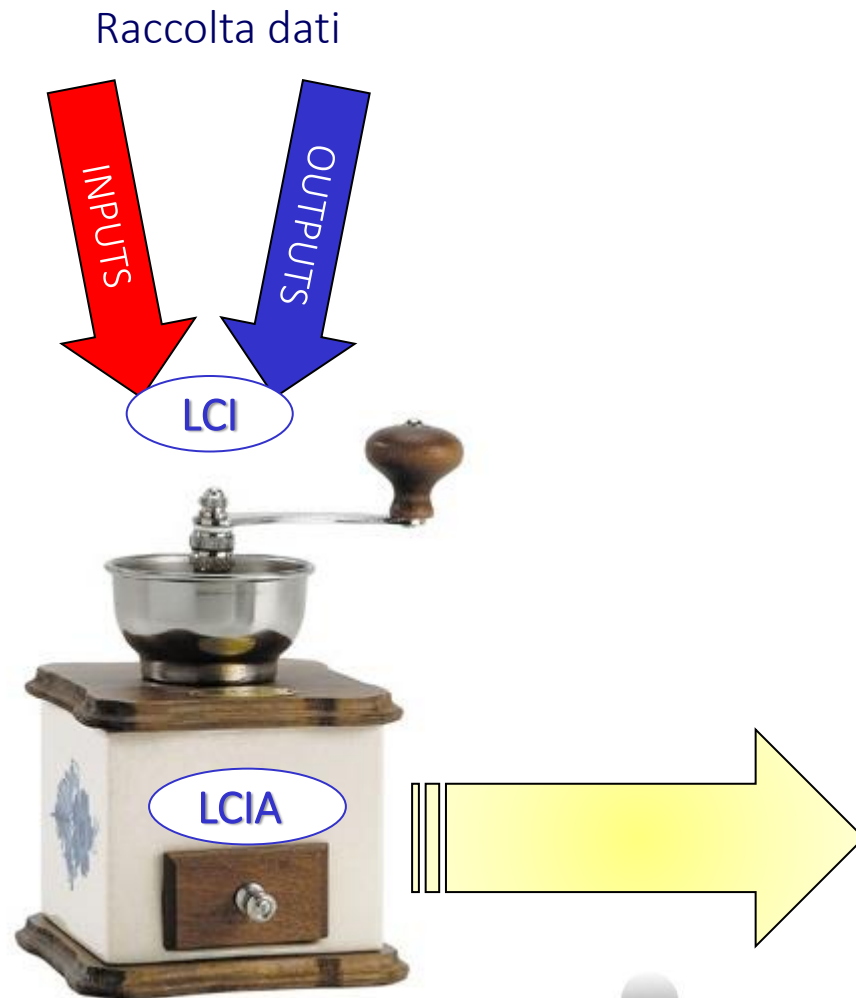
PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



INDICATORI DI IMPATTO

1. Impronta di carbonio (g CO₂ eq)
2. Assottigliamento strato ozono (μg CFC-11 eq)
3. Formazione polveri sottili (mg PM_{2.5} eq)
4. Acidificazione (molc H⁺ eq)
5. Eutrofizzazione terrestre (molc N eq)
6. Eutrofizzazione acque dolci (mg P eq)
7. Eutrofizzazione marina (mg N eq)
8. Ecotossicità acque (CTUe)
9. Consumo risorse minerali, fossili e rinnovabili (mg Sb eq)



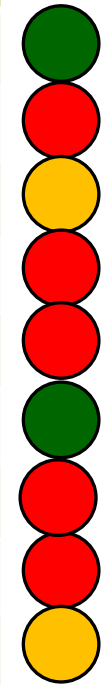
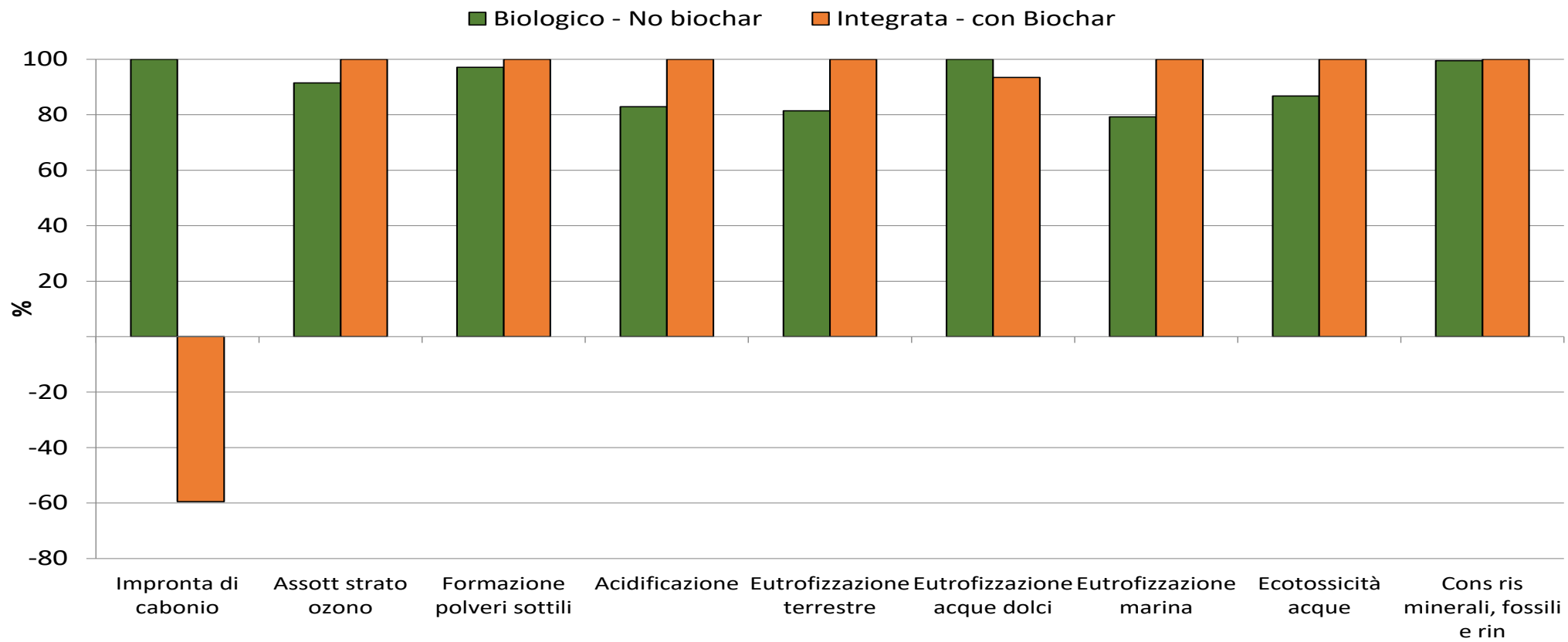
PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali





→ Per 5 dei 9 impatti ambientali valutati la coltivazione biologica senza biochar presenta impatti minori rispetto a quella integrata con biochar che è meno impattante per 2 impatti su 9 (per i restanti 2 le differenze sono inferiori al 3%)

→ Difficile distinguere se le differenze di impatto sono legate all'impiego del biochar o alla diversa tecnica di coltivazione, biologico vs integrato

→ Per Impronta di carbonio riduzione dell'impatto totalmente legata all'impegno del biochar



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE METTE RADICI
2014 2020

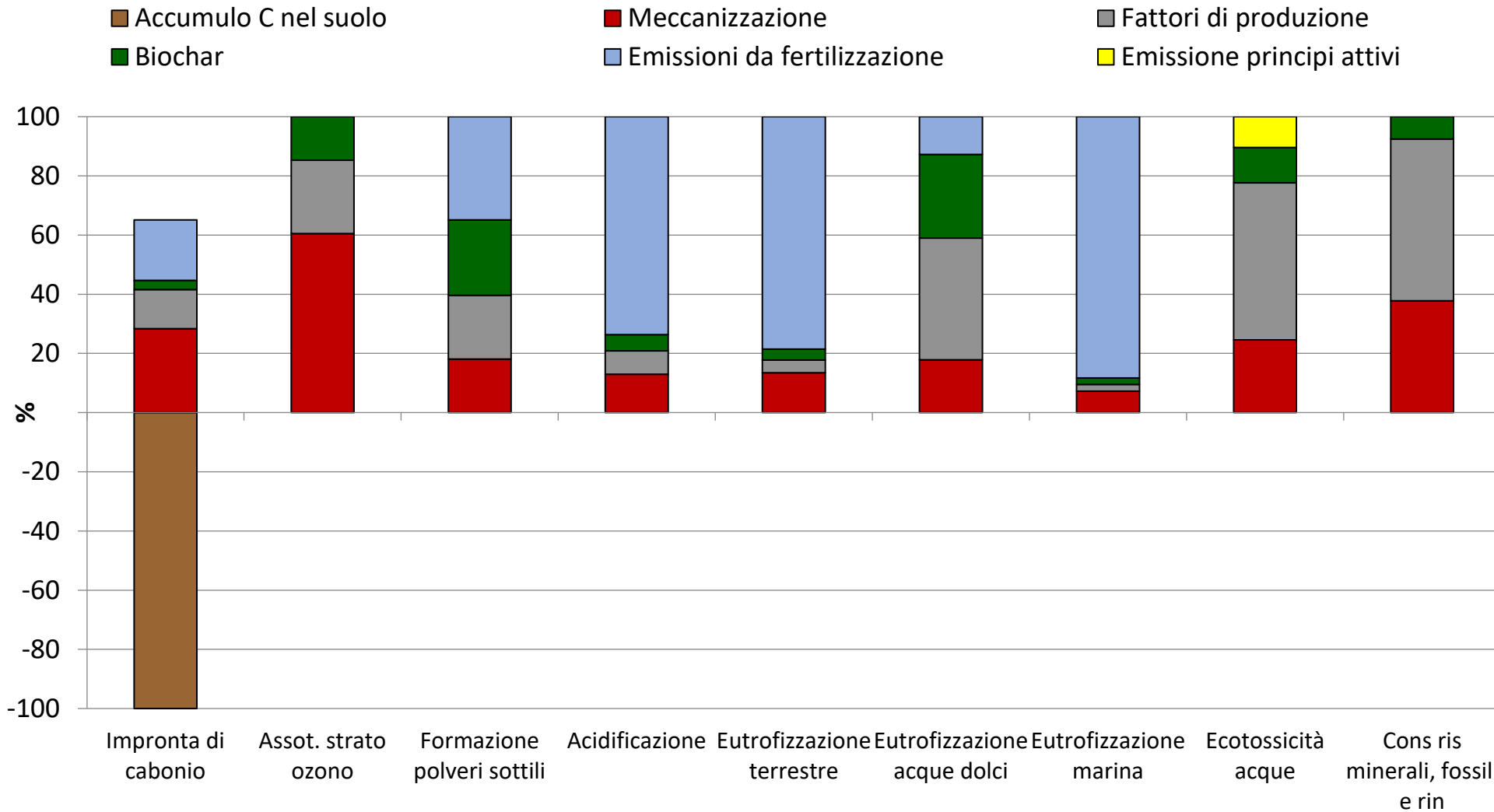


Regione Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



ANALISI DEI CONTRIBUTI: Scenario con Biochar



→ Impatto del biochar responsabile di una quota dell'impatto totale variabile. Max 25-30% del totale. (principalmente a causa del consumo di biomassa legnosa → facilmente riducibile usando biomasse residuali)

→ Per impronta di carbonio benefici tali da annullare tutto l'impatto causato dagli altri fattori produttivi e fondi di emissione

→ «Classici» hotspot di ogni processo agricolo finalizzato alla coltivazione di colture.



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE METTE RADICI



Regione Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

- ➔ Risultati preliminari interessanti → Biochar efficace nel ridurre l'impronta ambientale relativamente al riscaldamento globale: Sono però necessarie maggiori sperimentazioni riguardo il suo effetto sul controllo di patogeni, sullo stato fitosanitario della coltura e sulla fertilità del terreno.
- ➔ PROGETTO INPACT → L'assenza di infezioni da parte TSWV non ha permesso di valutare l'efficacia del biochar (e del Trichoderma). Risultati andrebbero quindi validati con ulteriori prove
- ➔ PROGETTO INPACT & LCA → Impiego di dati primari (direttamente rilevati) relativamente all'intero processo di produzione del biochar (così come anche del trichoderma)
- ➔ LCA & PRODUZIONI ORTOFRUTTICOLE → valutazione delle performance ambientali sempre più spesso richiesta dal consumatore. LCA metodo adatto per valutare le azioni intraprese dalle aziende al fine di ridurre il loro impatto ambientale (aumento della sostenibilità)



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Per maggiori info:
jacopo.bacenetti@unimi.it

<https://www.inpactproject.it/>



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali