

SMART WUE

SVILUPPO DI UN'APPLICAZIONE MOBILE PER
UNA GESTIONE ECONOMICA AMBIENTALE
SOSTENIBILE DEI SISTEMI IRRIGUI NELLA
COLTURA DI MAIS

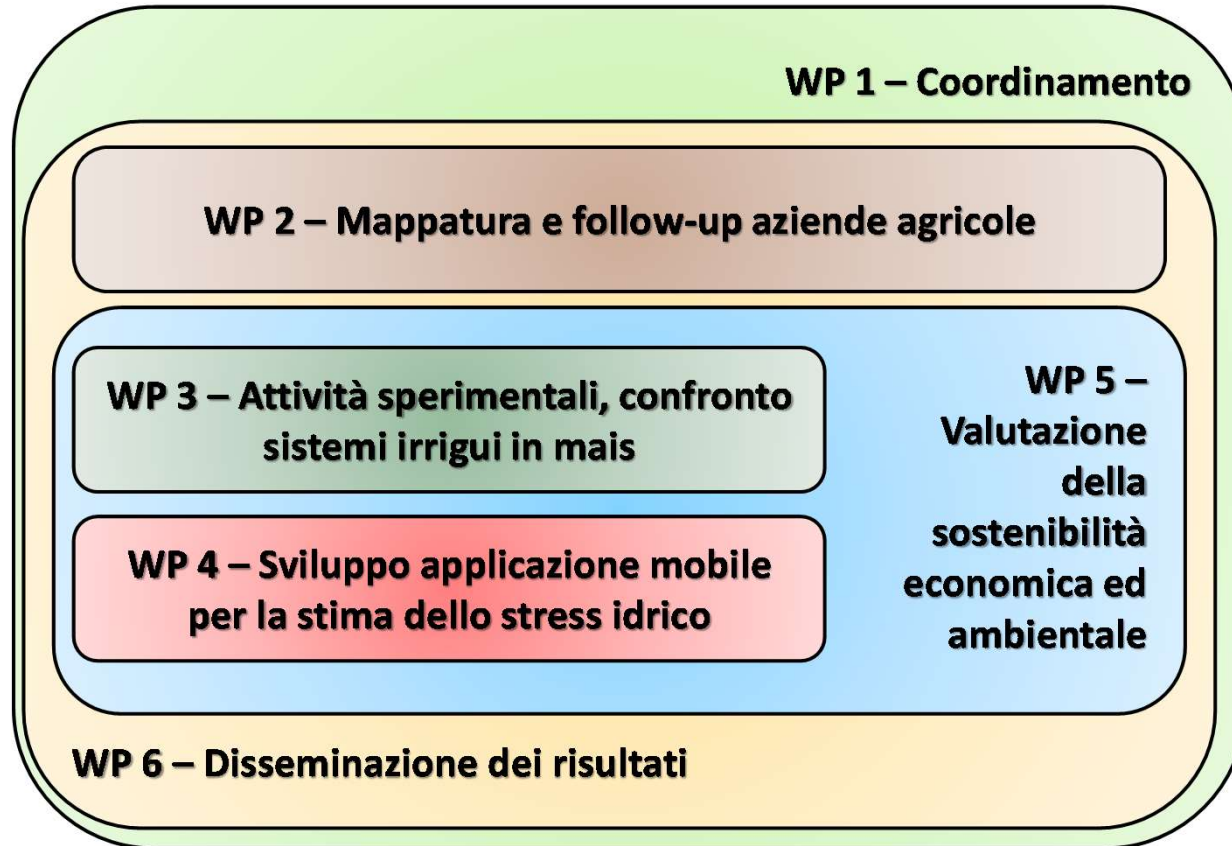
Relatore: Jacopo Bacenetti, Università degli Studi di
Milano, Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali



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

Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto SMART WUE, cofinanziato dal FEASR.
Operazione 16.2.01 "Progetti pilota e sviluppo dell'innovazione" del Programma di Sviluppo Rurale
2014 - 2020 della Regione Lombardia.
Capofila del partenariato è Distretto della Filiera Cerealicola Lombarda, realizzato in collaborazione
con CO.PR.A., COMAB, Società Cooperativa Agricola, UNIMI-ESP e Agricola2000.
Autorità di gestione del Programma: Regione Lombardia.

WP5 - Valutazione della sostenibilità economica ed ambientale



WP5 Valutazione della sostenibilità economica ed ambientale

Azione 15: Raccolta dati inventario per valutazione economica e ambientale;

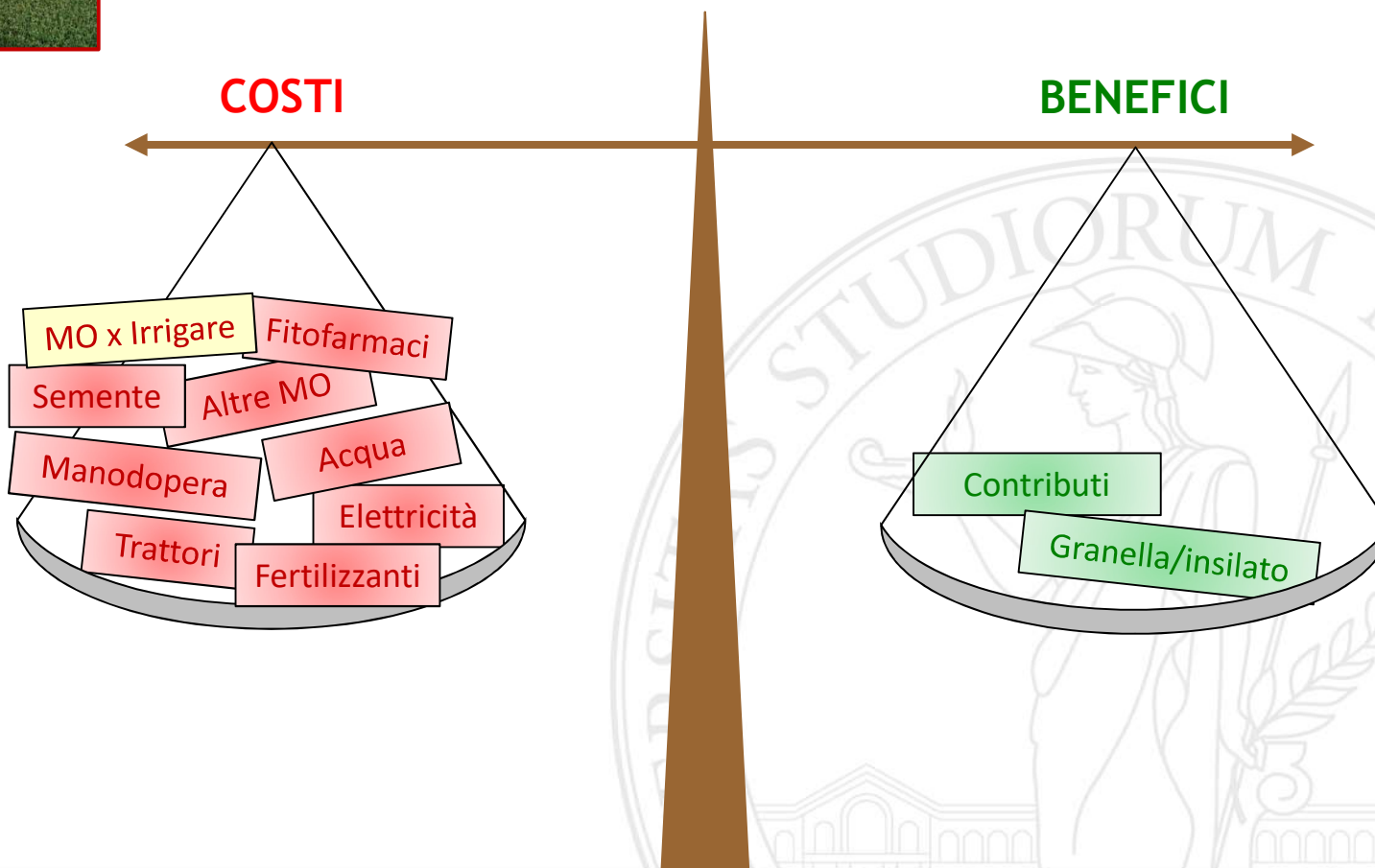
Azione 16: Analisi delle performance economiche;

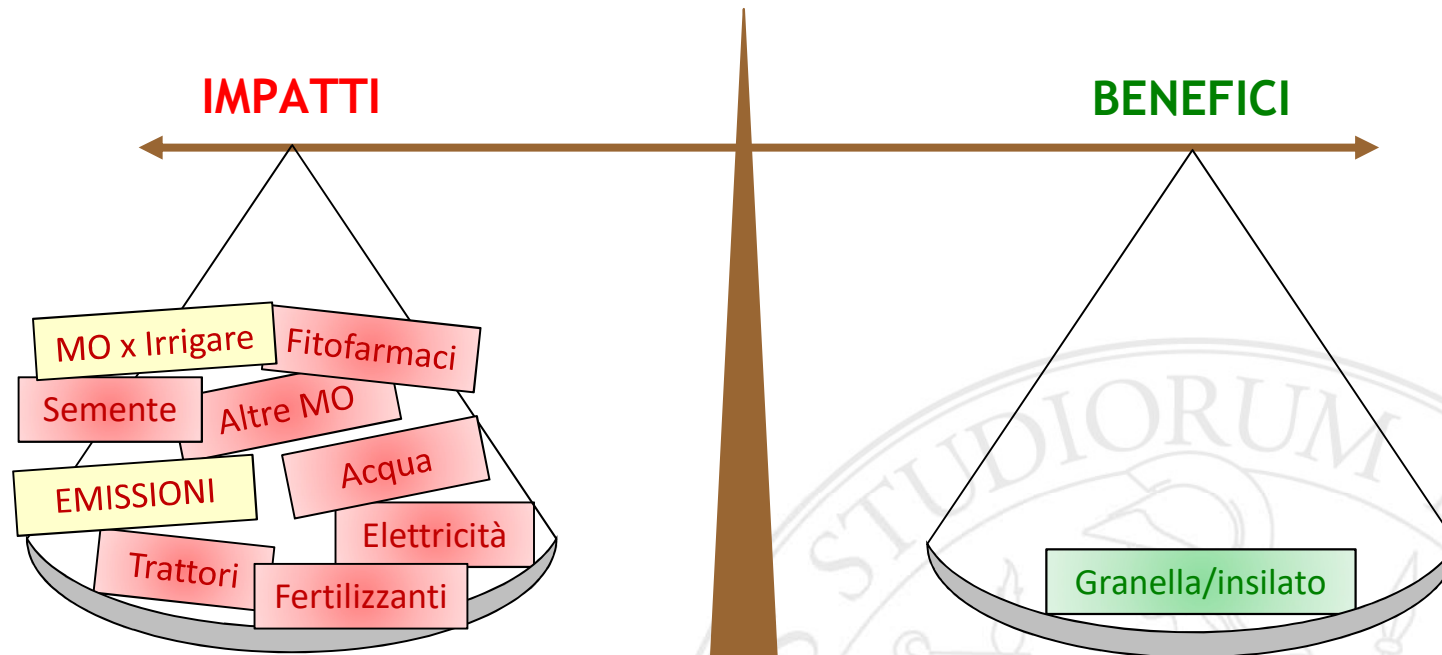
Azione 17: Analisi della sostenibilità ambientale;

Azione 18: Analisi della efficienza economica e ambientale.



WP5 - Valutazione della sostenibilità economica ed ambientale







SMART WUE

Confrontare l'impatto ambientale della coltivazione di mais utilizzando diverse tecniche irrigue con e senza il supporto dell'applicazione

- Individuare la tecnica di coltivazione più sostenibile ambientalmente
- Valutare costi delle diverse tecniche
- Identificare la tecnica che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici economici & ambientali

COME ?: confrontando gli impatti delle diverse tecniche con e senza il supporto dell'applicazione

CON CHE METODO ?: LCA

CON CHE INFORMAZIONI ?: raccolte/misurate nel corso delle prove sperimentali

QUANDO ?: Sia al termine del primo anno che della seconda stagione di crescita



LCA

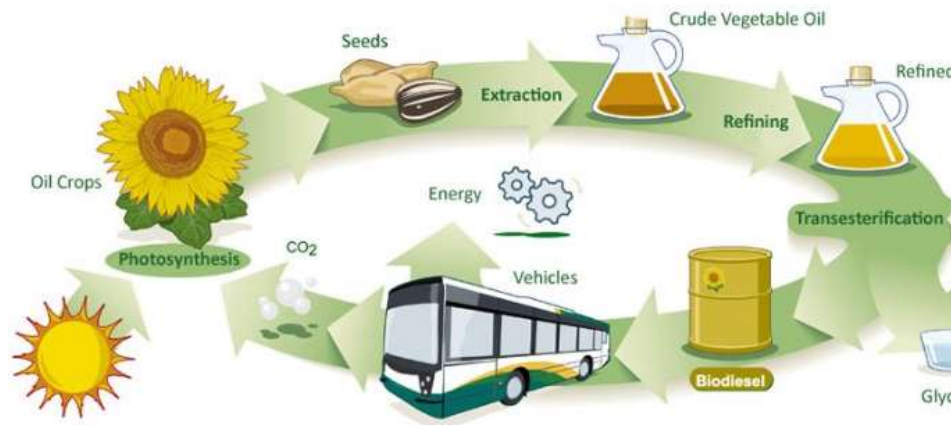
Approccio di valutazione definito da standards ISO, è il più usato ed accettato metodo di valutazione delle performance ambientali di un prodotto e/o servizio. Considera l'intero ciclo di vita del prodotto dall'estrazione delle materie prime alla gestione degli eventuali rifiuti generati

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





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



Confronto tra due scenari che si differenziano principalmente per la gestione della fertirrigazione

TECNICA DI RIFERIMENTO

- Digestato distribuito in pre-semina con carro botte attrezzato con piatto deviatore
- Irrigazione con pivot (13 interventi)



TECNICA ALTERNATIVA

- Digestato distribuito in pre-semina con interruttore collegato ad un sistema ombelicale
- Irrigazione (7 int.) più fertirrigazione (6 int.) con pivot usando la frazione liquida del digestato



1 - SCOPO DELLO STUDIO

Valutare l'impatto ambientale della produzione di insilato di mais nei due scenari;

2 - UNITA' CUI RIFERIRE I RISULTATI



**di sostanza secca
di insilato di mais**

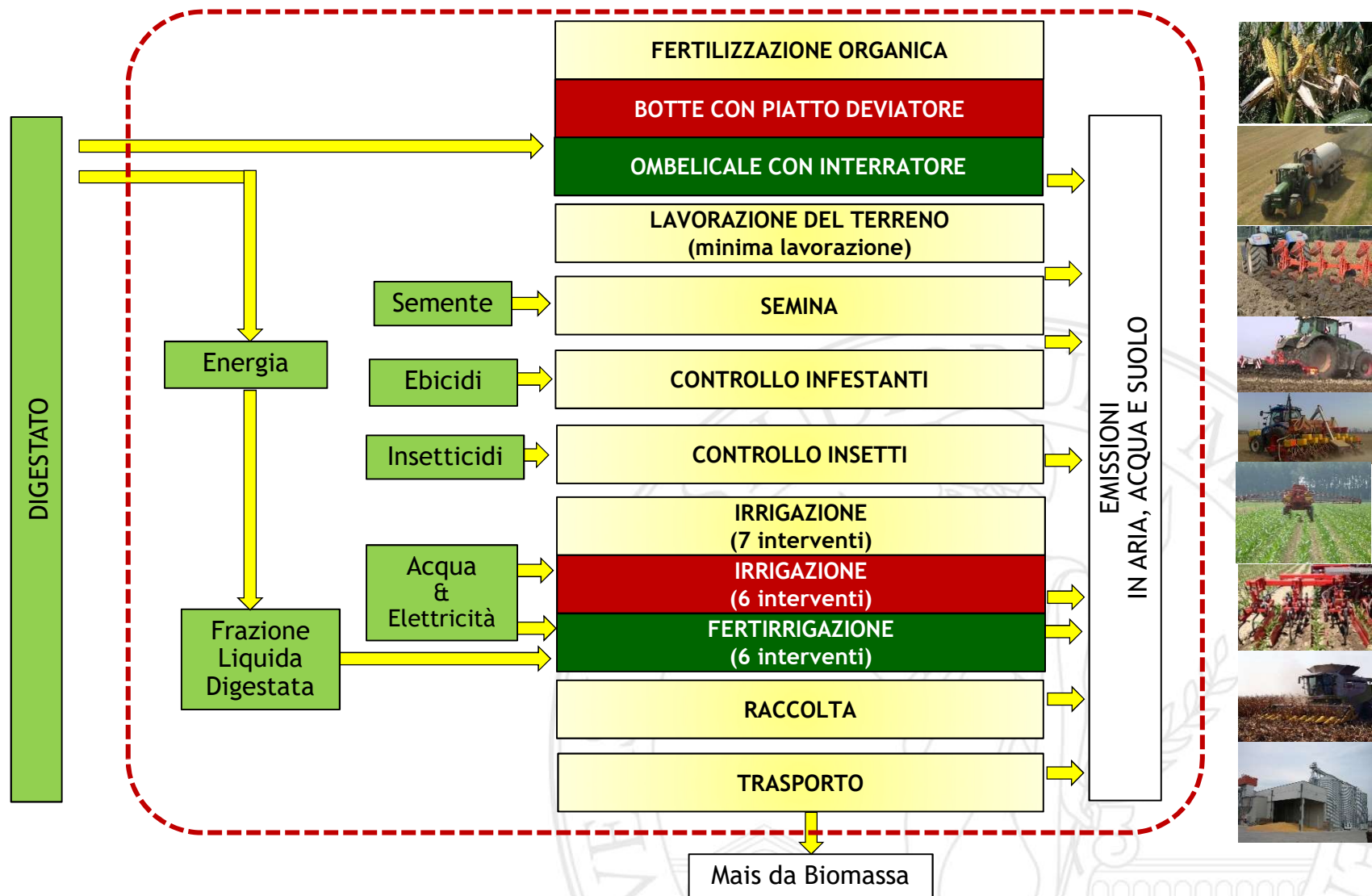
3 - CONFINI DEL SISTEMA

Al "cancello aziendale" e quindi escludendo tutto ciò che avviene da quando l'insilato viene venduto o viene reimpiegato in un altro processo;

3 - RACCOLGO/STIMO I DATI DI INVENTARIO

Raccolgo informazioni riguardo ai fattori produttivi consumati e stimo/misuro le emissioni (di inquinanti) nell'ambiente. Misurazione emissioni di ammoniacca





Dati Primari: direttamente raccolti durante le prove in campo (12,44 ha + 7,00 ha)

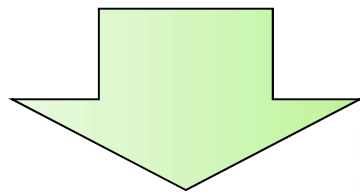
Es. Quantitativo di fitofarmaci distribuiti

Es. Misurazioni in campo per l' NH_3

Dati secondari: recuperati da Database Ecoinvent®

Es. L'impatto relativo alla produzione di fitofarmaci,
ecc.

Es. Emissioni di inquinanti nei gas di scarico delle
trattrici



LCI – BILANCIO AMBIENTALE

Elaborazione dati Primari e Secondari



TECNICA DI RIFERIMENTO (BS)

Botte + piatto deviatore

Superficie 7,00 ha



| Operazione | Capacità di lavoro (ha/h) | Macchina operatrice | Note |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Fertilizzazione organica | 0,7 | Botte con piatto deviatore | 85,16 t/ha di digestato |
| Minima lavorazione | 5,5 | Macchina combinata | 8-10 cm profondità |
| Semina | 4,5 | Seminatrice di precisione | 80.000 semi/ha |
| Controllo erbe infestanti | 11,5 | Irroratore, 24 m larghezza | 4 kg/ha di Lumax |
| Irrigazione | 0,25 | Pivot (pompe 30+15 kW) | 13 interventi |
| Controllo insetti nocivi | 11,5 | Irroratore, 24 m larghezza | 0,3 kg/ha Amplico |
| Raccolta | 1,7 | Trincia semovente | 19,21 t _{ss} /ha |



TECNICA ALTERNATIVA

Interramento + fertirrigazione

Superficie 12,44 ha



| Operazione | Capacità di lavoro (ha/h) | Macchina operatrice | Note |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Fertilizzazione organica | 1,0 | Interratore con ombelicale | 66,13 t/ha di digestato |
| Minima lavorazione | 5,5 | Macchina combinata | 8-10 cm profondità |
| Semina | 4,5 | Seminatrice di precisione | 80000 semi/ha |
| Controllo erbe infestanti | 11,5 | Irroratore, 24 m larghezza | 4 kg/ha di Lumax |
| Irrigazione | 0,62 | Pivot (pompe 30+15kW) | 7 interventi |
| Fertirrigazione | 0,62 | Pivot (pompe 30 kW + 15 kW + 17 kW) | 6 interventi |
| Controllo insetti nocivi | 11,5 | Irroratore, 24 m larghezza | 0,3 kg/ha Amplico |
| Raccolta | 2,0 | Trincia semovente | 20,47 t _{SS} /ha |



RACCOLTA
DATI



SimaPro

INDICATORI AMBIENTALI

- (CC) Cambiamento Climatico
- (OD) Riduzione dello strato di Ozono
- (HT-Noc, HT-c) Tossicità Umana, senza e con effetti cancerogeni
- (PM) Formazione di Particolato,
- (POF) Formazione di Ossidanti Fotochimici
- (TA) Acidificazione
- (TE) Eutrofizzazione Terrestre
- (FE) Eutrofizzazione Acque Dolci
- (ME), Eutrofizzazione Marina
- (FEx) Ecotossicità Acque Dolci
- (MFRD) Consumo di risorse non-rinnovabili



| Categorie di Impatto | Unità | Piatto dev. | Int. + Fertirr. | Variazione |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------|
| (CC) Cambiamento Climatico | kg CO ₂ eq | 177.1 | 143.1 | -19% |
| (OD) Esaurimento Ozono | mg CFC-11 eq | 12.39 | 6.40 | -48% |
| (HT-noc) Tox umana no cancer | CTUh | $3.6 \cdot 10^{-5}$ | $2.4 \cdot 10^{-5}$ | -34% |
| (HT-c) Tox umana cancer | CTUh | $2.8 \cdot 10^{-6}$ | $1.6 \cdot 10^{-6}$ | -42% |
| (PM) Formazione di Particolato | g PM2.5 eq | 1681.8 | 717.7 | -57% |
| (POF) Formazione Oss. Fotochimici | g NMVOC eq | 501.5 | 319.4 | -36% |
| (TA) Acidificazione Terrestre | molc H ⁺ eq | 74.93 | 31.83 | -58% |
| (TE) Eutrofizzazione Terrestre | molc N eq | 333.9 | 141.8 | -58% |
| (FE) Eutrofizzazione Acque Dolci | g P eq | 57.9 | 41.8 | -28% |
| (ME) Eutrofizzazione Acque Marine | g N eq | 5422 | 6042 | +11% |
| (FEx) Ecotossicità Acque Dolci | CTUe | 13022 | 12120 | -7% |
| (MFRD) Consumo ris. non rinn. | g Sb eq | 1.145 | 0.786 | -31% |

L'uso della fertirrigazione, combinata con appropriate tecniche di distribuzione del digestato in presemina, può essere una tecnica sostenibile per ridurre le emissioni correlate all'applicazione di liquame e digestato.



- Impatto ambientale (sostenibilità ambientale) caratteristica sempre più considerata anche per la valutazione dei prodotti agricoli (anche di quelli che non arrivano direttamente al supermercato/in tavola...).
- Attenzione del consumatore per prodotti più sostenibili.
- Riduzione della disponibilità idrica impone di indagare e analizzare approfonditamente la sostenibilità tecnica, economica e ambientale delle tecniche disponibili per l'irrigazione
- Sviluppo di soluzioni in grado di supportare l'irrigazione → aumento dell'efficienza → riduzione dei volumi → benefici ambientali. E' comunque importante quantificare questi benefici





SMART WUE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

jacopo.bacenetti@unimi.it

<https://smartwue.unimi.it/>



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



**Regione
Lombardia**

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



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



SMART WUE

J. BACENETTI
Università degli Studi di Milano
DIPT. DI SCIENZE E POLITICHE AMBIENTALI