



## Report semplificato per gli stakeholder di riferimento

Progetto: “Best practices per il trattamento dei rifiuti agricoli e il loro riutilizzo nel bacino del Mediterraneo” - WASTEREUSE

LIFE10 ENV/GR/594, durata: 01/09/11 – 31/08/15, sito web: [www.wastereuse.eu](http://www.wastereuse.eu)

Co-finanziato da EC LIFE+ Environment Policy & Governance



### Coordinatore



Technical University of Crete (TUC), School of Mineral Resources Engineering, Chania, Creta, Grecia

Sito web: [www.mred.tuc.gr](http://www.mred.tuc.gr)

Coordinatore: Prof. Kostas Komnitsas, [komni@mred.tuc.gr](mailto:komni@mred.tuc.gr)

### Partner



Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), Murcia, Spagna

Sito web: [www.cebas.csic.es](http://www.cebas.csic.es)

Contatto: Dr. Maria-Teresa Hernández, [mthernan@cebas.csic.es](mailto:mthernan@cebas.csic.es)



Centro di Sperimentazione e Assistenza Agricola (CERSAA), Albenga, Savona, Italia

Sito web: [www.cersaa.it](http://www.cersaa.it)

Contatto: Dr. Federico Tinivella, [federico.tinivella@alice.it](mailto:federico.tinivella@alice.it)



LABCAM srl, Albenga, Savona, Italia

Sito web: [www.labcam.it](http://www.labcam.it)

Contatto: Dr. Luca Medini, [luca.medini@labcam.it](mailto:luca.medini@labcam.it)



SIGNOSIS Sprl., Bruxelles, Belgio

Website: [www.signosis.eu](http://www.signosis.eu)

Contatto: Mr. Dimitris Micharikopoulos, [dimitris@signosis.eu](mailto:dimitris@signosis.eu)

*Il presente report semplificato è destinato a incrementare la consapevolezza di tutti i principali stakeholders interessati ai temi del progetto (agricoltori e autorità locali/regionali) specificatamente alla gestione dei rifiuti agricoli, al Life Cycle Analysis (LCA) e all'analisi del rischio e a indurli ad applicare le pratiche di coltivazione alternative che vengono proposte*



## Obiettivi del progetto

Il progetto WASTEREUSE ha preso in considerazione due significativi problemi di natura ambientale:

1. Lo smaltimento incontrollato dei rifiuti agricoli e il loro utilizzo incontrollato sulle coltivazioni e per la fertilizzazione del suolo;
2. L'uso eccessivo di elementi nutritivi e di risorse naturali (acqua e minerali fosfatici) per la produzione di fertilizzanti, ecc. e la possibilità di incrementare il riciclo di elementi nutritivi e acqua.

Gli obiettivi del progetto sono stati:

- Valutazione di tecnologie esistenti ed innovative per il trattamento dei rifiuti agricoli in riferimento alla loro idoneità ad essere impiegati per la coltivazione di specie vegetali differenti;
- Messa a punto di pratiche di coltivazione alternative applicabili alle specie di maggiore interesse all'interno del bacino del Mediterraneo;
- Protezione della qualità del suolo dallo smaltimento di rifiuti agricoli;
- Messa a punto di buone pratiche di gestione per l'applicazione di rifiuti alle coltivazioni di maggior interesse economico;
- Riduzione del carbon footprint attraverso il riutilizzo dei rifiuti agricoli e la riduzione dell'uso dei fertilizzanti.
- Incrementare la competitività dei prodotti dell'area del Mediterraneo

## Stakeholders interessati

Gli stakeholders interessati ai risultati di progetto sono:

- agricoltori
- associazioni di coltivatori
- legislatori e amministratori
- autorità locali/regionali
- esperti/scienziati provenienti da centri di ricerca e Università
- il vasto pubblico

Gli agricoltori e le associazioni agricole sono interessati principalmente agli effetti di breve termine derivanti dall'applicazione dei rifiuti agricoli come l'incremento della produttività e ai costi di produzione relativi al compost. Dall'altra parte i policy makers e le autorità locali sono soprattutto interessati a problemi inerenti alla riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti agricoli, alla riduzione dell'impatto ambientale e al miglioramento della qualità della vita.

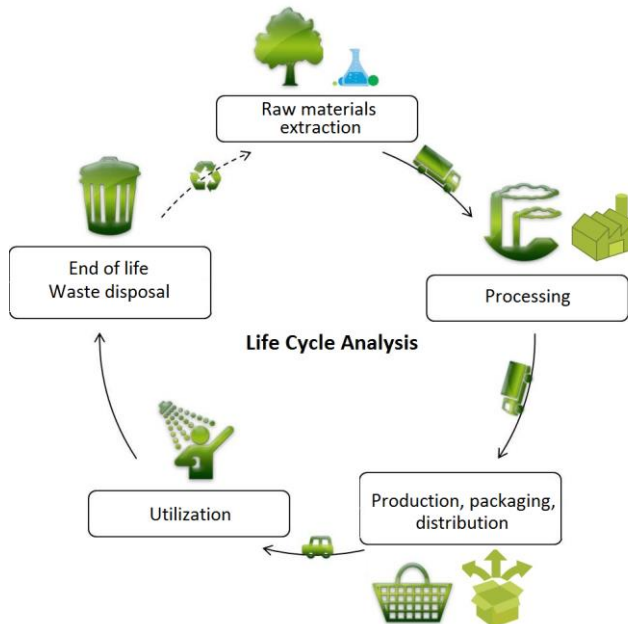
È stato realizzato un database che riunisce all'interno di un unico network tutti gli stakeholders (circa 600 contatti) e include organizzazioni e membri della comunità scientifica, il settore agricolo e le autorità nazionali al fine di divulgare i risultati di progetto. I membri del network sono stati informati attraverso newsletter, comunicati stampa e brevi notizie inerenti alle misure legislative.



### Che cos'è l'LCA?

Il Life Cycle Analysis (LCA) è un tipo di studio utilizzato per definire in modo quantitativo gli impatti di natura ambientale (soprattutto inerenti al suolo, all'acqua e all'aria), economica e sociale durante il ciclo di vita di un prodotto o di un processo. L'LCA può essere applicato a vari processi come la produzione di compost a partire da rifiuti agricoli.

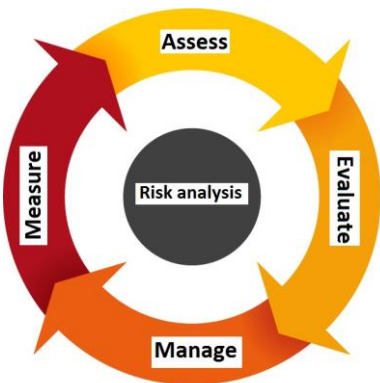
Il ciclo completo di un prodotto/processo include le fasi di estrazione delle materie prime, la lavorazione, la produzione, l'utilizzo e lo smaltimento dei rifiuti finali. La valutazione di parte o di tutte le fasi di un ciclo permette di identificare le migliori pratiche di gestione dell'intero processo.



L'identificazione del **carbon footprint (CF)** è molto importante durante la valutazione degli impatti derivanti dalle emissioni sul cambiamento climatico. Vengono presi in considerazione 6 gas serra per il calcolo CF: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), ossido di azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) e esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). Le emissioni di anidride carbonica sono legate soprattutto all'impiego dei combustibili fossili, mentre il metano e l'ossido di azoto sono legati alle attività agricole e al trattamento dei rifiuti agricoli. HFC e PFC sono legati a produzione/uso di refrigeranti e SF<sub>6</sub> alla fusione di alluminio e magnesio.

Il CF è calcolato come **t o kg di CO<sub>2</sub> equivalenti (CO<sub>2</sub>-eq)** in modo da rendere comparabili tutti i gas serra per la stima del loro effetto sul clima a livello globale in un orizzonte temporale che è tipicamente di 100 anni.

### Che cos'è l'analisi del rischio?



Al fine di valutare i rischi, è necessario identificare e quantificare i pericoli o le fonti potenziali di contaminazione per poi definire una relazione **sorgente-via-obiettivo**.

Le fonti di pericolo (ad es. le acque di vegetazione che contengono fenoli) possono avere un impatto negativo attraverso vie differenti (es. le acque superficiali come mezzo quando i reflui sono utilizzati per irrigare le colture) su obiettivi sensibili, tra cui le acque profonde e gli ecosistemi.

Il rischio inerente a ogni possibile via di contaminazione viene calcolato moltiplicando la probabilità che un dato elemento di pericolo raggiunga l'obiettivo (es. l'infiltrazione nel suolo dei reflui oleari) per le conseguenze quantificabili (ad es. m<sup>3</sup> di acqua di falda che viene contaminata e non può essere utilizzata a scopi irrigui) e può essere classificato come alto, medio, basso o trascurabile. La **grandezza del danno** nel caso in cui l'obiettivo sia interessato dal pericolo è classificata come grave, moderata, debole o trascurabile.

## Perché l’LCA e l’analisi del rischio sono importanti in agricoltura ?

Un approccio integrato che prende in considerazione l’LCA e l’analisi del rischio in agricoltura può contribuire alla messa a punto di linee guida per l’impiego controllato di rifiuti agricoli per l’irrigazione delle colture, considerando suolo, specie coltivata, ambiente e agricoltore come un sistema in cui gli elementi sono interconnessi.

I parametri da prendere in considerazione comprendono:

- La realizzazione di uno scenario integrato per la messa a punto di coltivazioni sostenibili, tra cui strategie per il monitoraggio della qualità del suolo e dei corpi idrici;
- Quantificazione dei principali parametri/indicatori che influiscono sulla sostenibilità del settore agricolo:
  - qualità del suolo (pH, sostanza organica, N, P, K e contenuto in metalli pesanti)
  - qualità dell’acqua (pH, conducibilità elettrica, metalli pesanti e contenuto in nitrati)
  - raccolto e produzione di biomassa;
- Prevenzione dalla desertificazione causata da attività agricole intensive;
- Riduzione dell’uso di acqua, risorse naturali, fertilizzanti e energia;
- Riduzione dei costi (operativi, produttivi e di lavoro) e massimizzazione dei profitti (es. derivanti dalla vendita del compost o dall’incremento delle rese);
- Benefici di tipo ambientale come la riduzione delle emissioni di gas serra e la riduzione della fitotossicità



Impatto ambientale	Potenziale origine
Riscaldamento globale	Combustibili, allevamento, volatilizzazione dei nutrienti
Eutrofizzazione	Decomposizione dei vegetali ad opera di funghi e batteri, esaurimento dell’ossigeno, rilascio di fosforo e ammoniaca nell’acqua e conseguente suo arricchimento con nutrienti
Acidificazione	Rifiuti dell’allevamento, gestione intensiva delle coltivazioni
Smog	Combustibili, volatilizzazione dell’ammoniaca, processi industriali
Perdita di biodiversità	Modifica nell’uso del suolo, impiego di fitofarmaci
Esaurimento dei combustibili fossili	Combustibili, processi industriali
Salute umana	Impiego di fitofarmaci, combustibili, volatilizzazione dell’ammoniaca, organismi geneticamente modificati

Fonte: K.R. Caffrey e M.W. Veal (2013). *Conducting an Agricultural Life Cycle Assessment: Challenges and Perspectives*, *The Scientific World Journal*, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/472431>



## Prove di laboratorio



All'interno del progetto WASTEREUSE sono state condotte prove di laboratorio presso le strutture di CEBAS-CSIC in Spagna e di LABCAM e CERSAA in Italia al fine di caratterizzare rifiuti agricoli trattati e non trattati e di definire la loro idoneità ad essere utilizzati per la produzione vegetale.

Sono stati raccolti e poi caratterizzati 35 campioni di suoli provenienti da aree agricole rappresentative di Spagna, Italia e Grecia. Sono state altresì raccolte e caratterizzate in Spagna e in Italia 60 tipologie di rifiuti agricoli, tra i quali sanse, biochar prodotto a partire da scarti vegetali, letame suino e compost ottenuti da reflui oleari.

La potenziale fitotossicità dei rifiuti agricoli è stata saggiata attraverso test di germinazione, utilizzando differenti piante indicatrici e specie normalmente coltivate in Spagna e in Italia, tra cui crescione, loglio, melone, orzo e mais. È stato provato che la fitotossicità dei rifiuti agricoli varia in funzione della specie utilizzata, indicando di conseguenza una differente sensibilità dei semi ai sali e ad altri composti potenzialmente fitotossici presenti nei rifiuti agricoli. I test di coltivazione sono stati realizzati in vaso al fine di determinare l'idoneità di compost selezionati ad essere utilizzati per coltivare differenti specie vegetali. I risultati delle prove sperimentali hanno mostrato che i compost possono essere impiegati all'interno dei substrati di coltivazione miscelati con percentuali variabili di suolo naturale e zeoliti.

## Azioni dimostrative

***Le attività dimostrative di WASTEREUSE sono iniziate ad aprile 2013 in Spagna e in Italia e sono state completate a giugno 2015.***

***Il loro obiettivo è stato quello di dimostrare la fattibilità relativa all'applicazione dei rifiuti trattati in coltivazioni in pieno campo e in serra utilizzando cereali e ortaggi.***

### **Aree dimostrative in Spagna**

In Spagna sono state allestite due aree dimostrative:

i) Area di *Las Tiesas a Barrax*, che è un comune nella provincia di Albacete, Comunità Autonoma di Castiglia-La Mancha, dove sono state realizzate prove di coltivazione in pieno campo di cereali (orzo e grano tenero).

L'area di studio (10.000 ha) è caratterizzata da coltivazione intensiva di differenti specie (frutteti, vigneti) e colture estensive. Il 65% circa della superficie coltivata in Barrax non è irrigata (67% di cereali vernini e 33% a maggese), mentre il 35% della superficie viene irrigata (75% mais; 15% orzo/girasole; 5% erba medica; 2,9% cipolle; 2,1% ortaggi). Le attività agricole hanno un'influenza sulla disponibilità delle risorse idriche e hanno causato una significativa diminuzione nei livelli piezometrici della falda negli ultimi due decenni.

ii) Area di *Tres Caminos in La Matanza*, un distretto della municipalità di Santomera nella regione di Murcia, dove sono state realizzate coltivazioni di lattuga e pomodoro in serra.

Le principali produzioni dell'area sono rappresentate da frutta, vino, olio, ortaggi, cereali e fiori grazie al clima di tipo mediterraneo (medie annuali di 18 °C). Le precipitazioni sono scarse (350 mm in media all'anno), il che comporta l'aumento di richiesta di acqua per le colture. L'acqua presente nell'area oggetto di studio è fornita principalmente dal fiume Segura.

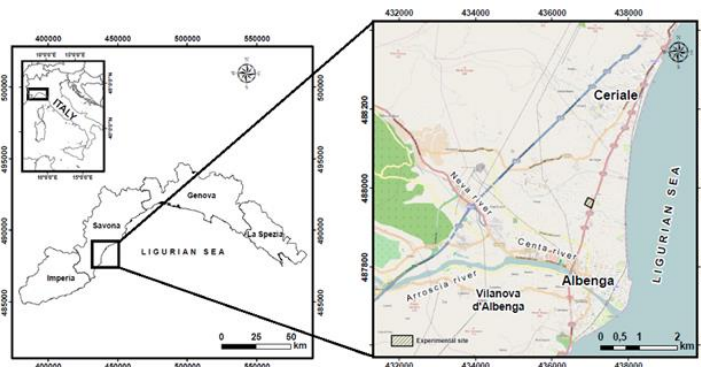


Localizzazione delle aree dimostrative in Spagna: Barrax (sinistra) e Santomera (destra)

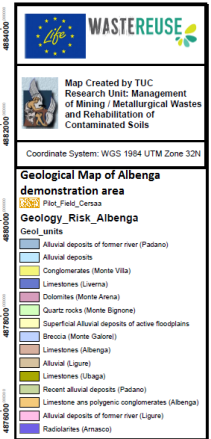
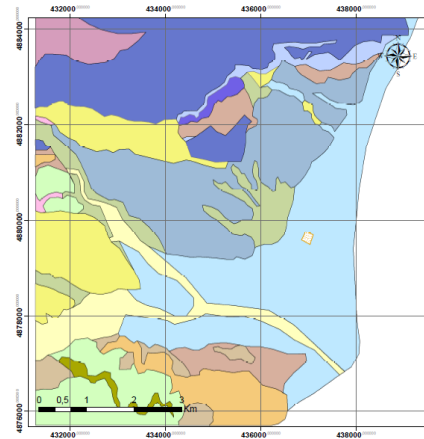
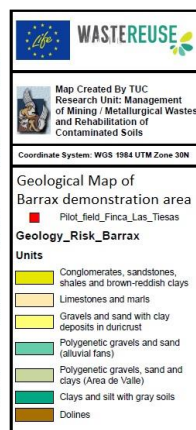
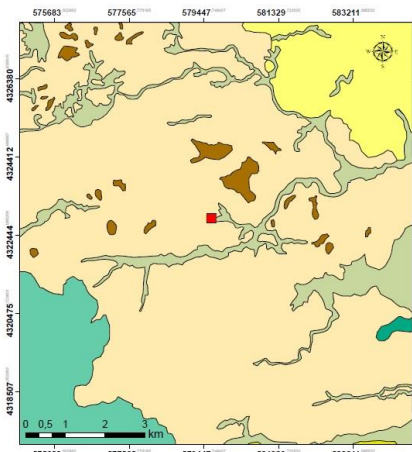
### Aree dimostrative in Italia

L'area dimostrativa in Italia è situata ad Albenga, un comune della provincia di Savona, nord Italia. Presso le strutture del CERSAA sono state condotte prove di coltivazione in serra su basilico, lattuga, rucola, valeriana e in pieno campo su cavolo, rosmarino e lattuga. Per quanto riguarda le prove su cavolo, queste sono state anche realizzate presso un'azienda privata situata a Loano, Savona, Italia.

La parte occidentale della Liguria (dove si trova la pianura di Albenga) è caratterizzata da una vegetazione tipica dell'ambiente mesotermofilo umido del Mediterraneo; all'aumentare della quota è possibile trovare un tipo di vegetazione sub-alpino o di montagna. L'area che circonda la città di Albenga è rappresentata da una pianura in cui vengono coltivate specie ornamentali e orticole (soprattutto in serra). L'olivicoltura è diffusa da sempre soprattutto sui rilievi presenti intorno alla piana di Albenga. In provincia di Savona sono presenti circa 30 frantoi e la gestione dei reflui oleari è realizzata attraverso: a) smaltimento sul terreno, b) smaltimento attraverso la rete fognaria e c) compostaggio e impiego per la produzione di calore.



Localizzazione dell'area dimostrativa in Italia



Mappe geologiche relative alle aree dimostrative in Spagna (sinistra) e Italia (destra) create da TUC con ArcGIS 10.1

## Pratiche di coltivazione alternative

### Spagna

L'effetto di diversi tipi di fertilizzazione (organica, minerale e loro combinazione sulla crescita di pomodoro e lattuga) è stata valutata all'interno delle serre del CEBAS-CSIC durante due cicli colturali successivi. Le piante sono state coltivate all'interno di contenitori appositamente disegnati e contenenti suolo limoso tipico del sud-est della Spagna. Sono stati utilizzati due tipi di rifiuti agricoli: compost derivante da letame di pecora e capra e compost prodotto da una miscela di letame, sansa e residui di potatura di olivo. È stato anche valutato l'effetto della fertilizzazione combinata (organica + inorganica) sulla crescita dei vegetali (orzo e grano) in pieno campo. I cereali sono stati fertilizzati con N-P-K e con compost selezionati a 2 dosi di applicazione.

### Italia

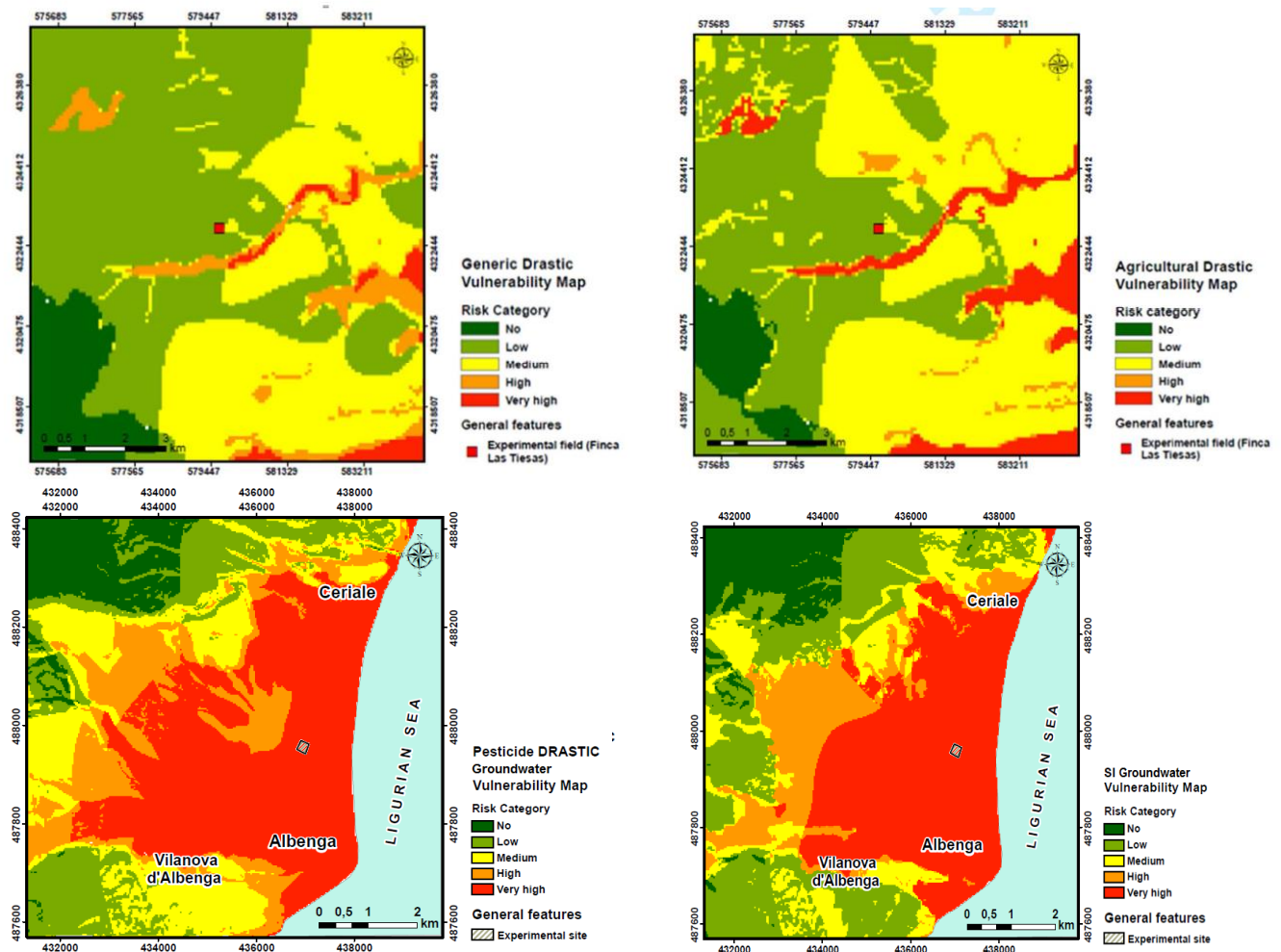
Differenti specie (lattuga, rucola, valeriana, basilico, rosmarino e cavolo) sono state coltivate in serra e pieno campo. Le prove dimostrative sono state realizzate presso le strutture del CERSAA durante due cicli colturali successivi. Sono stati selezionati due tipi di compost ottenuti a partire da reflui oleari derivanti dal progetto LIFE05 ENV/IT/845 "Tirsav plus" ([www.tirsavplus.eu](http://www.tirsavplus.eu)) e poi utilizzati in combinazione con un suolo franco limoso. Sono state prese in considerazione le seguenti tesi: un testimone addizionato di fertilizzante inorganico a dose piena e i) suolo e compost (5, 10, 20% v/v), ii) suolo e zeolite (3% p/p) e iii) suolo, compost (5, 10, 20% v/v) e zeolite (3% p/p) con fertilizzante a dose dimezzata.

Le pratiche di coltivazione messe in atto in serra e pieno campo hanno dimostrato che i rifiuti agricoli possono essere utilizzati da soli o in combinazione con fertilizzanti inorganici a dosi idonee come una buona alternativa alla fertilizzazione inorganica per la coltivazione di ortaggi e cereali, essendo in grado di migliorare le caratteristiche del suolo e permettendo di ottenere produzioni simili e una qualità delle colture comparabili a quelle ottenute attraverso la convenzionale fertilizzazione inorganica. L'aggiunta di compost ha permesso di aumentare il contenuto di carbonio organico, la porosità e il contenuto in sostanze umiche e in acidi umici nel suolo. In ogni caso l'idoneità dei rifiuti agricoli come ammendanti del suolo dovrebbe essere presa in considerazione solo dopo la loro attenta caratterizzazione e la valutazione della loro potenziale fitotossicità sulle colture.



## Analisi del rischio

La valutazione della vulnerabilità della falda è un obiettivo chiave in modo particolare in aree agricole, dal momento che la qualità e la disponibilità di acqua di falda influenza sia la sostenibilità della produzione agricola sia la qualità della vita. All'interno del progetto è stato seguito uno specifico approccio basato sul modello **DRASTIC** e sui metodi relativi all'**indice di suscettibilità** in ambiente GIS, al fine di definire la vulnerabilità delle acque di falda nelle aree di studio. Il **potenziale di contaminazione** è stato classificato in 5 categorie che vanno da "nessun rischio" a "rischio molto alto". Potenziali di contaminazione più alti vengono indicati all'interno delle mappe qui di seguito attraverso colori che vanno dal verde (potenziale più basso) al rosso (potenziale più alto). L'analisi del rischio inerente le acque di falda è stata validata attraverso dati inerenti la qualità delle acque stesse già disponibili (ad es. concentrazione di nitrati) ottenuti da enti pubblici/governativi spagnoli e italiani. I risultati mostrano un'elevata correlazione tra gli indici e l'effettiva concentrazione di nitrati all'interno di entrambe le aree e indicano che i due metodi sono caratterizzati da una buona accuratezza.



Le mappe di vulnerabilità ottenute indicano che:

a) A Barrax le aree ricoperte soprattutto da formazioni di tipo calcareo sono caratterizzate da un rischio "basso" o "medio", mentre il rischio più "alto" viene mostrato nella parte centrale e ai bordi (nordovest-sudest) dell'area di studio.

b) La maggior parte dell'area di studio di Albenga, lungo la costa e nella parte centrale (circa il 55% e il 50% della superficie rispettivamente), è caratterizzata da un rischio "alto" o "molto alto".

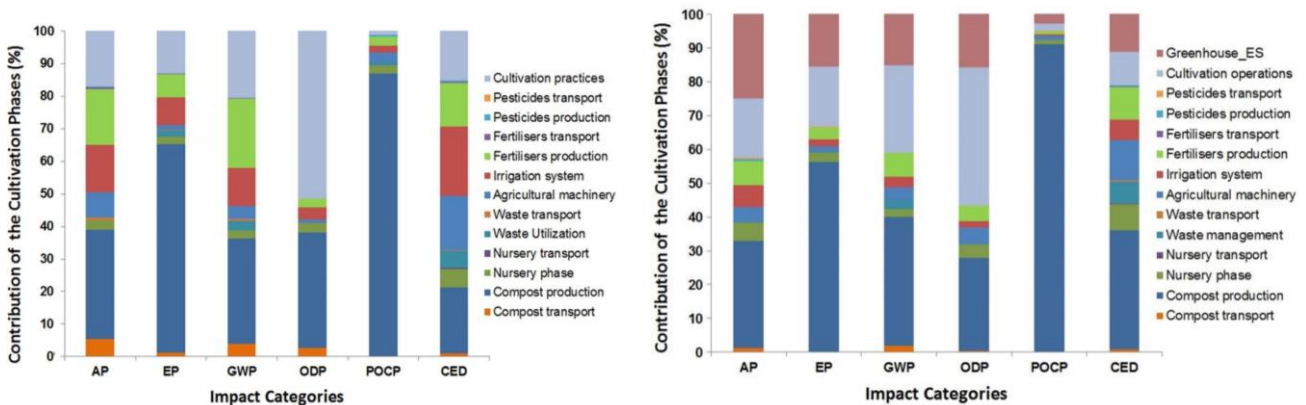
Livelli "alti" o "molto alti" di nitrati nelle acque di falda a Barrax e ad Albenga possono essere attribuiti rispettivamente alle attività agricole di tipo estensivo e all'impiego intensivo di fertilizzanti nitrici, prendendo anche in considerazione l'elevata conducibilità idraulica degli strati più superficiali del suolo.

## Life Cycle Analysis (LCA)

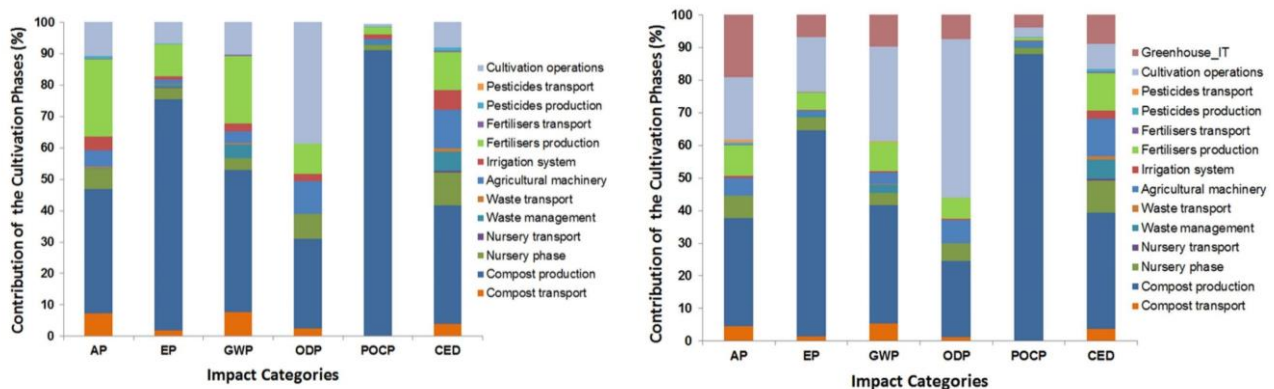
Gli studi LCA hanno riguardato la **produzione di orzo e lattuga** in Spagna (regioni di Barrax e Santomera) e in Italia (area di Albenga) rispettivamente in coltivazioni in pieno campo e in serra. Tali prove hanno permesso di valutare il consumo di energia e l'impatto ambientale. È stata creata una directory contenente tutti i dati inerenti al ciclo di vita basati su dati sperimentali sito-specifici e utilizzati per realizzare un'analisi olistica LCA "cradle-to-gate" attraverso il software GaBi 6 e specifici database correlati.

Attraverso **5 indicatori ambientali e 1 indicatore energetico** (AP: potenziale di acidificazione, EP: potenziale di eutrofizzazione, GWP: global warming potential - potenziale di riscaldamento globale, ODP: ozone depletion potential – potenziale di esaurimento dell'ozono, POP: photochemical oxidation potential - potenziale di ossidazione fotochimica e CED: cumulative energy demand – domanda cumulata di energia) sono state identificate le attività aventi un alto impatto ambientale con riferimento alle fasi di ciclo di vita studiate, quali la produzione e gestione dei rifiuti, l'applicazione degli stessi al suolo e le pratiche di coltivazione. Il contributo delle fasi prese in considerazione (come la produzione di compost e l'irrigazione) agli impatti ambientali cumulati delle coltivazioni in serra e pieno campo è presentato nelle immagini sottostanti.

I risultati ottenuti dimostrano che il compost per la fertilizzazione di entrambe le colture può essere considerato una buona strategia dal punto di vista agronomico ed ecologico al fine di mantenere un'elevata produttività soprattutto nel caso di coltivazioni in serra ed incrementare la sostenibilità complessiva del settore agricolo. Gli impatti sono risultati essere differenti per le coltivazioni in pieno campo, dal momento che sono state prese in considerazione specie differenti, mentre le coltivazioni in serra di lattuga hanno mostrato risultati abbastanza simili in entrambi i siti. Gli impatti calcolati per le coltivazioni in pieno campo sono risultati essere più elevati rispetto a quelli relativi alle coltivazioni in serra. La fase di produzione del compost (CP), le sottofasi relative ai sistemi di irrigazione (IS) e la fase di coltivazione in serra (GP) sono risultate essere le tre fasi con il più alto contributo energetico e di impatto all'interno di ogni categoria di impatto nelle 4 tipologie di coltivazione.



Contributo di ciascuna fase di coltivazione ad ogni categoria di impatto relativamente alla coltivazione di orzo in pieno campo (sinistra) e lattuga in serra (destra) in Spagna

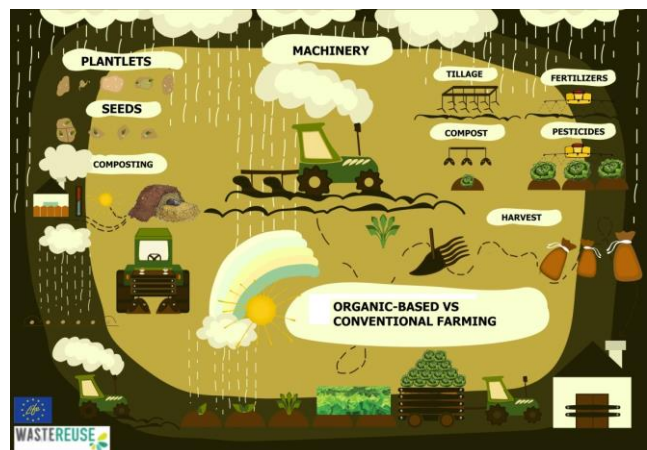


Contributo di ciascuna fase di coltivazione ad ogni categoria di impatto relativamente alla coltivazione di lattuga in pieno campo (sinistra) e in serra (destra) in Italia

## Valutazione tecnico-economica

- È stata realizzata una valutazione integrata di tipo tecnico-economico ed ambientale relativa a 8 scenari di coltivazione realizzati nelle aree dimostrative in entrambe le nazioni. I metodi di “Energy Balance” (EB) e “Cost-Benefit Analysis” (CBA) sono stati utilizzati per determinare la **sostenibilità ambientale/tecnica ed economica** dei principali processi presi in considerazione.
- Sono stati definiti **10 indicatori ambientali/tecnici** e **8 indicatori economici**.
- Sono state analizzate le pratiche di gestione dei rifiuti agricoli utilizzando sia rifiuti trattati (a base organica) che fertilizzanti convenzionali (chimici) e sono state messe a confronto con le sole pratiche convenzionali (usando solo i fertilizzanti chimici).

- I risultati hanno messo in luce esigenze energetiche più alte per tutte le coltivazioni in cui sono stati impiegati fattori produttivi di tipo organico rispetto a quelli tradizionali.
- È stato dimostrato che è possibile ottenere vantaggi in termini di redditività per le coltivazioni in cui sono stati impiegati fattori produttivi di tipo organico considerando i guadagni lordi e netti, i costi totali di produzione per kg di prodotto, il rapporto costi/benefici e la produttività.
- I risultati di questo studio possono essere estesi alle **coltivazioni di ortaggi e cereali** in pieno campo e in serra in altri Paesi del bacino del Mediterraneo.



## Conclusioni

- **Alcuni strumenti per la gestione ambientale**, tra cui la Life Cycle Analysis (LCA) e l'analisi del rischio possono essere utilizzati per determinare la sostenibilità del settore agricolo, la messa a punto di tecniche di coltivazione alternative e rispettose dell'ambiente, la riduzione delle emissioni di gas serra e la minimizzazione della fitotossicità e della contaminazione del suolo e dell'acqua.
- L'approccio DRASTIC è stato utilizzato all'interno del progetto per **valutare il rischio** all'interno delle aree di studio in Spagna e in Italia. I livelli alti o molto alti di nitrati all'interno delle acque di falda nelle aree dimostrative di Barrax e Albenga, rispettivamente, possono essere attribuite alle attività agricole estensive e all'uso intensivo di fertilizzanti azotati.
- **Le mappe di vulnerabilità relative alle acque di falda** create in questo specifico studio sono utili anche ai policy makers nel momento in cui si trovano a dover predisporre misure legislative relative alla protezione e alla gestione delle falde soprattutto in aree dove viene applicata una gestione intensiva delle colture (in particolare in serra).
- Lo studio **LCA** è stato realizzato prendendo in considerazione tutti i processi produttivi realizzati in Spagna e in Italia. Le categorie di impatto ambientale differiscono tra le coltivazioni realizzate in pieno campo, mentre per quanto riguarda la coltivazione di lattuga in serra sono stati ottenuti risultati abbastanza simili in entrambe le aree dimostrative.
- Attraverso l'uso di 5 indicatori ambientali e di un indicatore energetico è stato possibile identificare le attività che causano i **maggiori impatti** attraverso e all'interno delle diverse fasi del ciclo di vita come la produzione e la gestione dei rifiuti agricoli, l'applicazione di compost sul suolo e le pratiche di coltivazione applicate.