831 - 1221
13 07 1633

VERIFICATE AUDIT MISSIONE TIVIUCCA

Allegato 7

RELAZIONE DI PROGETTO

(A cura del coordinatore di progetto)

1. Tematica e Filiera	FINALE

2. Titolo	Development of specific agricultural practices with the use of recycled wastes suitable for intensively cultivated mediterranean areas under degradation risk (ARIDWASTE). *Sviluppo di specifiche pratiche agricole basate sull'impiego di rifiuti riciclati adatti ad aree intensamente coltivate del Mediterraneo a rischio di degrado (ARIDWASTE).*

3. Acronimo	ARIDWASTE

4. Progetto	**Bando**	**Affidamento diretto**	**Sportello**
	[1] ☒	[2]	[3]

5. Durata (mesi)	36 mesi	**Report**[4]	**Intermedio** **Finale** ☒	**Nota**[5]

6. Dati finanziari	**Finanziamento concesso totale (€)**	**Finanziamento ricevuto (€)**	**Importo rendicontato (€)**[6]
	€ 125.000,00	**€ 81.250,00**	**€ 123.474,08**

7. Coordinatore di progetto		
	Nome e COGNOME	Giovanni MINUTO
	Qualifica	Direttore Generale
	Istituzione di appartenenza	Centro di Sperimentazione ed Assistenza Agricola
	Indirizzo	Via Regione Rollo, 98 – 17031 Albenga (SV)
	Tel/fax	Tel. +39 0182 554949; Fax +39 0182 1904671
	e-mail	**cersaa.direzione@rivlig.camcom.it**

8.Ente coordinatore	Denominazione: Centro di Sperimentazione ed Assistenza Agricola Indirizzo: Regione Rollo, 98 – 17031 Albenga (SV) Tel.: 0182 55 49 49, Fax: 0182 50 712, e-mail: cersaa.albenga1@rivlig.camcom.it Si confermano gli estremi bancari o di tesoreria già forniti per la concessione del contributo si ☒ no Nuovo IBAN: IT94L0617510607000001056090 Responsabile amministrativo della rendicontazione finanziaria: Nome: Gianvittorio Delfino - Paola Mottura Tel: 0182 554949 Fax: 0182 1904671 e-mail cersaa.albenga1@rivlig.camcom.it

NON SI RICONOSCE DI VIGORE

9. Sintesi del progetto (max 20 righe) *(può essere oggetto di pubblicazione)*	Il progetto ARIDWASTE ha riguardato la ricerca e lo sviluppo di buone pratiche agricole a basso impatto ambientale all'interno del bacino del Mediterraneo legate all'utilizzo di sottoprodotti di origine agricola. Le attività del progetto hanno riguardato in particolare: – lo sviluppo e la dimostrazione di pratiche di coltivazione alternative attraverso il riciclo dei nutrienti e delle acque di scarto che porterà alla creazione di un "Codice di buone pratiche di gestione" per l'uso di acque trattate di scarto in agricoltura; – lo sviluppo, l'implementazione e la diffusione a larga scala di uno scenario finalizzato alla protezione e al miglioramento di suoli coltivati danneggiati, attraverso lo studio del cambiamento delle proprietà chimiche del suolo e dell'interazione delle piante indotto dall'effetto tra rifiuti ed elementi naturali reattivi; – la valutazione di rifiuti di differente origine in merito alla loro idoneità ad essere impiegati nelle coltivazioni; – l'integrazione di misure e azioni appropriate che devono essere adottate su scala locale, regionale e nazionale inerenti legislazioni nuove o rettifiche; – la riduzione dell'impronta ecologica con il riciclo di rifiuti organici.

Parole chiave	rifiuti agricoli, pratiche di coltivazione alternative, riciclo, impronta ecologica.

10. Relazione del progetto (*totale max. 10 pagine*)

10.1 Descrizione dei risultati in relazione agli obiettivi generali e specifici previsti nel periodo di riferimento (max. 2 pagine)

WP1: GESTIONE DEL PROGETTO

Tale attività è stata svolta da parte del coordinatore del progetto (Hellenic Agricultural Organization DEMETER – Soil Science Institute of Athens – SSIA, Greece)

WP2: INVENTARIO RELATIVO ALL'APPLICAZIONE DI RIFIUTI AGRICOLI IN PRODUZIONI INTENSIVE

Sono stati prodotti n.ro 3 inventari relativi a:

1) i principali *rifiuti agricoli* prodotti nel bacino del mediterraneo che trovano applicazione in strategie di coltivazione che prevedano il riciclo di sostanze nutritive e acqua. L'attenzione si è quindi focalizzata principalmente sui quantitativi ed sulle caratteristiche fisico-chimiche degli scarti della produzione di olio di oliva, di vino e di riso, nonché scarti derivanti dalla zootecnia;
2) i *progetti europei* realizzati inerenti il tema dei rifiuti e raccolti in un database riportato, al seguente link, sul sito internet del progetto: http://www.aridwaste.gr/relevantprojects. Di ogni progetto sono state riportate le informazioni generali e gli obiettivi;
3) le *principali tecniche* per il trattamento dei rifiuti di origine agricola (biologico - aerobici ed anaerobici - fisico, fisico-chimico) suddivise per tipologia di rifiuto.

La raccolta dati per la realizzazione dei 3 inventari è stata condotta attraverso la consultazione della rete internet, di database tecnici di settore e riviste scientifiche.

WP3: VALUTAZIONE DI RIFIUTI TRATTATI

Caratterizzazione di 29 differenti tipi di rifiuti, di tipo liquido e di tipo solido, derivanti dalla produzione di olio di oliva e di vino, dalla zootecnia, dalla manutenzione degli spazi verdi e dalla frazione organica di rifiuti solidi urbani. Tale caratterizzazione è stata eseguita attraverso l'analisi chimica di circa 30 differenti parametri chimici (C organico, CE, pH, N totale, P totale, K totale, Ca totale, Mg totale, K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Cloruri, Solfati, Nitrati, Ammonio, Boro, Fe totale, Ni totale, Cr totale, Mn totale, Zn totale, Cu totale, Mo totale, Fe assimilabile, Ni assimilabile, Cr assimilabile, Mn assimilabile, Zn assimilabile, Cu assimilabile, Mo assimilabile, Polifenoli totali, COD, BOD_5, Sostanze oleose totali) tra cui metalli pesanti ed inquinanti organici. La caratterizzazione dei rifiuti eseguita ha permesso la valutazione del potenziale utilizzo degli stessi rifiuti in agricoltura.

Per l'analisi chimica dei rifiuti sono stati utilizzati i metodi ufficiali approvati dalla legislazione italiana ed europea, i protocolli UNI e ISO, i metodi internazionali come EPA e APAT, ed i risultati ottenuti sono stati confrontati con i valori massimi ammessi dalla legislazione nazionale vigente. Complessivamente sono state condotte circa 900 analisi, che hanno permesso di escludere quei rifiuti mostranti parametri critici per la crescita delle specie indicatrici scelte per le prove. I test di fitotossicità condotti *in vitro* ed *in vivo*, il test di germinazione del crescione e le analisi fisico-chimiche condotte, hanno quindi portato alla selezione di due differenti tipi di compost, un Ammendante Compostato Verde (ACV) ed un Ammendante Compostato Misto (ACM), da utilizzarsi nelle prove pilota, funzionali alla messa a punto di pratiche sostenibili di coltivazione.

A seguito della caratterizzazione dei rifiuti, si è proceduto alla verifica della possibilità di utilizzo degli stessi rifiuti per la coltivazione di specie vegetali in vaso (**WP4**), in serra e in pieno campo (**WP5**).

WP4: IMPIEGO DI RIFIUTI SELEZIONATI IN PROVE PILOTA – MESSA A PUNTO DI PRATICHE SOSTENIBILI DI APPLICAZIONE

Prove in vaso.

Le prove in vaso sono state condotte seguendo un protocollo basato sulla combinazione dei risultati delle analisi preliminari della prima fase di progetto.

Il substrato di crescita è stato ottenuto miscelando separatamente i due tipi di compost selezionati (Ammendante Compostato verde, ACV e Ammendante Compostato Misto, ACM) a dosaggi differenti (20% e 60% volume/volume) con suolo naturale, zeolite (Clinoptilolite al 2% e al 4% peso/peso) ed il fertilizzante a rilascio controllato (Osmocote exact, 16:9:12, dose utilizzata: 2 g/l) per un totale di 54 tesi e 1440 vasi (**Figura 1**).

Le zeoliti sono minerali con una struttura cristallina regolare e microporosa e aventi elevata Capacità di Scambio Cationico. Nel progetto è stata utilizzata la clinoptilolite, un tipo di zeolite avente le caratteristiche di non decomporsi nel tempo, di incrementare la ritenzione di nutrienti, di stabilizzare e mantenere il tenore di sostanza organica nel suolo grazie all'incremento dell'aerazione dello stesso suolo e del conseguente aumento dell'attività dei microrganismi che decompongono la sostanza organica, di neutralizzare l'acidità ove presente, di rilasciare lentamente il K scambiabile e metalli disponibili (Fe, Mn, Cu).

Dei due compost utilizzati, ACM è normalmente più ricco in elementi chimici rispetto a ACV, come è stato dimostrato dalle analisi effettuate nel presente progetto.

Figura 1: Prove in vaso

Come specie indicatrice utilizzata per le prove è stato scelto il crescione (*Lepidium sativum*) e, nel corso della prova, sono stati eseguiti rilievi su:

1) produzione di biomassa: attraverso 3 differenti rilievi cadenzati a distanza di un mese e mezzo l'uno dall'altro ha permesso la valutazione sulla crescita delle piante;

2) caratteristiche del substrato: analizzato all'inizio e alla fine della prova con i metodi utilizzati anche per l'analisi dei suoli. Parametri analizzati: pH, EC, Sostanza organica, N totale, NO_{3-}, NH_{4+}, C/N, K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, CSC, S totale, Fe assimilabile, P assimilabile;

3) caratteristiche del percolato. Parametri analizzati: pH, EC, N totale, NO_{3-}, NH_{4+}, K totale, Ca totale, Mg totale, S totale, Fe totale, P totale.

Nel complesso sono state eseguite più di 5000 analisi.

L'effetto dei differenti fattori (tipologia e dosi del compost, presenza/assenza e dosi di zeolite, presenza/assenza del fertilizzante) sull'andamento temporale dei parametri chimici analizzati e sulla crescita della biomassa è stato valutato attraverso test statistici opportuni (analisi della varianza).

L'andamento temporale dei parametri chimici e la valutazione della crescita della biomassa sono stati analizzati dal punto di vista statistico considerando l'effetto di differenti fattori: tipologia e dosi di compost, presenza/assenza e dosi di zeolite, presenza/assenza di fertilizzante.

Le prove in vaso hanno permesso di valutare nel complesso: a) l'idoneità del compost al suo utilizzo come substrato di crescita per le piante; b) la possibilità di utilizzo di pratiche di coltivazione alternative che possano ridurre il quantitativo di torba nella coltivazione di specie in vaso; c) il rendimento in biomassa della specie indicatrice in funzione del substrato di coltivazione.

Inoltre, la variazione di sostanza organica, di CSC e dei micro e macroelementi registrata nelle prove in vaso, ad eccezione del fosforo, si è verificata essere principalmente legata al compost. In particolare i valori hanno mostrato che il compost è in grado di trattenere maggiormente i nutrienti rispetto alla torba e di rilasciarli lentamente nel tempo.

Il suolo naturale miscelato con i due tipi di compost selezionato (ammendante Compostato Misto - ACM e ammendante Compostato Verde - ACV) ha dimostrato di essere adatto per la coltivazione di piante in vaso in quanto è stato dimostrato essere in grado di arricchire il substrato con macro e micro elementi in grado di promuovere la crescita delle piante, ma solo dopo un corretto sviluppo dell'apparato radicale.

Nel complesso i risultati delle prove condotte mostrano che:

- il compost, ricco in macro- e micro-elementi, Calcio e Magnesio, possiede delle ottime capacità se miscelato con suolo naturale o con torba, in quanto il suo utilizzo consente il rilascio controllato di nutrienti nel terreno e la riduzione di composti chimici come correttivi delle caratteristiche del terreno;

- i parametri del substrato non vengono sensibilmente influenzati dall'aggiunta di zeolite (clinoptilolite); è stato tuttavia dimostrato che l'aggiunta di zeolite aumenta sensibilmente la produzione di biomassa vegetale, specialmente nelle tesi che prevedevano l'aggiunta di fertilizzante.

Come già detto per il suolo, la variazione dei diversi parametri relativi al percolato è principalmente legata al compost; in generale si è osservata una corrispondenza tra le analisi effettuate per i substrati di coltivazione e le corrispondenti analisi di percolato.

Il range di dosi di compost (ACV o ACM) più adatto ad essere miscelato con un suolo naturale, caratterizzato da un contenuto medio/alto in macroelementi, Ca e Mg, è risultato essere variabile tra 20 e 40% vol/vol e ciò vale in modo particolare per le coltivazioni in vaso.

I risultati ottenuti dalle prove in vaso sono stati utilizzati per l'impostazione e la realizzazione delle prove in serra e pieno campo.

WP5: IMPIEGO DI RIFIUTI SELEZIONATI E ZEOLITI IN PROVE IN SERRA ED IN PIENO CAMPO

Prove in serra e in pieno campo.

Le prove in serra e in pieno campo sono state condotte utilizzando le seguenti specie: lattuga (*Lactuca sativa*), valerianella locusta (*Valerianella locusta*), rucola (*Eruca sativa*), basilico (*Ocimum basilicum*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), cavolo (*Brassica oleracea*).

Si riporta un prospetto riassuntivo generale relativo alle prove effettuate in serra:

Coltura	nro prove	Repliche	Tipo di coltivazione	Compost usato	Dose compost [vol/vol]	Dose Zeolite [peso/peso]
Lattuga (*Lactuca sativa*)	3	4	semina	Ammendante Compostato Verde	0% 20%	0% 3%
Valerianella (*Valerianella locusta*)	1	4	semina	Ammendante Compostato Verde	0% 20%	0% 3%
Rucola (*Eruca sativa*)	2	4	semina	Ammendante Compostato Verde	0% 20%	0% 3%
Basilico (*Ocimum basilicum*)	2	4	Bancale (1° anno) Vaso (2° anno)	Ammendante Compostato Verde	0%, 5% 10% , 20%	0% 3%

e in pieno campo:

Coltura	nro prove	Repliche	Tipo di coltivazione	Compost usato	Dose compost [vol/vol]	Dose zeolite [peso/peso]
Cavolo (*Brassica oleracea* var. *sabauda*)	2	4	Trapianto	Ammendante Compostato Verde	0%, 5% 10% , 20%	0% 3%
Lattuga (*Lactuca sativa*)	2	4	Trapianto in pieno campo: 1. Senza copertura 2. In Tunnel di plastica	Ammendante Compostato Verde	0%, 5% 10% , 20%	0% 3%
Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*)	2	4	Vaso	Ammendante Compostato Verde	0%, 5% 10% , 20%	0% 3%

Per ogni tesi ed ogni replicazione sono stati quindi effettuati rilievi sulla quantità di biomassa prodotta, sui parametri del suolo e sulle caratteristiche chimiche della biomassa prodotta (analisi fogliare).

I dati raccolti sono stati esaminati attraverso strumenti dell'analisi statistica per evidenziare al meglio l'interazione tra i diversi parametri.

Le prove condotte in campo hanno avuto lo scopo di provare se fosse possibile ridurre l'impiego di fertilizzanti chimici aumentando il contenuto di compost e zeolite in modo tale da poter complessivamente

ridurre gli input di fattori produttivi. Vengono qui di seguito indicati i principali risultati ottenuti, in funzione della significatività dell'effetto combinato dei diversi fattori produttivi utilizzati.

EFFETTO SULLA PRODUZIONE DI BIOMASSA, SULLA DISPONIBILITÀ DI NUTRIENTI E LA QUALITÀ DEL PRODOTTO – PROVE IN SERRA

Le prove con lattuga, rucola e basilico coltivati in serra hanno mostrato che l'aggiunta di compost e zeolite incrementa in modo statisticamente significativo la produzione di biomassa rispetto al testimone. Nella coltivazione di lattuga, l'aggiunta di compost alla dose più alta (20% vol/vol) ha mostrato un arricchimento del suolo in Ca scambiabile e Fosforo e, in combinazione con la zeolite, la stessa quantità di compost ha determinato un aumento della CSC.

Relativamente alle caratteristiche della biomassa prodotta, l'aggiunta di compost e zeolite ha portato ad una riduzione della sostanza secca relativamente alla lattuga, fattore che può determinare una minore qualità del prodotto finale. Il compost, inoltre, può indurre una riduzione della concentrazione di alcuni metalli pesanti (ferro) nei tessuti vegetali della lattuga (**Figura 2**) e in quelli del basilico (manganese) (**Figura 3**).

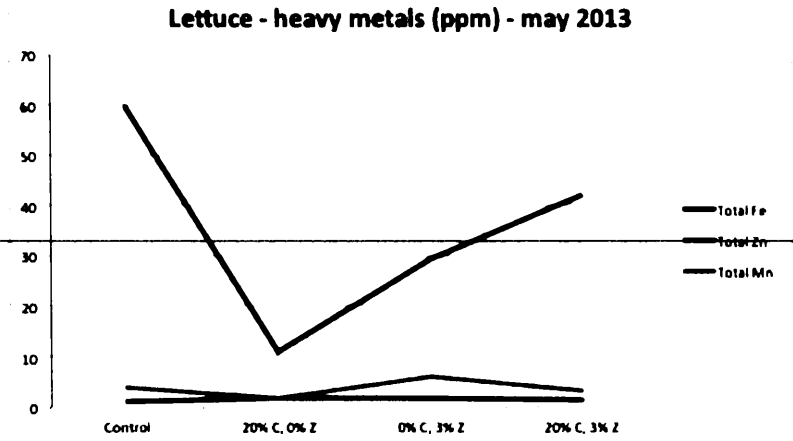


Figura 2: Concentrazione dei metalli pesanti nei tessuti vegetali della lattuga (2° prova)

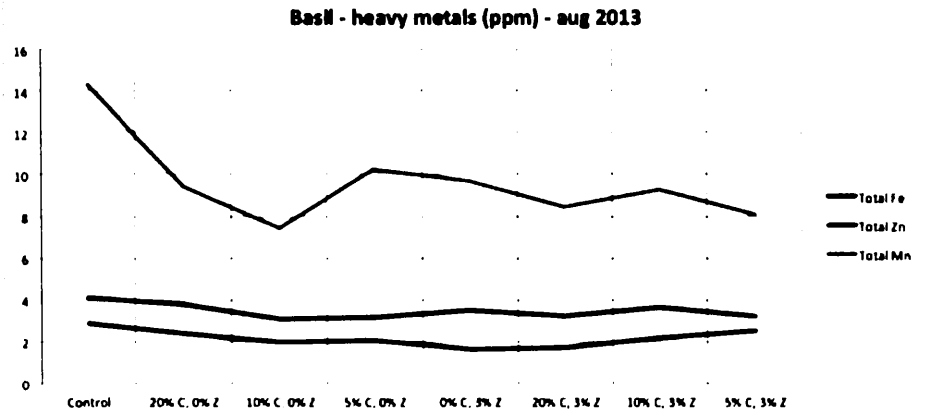


Figura 3: Concentrazione dei metalli pesanti nei tessuti vegetali del basilico (1° prova)

EFFETTO SULLA PRODUZIONE DI BIOMASSA, SULLA DISPONIBILITÀ DI NUTRIENTI E LA QUALITÀ DEL PRODOTTO – PROVE IN PIENO CAMPO

L'effetto dell'applicazione di compost e zeolite è risultato essere trascurabile nella maggior parte delle prove effettuate in pieno campo. Solo nel caso della lattuga, la combinazione di ridotte (rispetto alle colture coltivate in serra) dosi di compost (5% vol/vol) e zeolite ha permesso una produzione di biomassa superiore o al più paragonabile al testimone (**Figure 4a** e **4b**).

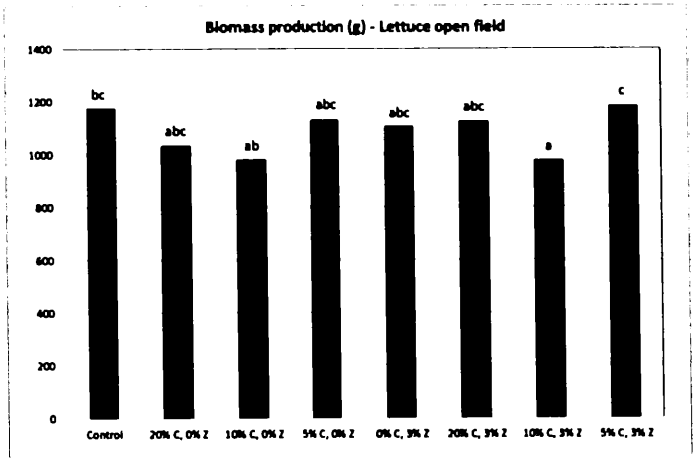
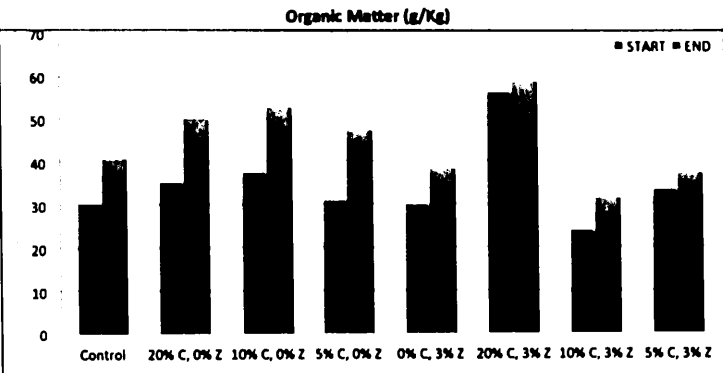


Figure 4a (sinistra) e 4b (destra): Produzione di biomassa durante la 1° prova e la 2° prova con lattuga in pieno campo. Le barre con la stessa lettera non sono statisticamente significative secondo il test di Tukey ($P < 0,05$)

Quando si considera l'effetto sulle proprietà del suolo, sia per il cavolo che per la lattuga l'aggiunta di compost (senza zeolite) determinato un aumento del contenuto di sostanza organica soprattutto se applicato a dosi elevate (coltivazione lattuga) (**Figure 5a** e **5b**).



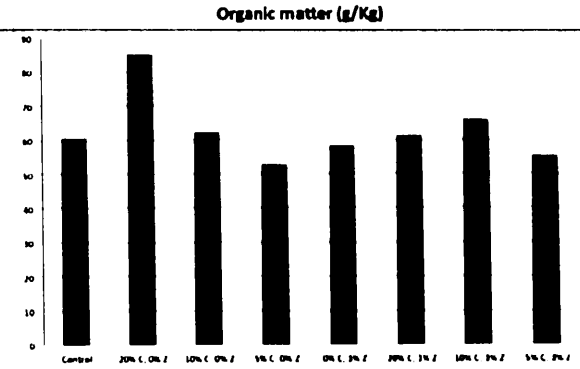


Figure 5a (sinistra) e **5b (destra)**: Contenuto in sostanza organica relativa alle prove con cavolo (1° prova) e con lattuga (1° prova)

EFFETTO DELLA ZEOLITE SUI NITRATI DEL SUOLO

Durante le prove in pieno campo su lattuga e cavolo, l'aggiunta di zeolite ha determinato una riduzione nella concentrazione dei nitrati (**Figura 6**). Come anticipato, la struttura atomica della clinoptilolite è in grado di ridurre la nitrificazione (Petrovic, 1990) e la lisciviazione dei nitrati (Perrin et al., 1998).

È stato possibile osservare che la miscelazione di zeolite nel suolo è in grado di ridurre il tasso di nitrificazione perché gli ioni NH_{4+} vengono intrappolati all'interno del reticolo del minerale; l'effetto prodotto dalla zeolite si traduce in una riduzione della lisciviazione dell'azoto inorganico (nitrico) ed in un possibile incremento della capacità idrica del suolo.

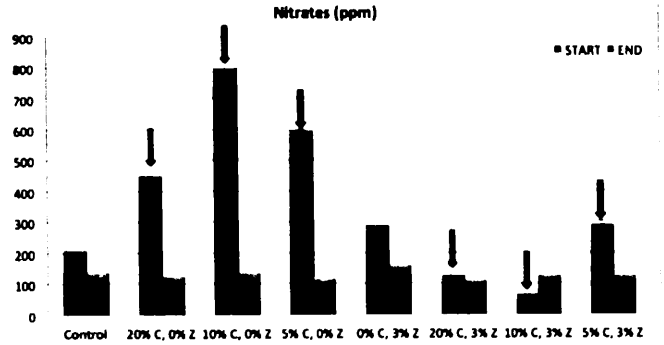


Figura 6: andamento dei nitrati nei campioni di suolo raccolti durante la prova effettuata con cavolo (1° prova) e andamento dei metalli pesanti nei tessuti vegetali della lattuga (1° prova)

Si sottolinea come tale aspetto può essere di cruciale importanza in zone come la piana di Albenga in Liguria, classificati come "aree vulnerabili ai nitrati", per le quali si applica una legislazione specifica ai sensi della Direttiva 676/91/CE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, in modo da limitare dalla contaminazione da nitrati dei corpi idrici superficiali e profondi.

L'uso delle zeoliti, come additivi ai substrati di coltivazione normalmente adottati per la coltivazione in vaso di piante ornamentali, può quindi contribuire a preservare la qualità dei corpi idrici in quanto viene limitato l'effetto negativo derivante da una continua concimazione a base di nitrati applicata attraverso l'irrigazione a pioggia.

Per quanto concerne la zeolite, infine, si è osservato che il suo effetto positivo in termini di lisciviazione dei nitrati e incremento del K+ nel suolo è tanto più visibile quanto più il suolo è povero di nutrienti.

EFFETTO REPRESSIVO DEL COMPOST SUI MICRORGANISMI PATOGENI

Per quanto riguarda le prove effettuate su lattuga, l'aggiunta di compost e zeolite ha mostrato un effetto repressivo nei confronti dell'agente patogeno presente nel suolo, *Rhizoctonia solani*, della lattuga (**Figura 7**) e della valerianella locusta. In letteratura è noto come alcuni compost mostrino proprietà repressive, limitando così l'effetto di alcuni microrganismi patogeni (Postma et al., 2003).

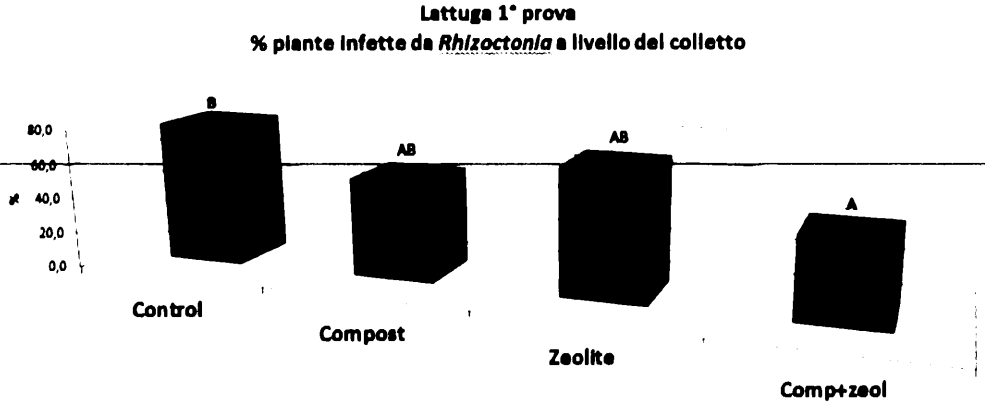


Figura 7: effetto repressivo del compost e della zeolite nei confronti dell'agente patogeno *Rhizoctonia solani*

Riassumendo:

a) il compost selezionato è risultato essere idoneo nei confronti di diverse specie coltivate in vaso e in pieno campo

b) nel suolo l'aggiunta di compost e zeolite ha determinato:

- l'incremento della concentrazione di fosforo scambiabile (lattuga, rucola e basilico);
- l'incremento della concentrazione di potassio scambiabile (basilico e cavolo);
- la stabilizzazione del rapporto C/N ad un livello appropriato (lattuga e cavolo);
- l'aumento della capacità di scambio cationico (CSC) quando applicata alla dose massima (rucola);
- la riduzione della percolazione dei nitrati (cavolo e lattuga)

c) compost e zeolite permettono di ridurre la quantità di fertilizzante addizionato al substrato di coltivazione

d) è possibile sfruttare l'effetto repressivo del compost nei confronti di microrganismi patogeni del suolo grazie anche alla combinazione con l'aggiunta di specifici mezzi di lotta biologica (es. *Trichoderma asperellum* e *Trichoderma harzianum*).

WP6: IMPIEGO DI RIFIUTI AGRICOLI SELEZIONATI – MESSA A PUNTO DI UNO SCENARIO INTEGRATO A LIVELLO DI BACINO DEL MEDITERRANEO

Le attività di questo work package sono a carico del coordinatore di progetto.

WP7: DIVULGAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI

La divulgazione dei risultati ottenuti è stata realizzata attraverso:

- materiale informativo: 1 brochure in italiano e 1 brochure in inglese consegnate ai visitatori della struttura e in occasione di eventi e workshop (Allegato 1 - https://www.dropbox.com/sh/aa5mife6zzz58zn/AADzhbVOxXRumkftQ1zHRRWoa?dl=0);
- in data 02.05.2015 è stata trasmessa su Primocanale, canale a trasmissione regionale, una puntata del format televisivo "AgricUltura news" dedicata ai temi del progetto e, nello specifico, al trattamento dei reflui oleari. All'inizio della puntata è stato fatto esplicito riferimento alla fonte di finanziamento attraverso la proiezione di alcune immagini riportanti il titolo del progetto e i relativi loghi (Allegato 2 - https://www.dropbox.com/s/fyyqol1ln5lcdc7/puntata%2016-2-05-15%20ARIDWASTE.mov?dl=0);
- organizzazioni di visite alle prove realizzate in campo. Sono state visitate da 46 visitatori, a cui sono stati illustrati i risultati via via ottenuti (Allegato 3 - https://www.dropbox.com/s/89qw2plxv3stbm9/registro%20firme.pdf?dl=0);
- i risultati finali di progetto sono stati presentati dal coordinatore di progetto in occasione di un incontro tenuto a ~~Lisbona il 14 e~~ 15 marzo 2016 e dedicato all'illustrazione dei progetti finanziati nell'ambito della rete ARIMnet (Allegato 4 - https://www.dropbox.com/s/mzrmqm0hbrgl8rl/2.Four-pages_ARIDWASTE%20Final.pptx?dl=0);
- il 26 novembre 2015 ad Atene si è tenuto il workshop finale di progetto a cui hanno partecipato tutti i partner di progetto (Allegato 5 - https://www.dropbox.com/sh/3sz07mx7ojavw2g/AABvEaL3SvfaqU-pAXXIOnQ-a?dl=0);
- sul sito web www.cersaa.it è stata creata, nella sezione progetti, una pagina in inglese ed una in italiano dedicate al progetto e riportanti: l'elenco dei partner, gli enti finanziatori, gli obiettivi, materiali e metodi, le ricadute ed i benefici ambientali (http://www.cersaa.it/aridwaste/ e http://www.cersaa.it/aridwaste-2/).
- è stato creato il sito ufficiale di progetto a cui è data visibilità sui siti istituzionali dei partner: www.aridwaste.gr (alla data del presente report il link non è più attivo dato che la registrazione del sito è scaduta).

BIBLIOGRAFIA

- Postma et al., 2003 – Microbial enrichment to enhance the disease suppressive activity of compost. European Journal of Soil Biology, 39, 157-163.
- Perrin T.S.. Boettinger J.L., Drost D.T., Norton J.M. (1998) – Decreasing nitrogen leaching from sandy soil with ammonium-loaded clinoptilolite. Journal of Environmental Quality, 27, 656-663.
- Petrovic A.M. (1990) – The potential of natural zeolite as a soil amendment. Golf Course Management, 58, 92-94.

10.2 Attività svolte (max 7 pag)

Work Package (WP)	Titolo WP	Risultati	Indicatori di verifica	UO Partecipanti
WP 1	Coordinamento	Gestione scientifica, tecnica ed amministrativa del progetto con l'istituzione di un Comitato di Coord. di progetto (PCC).	n. 3 riunioni fisiche con i partner: - Kick off meeting, Atene, Grecia, 04.12.2012 - Kiryat Shmona, Israele, 4.6.2013 - Albenga, Italia, 10-13.03.2014 - differenti sessioni on line con i diversi partner (e.g. skype)	CeRSAA
WP 2	Inventario relativo all'applicazione di rifiuti agricoli in produzioni intensive	Report inerente la produzione, il trattamento e l'impiego delle principali tipologie di rifiuti di tipo agricolo prodotti in Italia e nei paesi del mediterraneo coinvolti nel progetto, che possono essere riutilizzati in agricoltura	n. 1 report	CeRSAA

WP 3	Valutazione di rifiuti trattati	Caratterizzazione di 29 differenti tipi di rifiuti attraverso l'analisi di 25-30 parametri chimici, per un totale di circa 900 analisi. Successiva selezione di 2 tipi di rifiuti (ACM e ACV) idonei per le prove di coltivazione	n. 1 report	CeRSAA
WP 4	Impiego di rifiuti selezionati in prove pilota – messa a punto di pratiche sostenibili di applicazione	Preparazione del protocollo di coltivazione delle prove in vaso. Effettuazione delle prove in vaso con crescione e raccolta dei dati inerenti le caratteristiche chimiche e produttive (biomassa). Analisi statistica dei dati raccolti di suolo e percolato.	n. 2 reports	CeRSAA
WP 5	Impiego di rifiuti selezionati e zeoliti in prove in serra ed in pieno campo	Predisposizione protocollo prove di coltivazione in serra ed in pieno campo su differenti specie vegetali (rosmarino, basilico, rucola, lattuga, valeriana, cavolo) e realizzazione delle prove	n. 2 reports	CeRSAA
		Raccolta ed elaborazione dei dati e valutazione della possibilità di impiego dei rifiuti sezionati in modo estensivo in combinazione con zeoliti		
WP 6	Impiego di rifiuti agricoli selezionati – messa a punto di uno scenario integrato a livello di bacino del Mediterraneo	-	-	-
WP 7	Divulgazione dei risultati ottenuti	Collaborazione alla realizzazione del sito web di progetto Creazione della pagina di progetto sul sito www.cersaa.it Predisposizione di materiale divulgativo cartaceo Realizzazione video promozionale di progetto Organizzazione visite guidate alle prove di coltivazione Supporto al coordinatore di progetto per la messa a punto delle presentazioni del progetto Partecipazione ad eventi	sito web: www.aridwaste.gr Riunione generale di progetto, giugno 2014 nro 1 Brochure di progetto in italiano nro 1 Brochure di progetto in inglese 1 puntata del format televisivo "AgricUltura news", trasmessa in data 02.05.2015 nro 47 visitatori delle prove di coltivazione realizzate in campo presentazione congiunta risultati di progetto ad opera del coordinatore, Lisbona maggio 2016 Workshop finale, Atene 26/11/2015	

10.3 Descrizione delle interazioni tra le UUOO partecipanti, eventuali collaborazioni esterne ed imprese (inserire diagramma) max 1 pag

All'interno del presente progetto il Cersaa ha attive collaborazioni con la Confederazione Italiana Agricoltori e la Coldiretti della provincia di Savona che sono consistite nelle seguenti attività:
- sviluppo e dimostrazione di pratiche di coltivazione alternative attraverso il riciclo dei nutrienti che porterà alla creazione di un "Codice di buone pratiche di gestione" per l'uso di acque trattate di scarto in agricoltura;
- sviluppo, implementazione e diffusione su larga scala di uno scenario finalizzato alla protezione e al miglioramento di suoli coltivati danneggiati, attraverso lo studio del cambiamento delle proprietà chimiche del suolo e dell'interazione delle piante indotto dall'effetto tra rifiuti ed elementi naturali reattivi;
- valutazione di rifiuti di differente origine in merito alla loro idoneità ad essere impiegati nelle coltivazioni;
- integrazione di misure e azioni appropriate che devono essere adottate su scala locale, regionale e nazionale inerenti legislazioni nuove o rettifiche;
- attività di divulgazione inerente le tematiche del progetto in collaborazione con il Cersaa, realizzazione di servizi giornalistici, predisposizione di materiale tecnico-divulgativo.

L'attività della dott.ssa Sara Lamanna è consistita nelle seguenti attività:
- Stesura del report finale inerente l'attività prevista all'interno del WP2 "Inventario relativo all'applicazione di rifiuti agricoli in produzioni intensive" utilizzando il materiale raccolto nei mesi precedenti
- Collaborazione alla raccolta dei campioni da avviare alle analisi come da attività prevista all'interno del WP3 e collaborazione alla revisione critica e alla stesura del report inerente il WP inviato al coordinatore di progetto;
- Collaborazione all'allestimento delle prove pilota di coltivazione come previsto all'interno del WP4 e, sempre per il medesimo WP, raccolta di dati sperimentali e loro elaborazione statistica e collaborazione alla redazione della relazione tecnica inerenti il WP4;
- Realizzazione di materiale divulgativo di progetto, nello specifico della brochure di progetto preparata in lingua italiana ed in lingua inglese.

La dott.ssa Sara Lamanna ha altresì partecipato alla riunione di progetto realizzata via skype il giorno 10/10/2013 volta alla discussione dei risultati ottenuti fino a quel momento relativamente alle prove sperimentali condotte e alla pianificazione delle attività successive e ad alcune attività di divulgazione.

L'attività del dott. Emanuele Olivieri è consistita nelle seguenti attività:
- Collaborazione alla raccolta dei campioni da avviare alle analisi come da attività prevista all'interno del WP3;
- Collaborazione all'allestimento delle prove pilota di coltivazione come previsto all'interno del WP4, supervisione delle prove stesse relativamente a fertilizzazione, trattamenti fitosanitari e gestione generale;
- Raccolta dei dati sperimentali inerenti le prove pilota, organizzazione degli stessi su fogli di lavoro excel ed esecuzione elaborazione statistica.

10.4 Ostacoli occorsi ed azioni correttive messe in atto (max 1 pag)

N/A

Timbro Istituzione	Il responsabile di gestione (o delegato)	Il coordinatore di progetto
Centro di Sperimentazione e Assistenza Agricola – Azienda Speciale C.C.I.A.A. Savona	*nome e cognome:* PAOLO CALCAGNO	GIOVANNI MINUTO *nome e cognome;*
	firma	*firma*

2. Rendiconto complessivo di progetto

		Periodo: Finale							
		Costo congruo[7]	**Finanziamento ricevuto**[8]	**Importo rendicontato**					**Totale**
				Centro di Sperimentazione ed Assistenza Agricola CERSAA	**UO 2**	**UO 3**	**UO 4**	**UO 5**	
Personale a tempo indeterminato	Ricercatori	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
	Tecnici	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
	Pers. ausiliario	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
Personale a tempo determinato	Ricercatori	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
	Tecnici	€ 15.151,52	€ 15.000,00	€ 15.225,04					€ 15.225,04
	Pers. ausiliario	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
Missioni nazionali ed estere		€ 6.060,60	€ 6.000,00	€ 2.673,69					€ 2.673,69
B) Subtotale Personale		€ 21.212,12	€ 21.000,00	€17.898,73					€ 17.898,73
C) Materiale di consumo		€ 24.242,42	€ 24.000,00	€ 26.680,38					€ 26.680,38
D) Attività esterne									
C1 – Consulenze		€ 60.606,06	€ 60.000,00	€ 60.539,26					€ 60.539,26
C2 – Convenzioni		€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
C3 - Manutenzioni ecc.		€ 3.030,30	€ 3.000,00	€ 3.372,82					€ 3.372,82
D) Attrezzature		€ 8.080,80	€ 8.000,00	€ 5.869,67					€ 5.869,67
E) Spese generali		€ 9.090,93	€ 9.000,00	€ 9.113,22					€ 9.113,22
F) Coordinamento		€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00					€ 0,00
TOTALE		€ 126.262,63	€ 125.000,00	€ 123.474,08					€ 123.474,08

Timbro Istituzione	**Il responsabile di gestione o del delegato Sig. Paolo Calcagno**	**Il Coordinatore di progetto: Dott. Phd. Giovanni Minuto**
Centro di Sperimentazione ed Assistenza Agricola AZIENDA SPECIALE C.C.I.A.A. SAVONA	firma	firma

Note alla compilazione

Nota generale: per la compilazione utilizzare carattere Times New Roman, non inferiore a 11, considerando che a tali criteri si riferisce la lunghezza massima delle parti testuali da compilare, ove indicato.

[1] Indicare DM di concessione

[2] Indicare DM di concessione

[3] Indicare DM di concessione

[4] In caso di progetto di durata superiore a 36 mesi indicare nella colonna a fianco a quale periodo si riferiscono le attività descritte

[5] Solo per progetti di durata superiore a 36 mesi

[6] le spese rendicontate e ammesse a liquidazione devono essere pari al 70% dell'importo percepito a titolo di anticipo sul contributo complessivo previsto per l'intero progetto, pertanto a tale quota concorrono le percentuali di spesa di ciascuna UUOO; è possibile che alcune UO concorrano in misura minore al raggiungimento del 70 % e comunque non inferiore al 50% dell'importo ricevuto come anticipo; in tal caso la quota di contributo "mancante" dovrà essere compensata dalle spese delle altre istituzioni partecipanti.

[7] Riferito al costo congruo complessivamente approvato

[8] Indicare per ogni voce l'importo corrispondente alla % ricevuta del finanziamento complessivo ottenuto