

Convegno

## INGEGNERIA NATURALISTICA IN AMBITO MEDITERRANEO

6 ottobre 2017 Roma



***Recupero di scarti di vegetazione e ammendanti compostati  
per la prevenzione del rischio desertificazione***

Gianluigi Pirrera (AIPIN Associazione Italiana per l'Ingegneria Naturalistica, Palermo) [jl.mine@libero.it](mailto:jl.mine@libero.it)  
Lorenza Maria Ferrara (libero professionista, Palermo) [lorenaferrara91@hotmail.it](mailto:lorenaferrara91@hotmail.it)

# ANTRROPOCENE

## QUALCHE SPUNTO

### Key

1. Ingegneria
2. Cambiamento
3. Rischio Desertificazione

1. BASTA OGGI?

2. MARE, MIGRANTI

3. SUOLO, SPECIE,  
COPERTURA  
VEGETALE

4. EDUCAZIONE,  
PARTICIPAZIONE SOCIALE

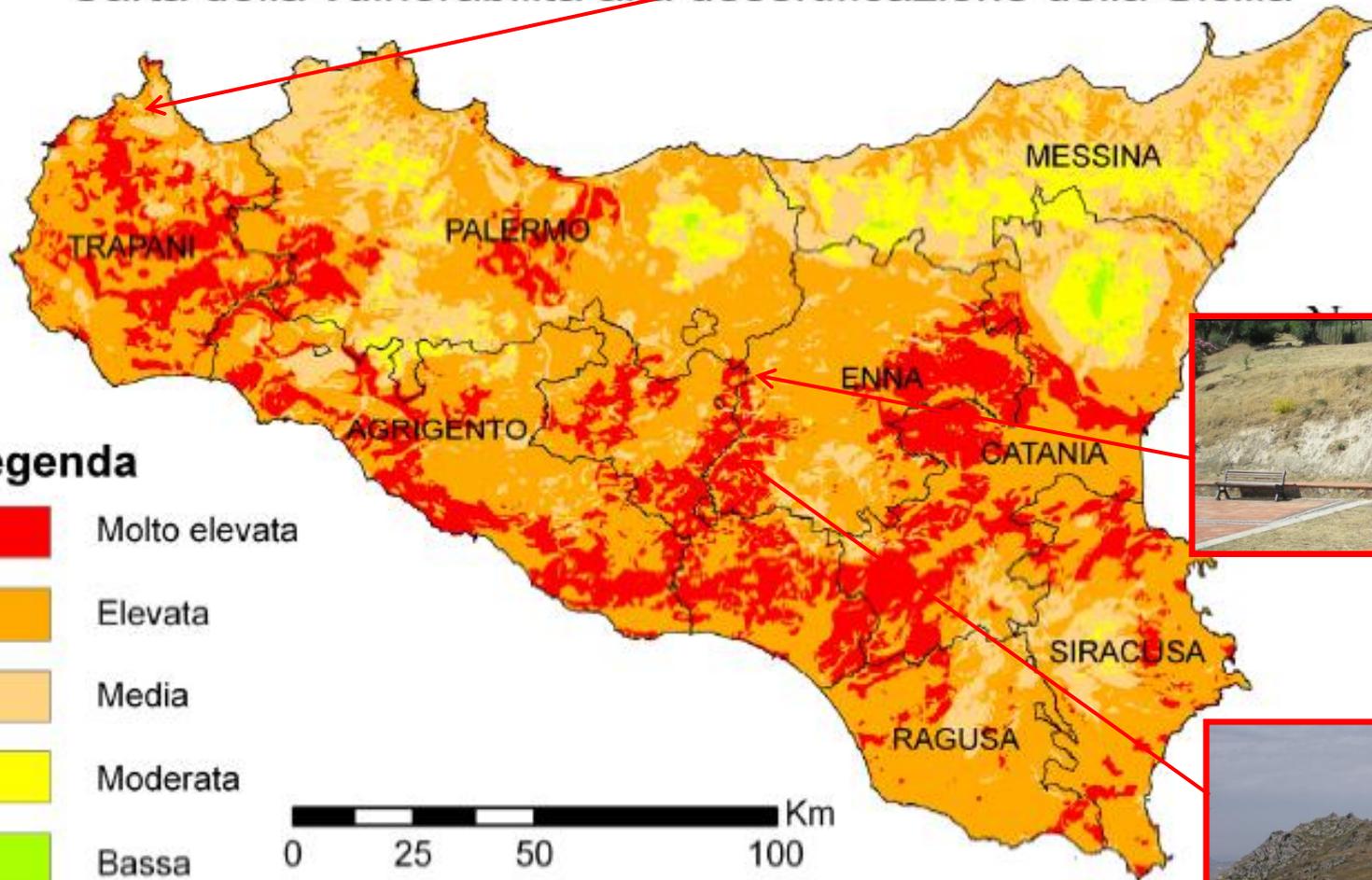
IL CONTRIBUTO DELL'INGEGNERIA ALLA  
MITIGAZIONE DEL RISCHIO

### Keywords:

1. Prevenzione Erosione
2. Riduzione Rischio  
Desertificazione

2. SEGREGAZIONE SOCIALE, ONIO,  
SERVIZI ECOSISTEMICI, SUPERO  
CATARTICO, MATERIALI,  
AGRICOLTURA, MARE

# Carta della vulnerabilità alla desertificazione della Sicilia



Carta della vulnerabilità alla desertificazione della Sicilia  
in verde le aree meno vulnerabili, in rosso quelle maggiormente esposte



**2008-2017 – TECNICHE INNOVATIVE, PROGRAMMAZIONE  
E PIANIFICAZIONE:  
LA SICILIA E' UN REGIONE ANCORA A RISCHIO ?**

Gianluigi Pirrera – Lorena Ferrara [jl.mine@libero.it](mailto:jl.mine@libero.it) – [www.biocitysrl.com](http://www.biocitysrl.com)

# Obiettivi

1. Prevenzione del rischio desertificazione

# Metodi

1. Reimpiego di materiali di scarto (sfabbricidi, terre di scavo, scarti di potature, biomasse spiaggiate, FORSU, letame, etc.) per il recupero ambientale;
2. Reimpiego di vegetazione alloctona (eucalipti, bambu, etc.) per il recupero ambientale;
3. Creazione di suoli tecnogenici (TECNOSUOLI) da impiegare in aree degradate e povere di suolo;
4. Impiego del lombrico rosso (*Eisenia foetida* ed *Eisenia andrei*) per velocizzare il naturale processo di compostaggio e migliorare qualitativamente il tecnosuolo prodotto

## CASI STUDIO E APPLICAZIONI

1. Riutilizzo di vegetazione alloctona invasiva espantata (bambu) a Luserna S.Giovanni (Torino)
2. Utilizzo sperimentale di BIORULLI con potature d'ulivo, nell'area di Villa Lucrezia a Villarosa (Enna)
3. Utilizzo sperimentale di tecnosuolo con FOS da cippato di potature urbane e BIORULLI con potature d'ulivo, nell'area archeologica Le Rocche a Pietraperzia (Enna)
4. Impiego di FOS di *Posidonia oceanica* e scarti vegetali (BIORULLI con sarmenti di vite) per la prevenzione del rischio di desertificazione nel Parco Sub-urbano Portella del Cerriolo
5. Sperimentazione, effettuata presso l'Università degli Studi di Palermo, sull'azione del lombrico rosso sui residui di posidonia, scarti organici vegetali e misture)
6. Aiuole aventi funzione di *rain garden* affidate dalla Città di Palermo all'AIPIN Sicilia con utilizzo di di FOS di *Posidonia oceanica* come pacciamante
7. Impianto di lombricompostaggio a Giarre (Catania).



Riutilizzo della vegetazione  
alloctona e invasiva  
(Luserna S.Giovanni – To – 2016)  
Cantiere didattico AIPIN Sicilia e  
Piemonte



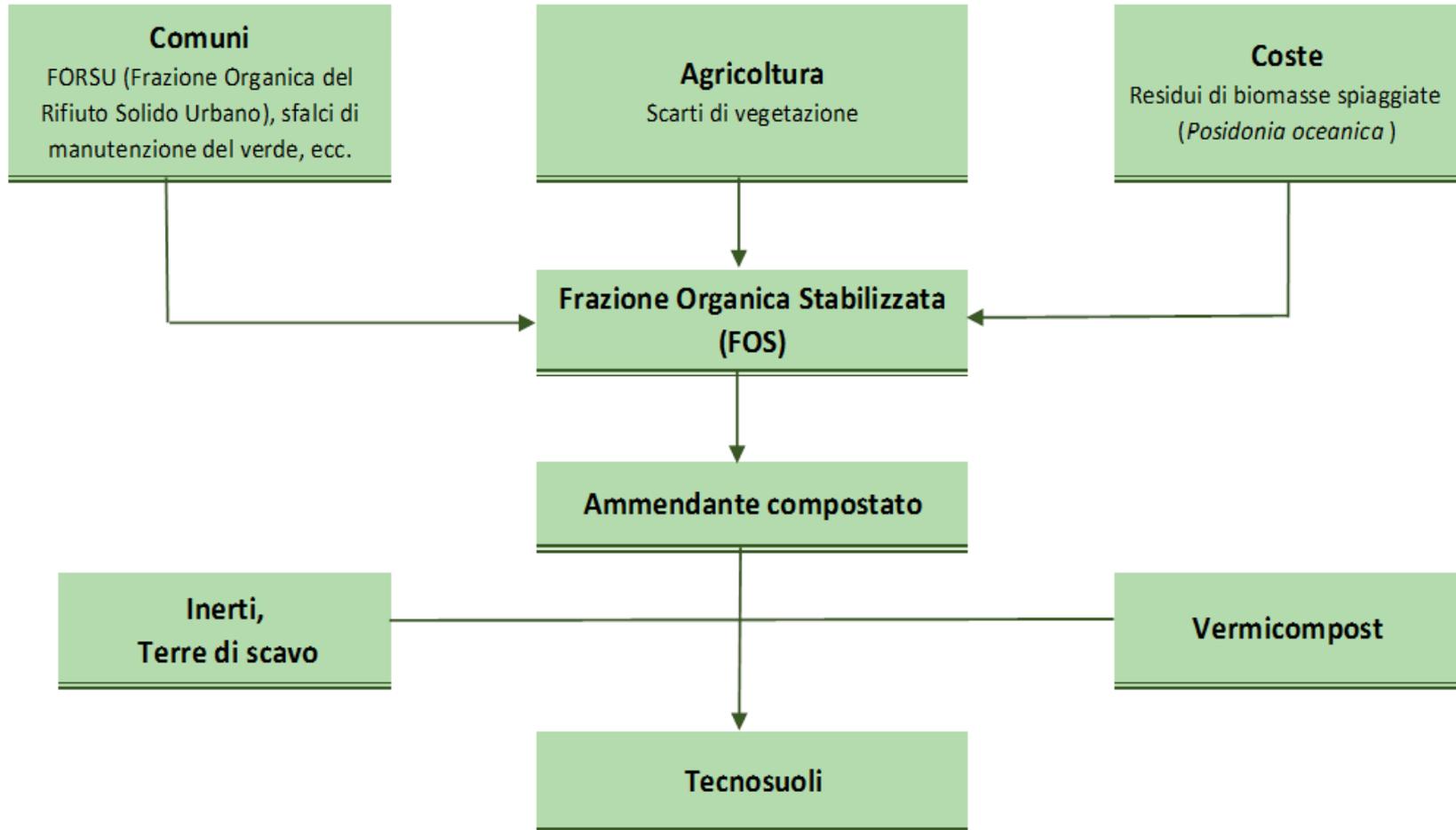
# TECNOSUOLI

I tecnosuoli sono dei suoli di origine antropica, derivanti dalla la miscela di più componenti, opportunamente trattati, quali possono essere scarti di vegetazione, biomasse spiaggiate (in particolare *Posidonia oceanica*), terre di scavo, sfabbricidi, FORSU (Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano), etc. per l'impiego in aree degradate e povere di suolo (cave, discariche, etc.).



Impiego del lombrico rosso (*Eisenia foetida* ed *Eisenia andrei*) per velocizzare il naturale processo di compostaggio e migliorare qualitativamente il tecnosuolo prodotto.

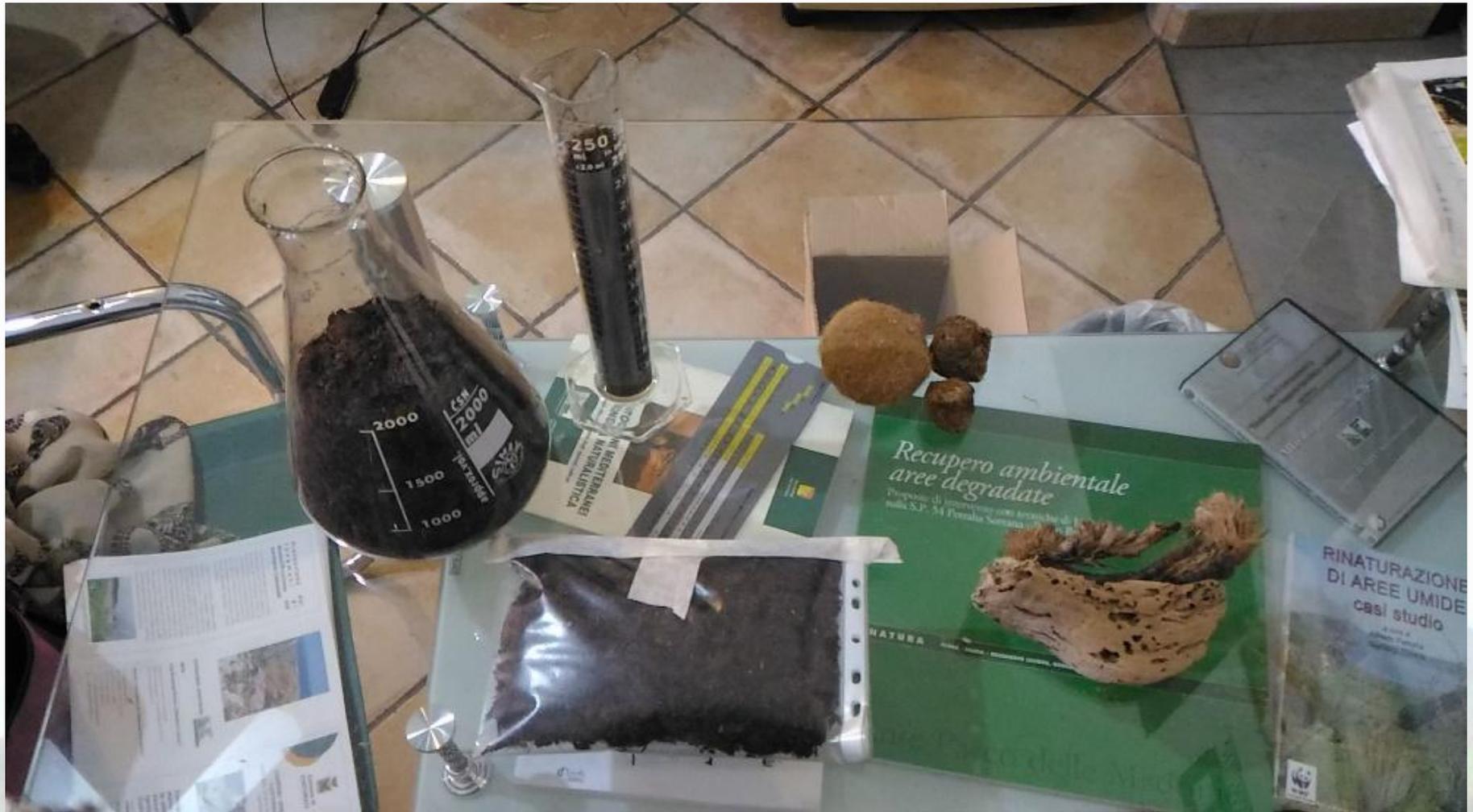
## TECNOSUOLI



## Altre applicazioni con FOS di scarti di vegetazione

Utilizzo di terre di scavo e FOS di scarti di vegetazione nell'ambito di un altro intervento di prevenzione rischio desertificazione in area archeologica (Le Rocche) a Pietraperzia





# Il riutilizzo della Posidonia spiaggiata

Gianluigi Pirrera – Lorena Ferrara [jl.mine@libero.it](mailto:jl.mine@libero.it) – [www.biocitysrl.com](http://www.biocitysrl.com)

## Decreto legislativo 75/2010

**“Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell’articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88”**

Abrogazione del precedente divieto di utilizzare la posidonia spiaggiata come matrice compostabile e concessione dell’uso della stessa nel limite del 20% in peso.

*Posidonia oceanica e cippato vegetale*

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
4.	Ammendante compostato verde	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti da scarti di manutenzione del verde ornamentale, altri materiali vegetali come sanse vergini (disoleate o meno) od esauste, residui delle colture, altri rifiuti di origine vegetale.	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 20% C umico e fulvico sul secco: minimo 2,5% Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale C/N massimo 50.	---	Umidità pH C organico sul secco C umico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità Na totale sul secco	È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro $\geq 2$ mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro $\geq 5$ mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$ ; $c^{(2)}=0$ ; $m^{(3)}=0$ ; $M^{(4)}=0$ ; - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$ ; $c^{(2)}=1$ ; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=5000$ CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ Sono ammesse alghe e piante marine, come la Posidonia spiaggiata, previa separazione della frazione organica dalla eventuale presenza di sabbia, tra le matrici che compongono gli scarti compostabili, in proporzioni non superiori al 20% (P:P) della miscela iniziale. -Tallio: meno di 2 mg kg <sup>-1</sup> sul secco (solo per Ammendanti con alghe).

## Decreto legislativo 75/2010

“Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell’articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88”

5.	Ammendante compostato misto	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica degli RSU proveniente da raccolta differenziata.	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 20% C umico e fulvico sul secco: minimo 7% Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale	---	Umidità pH C organico sul secco C umico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità	Per "fanghi" di cui alla presente colonna e alla colonna n. 3 si intendono quelli definiti dal decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99, di attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura. I fanghi, tranne quelli agroindustriali, non possono superare il 35% (P/P) della miscela iniziale. È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale.
	(segue) Ammendante compostato misto	da rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici, da rifiuti di attività agroindustriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati, da reflui e fanghi, nonché dalle matrici previste per l'ammendante compostato verde	C/N massimo 25.			Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro $\geq 2$ mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro $\geq 5$ mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$ ; $c^{(2)}=0$ ; $m^{(3)}=0$ ; $M^{(4)}=0$ ; - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$ ; $c^{(2)}=1$ ; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=5000$ CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ -Tallio: meno di $2 \text{ mg kg}^{-1}$ sul secco (solo per Ammendanti con alghe).

RSU e rifiuti

## Prevenzione dei fenomeni di desertificazione nel territorio Comunale

Il processo di compostaggio rientra tra le attività di manutenzione degli interventi di mitigazione e prevenzione alla desertificazione nell'area del Parco Sub-Urbano di Portella del Cerriolo realizzati da Geraci Costruzioni srl all'interno del territorio comunale di Custonaci. Gli interventi eseguiti fanno tutti riferimento al campo dell'ingegneria naturalistica e hanno come scopo il contenimento dell'erosione superficiale e l'inverdimento dell'area.

L'attività riveste particolare importanza perché Custonaci è tra i comuni siciliani a maggiore rischio desertificazione. Il riutilizzo degli scarti vegetali compostati, congiuntamente alle terre di scavo, rappresenta quindi il recupero di una risorsa utile per il controllo dell'erosione nell'intero territorio ed una riduzione dei costi di smaltimento per l'Amministrazione Comunale e privati cittadini. Tale tecnica è stata utilizzata con successo nel comune di Pietraprzica riutilizzando gli scarti vegetali. Nel comune di Custonaci si utilizzerà anche, e per la prima volta in Sicilia anche la *Posidonia oceanica* spiaggiata come importante risorsa negli interventi di manutenzione.



Area di stoccaggio della *Posidonia o.*



PATROCINIO: AIPIN Sicilia



INFO:

**Ing. Gianluigi Pirrera (Direttore Lavori)**

Ingegneria Naturalistica e Ambientale

Web: [www.biocitysl.it/ing\\_gianluigi\\_pirrera.html](http://www.biocitysl.it/ing_gianluigi_pirrera.html)

Email: [jl.mine@libero.it](mailto:jl.mine@libero.it)

**Geraci Costruzioni srl (Impresa Esecutrice)**

Via Paolo Borsellino n.5

90010 GERACI SICULO (PA)

P.IVA: 04433090828

Tel +39 0921 643842

Fax +39 0921 580114

Email: [geracicostruzioni@tiscali.it](mailto:geracicostruzioni@tiscali.it)

Web: [www.geracicostruzioni.it](http://www.geracicostruzioni.it)



Comune di  
**CUSTONACI**

## COMPOST VERDE A CUSTONACI

Parco Sub-Urbano di Portella del  
Cerriolo



**Compost Verde per la  
manutenzione del verde e  
la mitigazione del rischio  
desertificazione nel  
territorio Comunale di  
Custonaci**

PO FESR 2007-2013  
Linea di intervento 2.3.1.4



# Il compost Verde a Custonaci

## Compost Verde

Per **Compost Verde** si intende il risultato del processo di bio-stabilizzazione e nobilitazione degli scarti vegetali e/o dei rifiuti organici differenziati. Il compost viene solitamente utilizzato come ammendante per terreni.

Col fine di ammortizzare i costi di manutenzione dell'area Portella del Cerriolo, Geraci Costruzioni srl utilizzerà gli sfalci di potatura, il materiale vegetale derivante dalla raccolta differenziata e la *Paridonia oceanica* per produrre compost verde. L'ammendante composto verrà successivamente miscelato con del terreno di scarto, per produrre un tecnosuolo elementare che potrà essere utilizzato per la ricarica di terreno nelle aree ad alto rischio desertificazione e nelle opere di ingegneria naturalistica realizzate.

Tale opportunità è sfruttata per i primi lavori di manutenzione ed in quelli successivi a carico del Comune.



Esempio di ricarica terreni nel Comune di Pietrapertusa

## Cippatura preliminare

Con l'obiettivo di ottimizzare il processo di compostaggio, Geraci Costruzioni srl realizzerà la preliminare triturazione ed omogeneizzazione del materiale vegetale in ingresso, in modo che questo sia maggiormente utilizzabile da parte dei ceppi batterici, responsabili del processo di stabilizzazione. E' tuttavia da evitare una eccessiva triturazione della massa in ingresso in quanto questo inciderebbe negativamente sulla porosità e quindi sulla capacità di mantenimento di idonei valori di ossigeno ed umidità nel corpo rifiuti. Geraci Costruzioni realizzerà il processo di cippatura mediante un bio-trituratore idoneo per il compostaggio.



Esempio di cippatura degli scarti vegetazione nel Comune di Pietrapertusa

## Bio-stabilizzazione dei rifiuti

Durante il processo di stabilizzazione, i microorganismi degradano la massa in ingresso in un mese circa, producendo un substrato stabilizzato (FOS). Si tratta di un processo fortemente esotermico (produce calore) pertanto, laddove le temperature dovessero essere superiori rispetto a quelle ottimali di esercizio, si procederà al rivoltamento del substrato, avente il duplice effetto di dissipare calore ed ossigenare la massa vegetale. Considerati i limitati volumi di materiale vegetale in ingresso, il processo biologico verrà realizzato disponendo il substrato in cumuli rivoltabili che verranno realizzati in prossimità del vivaio di manutenzione. L'umidità dei cumuli verrà monitorata in continuo e controllata mediante processi di umettamento della massa vegetale.

## Miscelazione

Per l'utilizzo come tecnosuolo è utile miscelare il FOS prodotto con terre di scavo. Verrà così prodotto un suolo artificiale in cui le terre di scavo ne costituiranno lo scheletro mentre la sostanza organica stabilizzata ne rappresenterà la frazione utile per la vegetazione. Nel caso della *Paridonia oceanica* è necessario che il suo contenuto in peso non superi 1/5 della massa complessiva del tecnosuolo prodotto.

## Ricarica Sperimentale dei Terreni

La miscela così prodotta, potrà essere utilizzata per la ricarica di terreno nelle opere di ingegneria naturalistica e in pieno campo nelle aree ad alto rischio desertificazione, fortemente suscettibili ad i fenomeni di erosione superficiale.

In via del tutto sperimentale, verrà utilizzata la *Paridonia* spangiata in interventi di asperione con acqua (Hydromulching) e pacciamatura delle aiuole urbane.

Gli interventi di manutenzione sperimentali nel Parco del Cerriolo potranno essere applicati per la prevenzione del rischio desertificazione nell'intero territorio comunale. E quindi anche per il recupero naturalistico e paesaggistico delle cave e delle dune.



punto 4 (pag. 52) del Supplemento ordinario n° 51 alla G.U. n° 88 del 16 4.2009 per il Decreto 22.1.2009 del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Aggiornamento degli allegati al decreto legislativo 29.4.2006, n° 217, concernente la revisione della disciplina in materia di fertilizzanti).

Luglio 2015

1. Studio di massima del territorio a maggior rischio desertificazione per il riutilizzo della Posidonia spiaggiata.
2. Identificazione delle aree a maggior rischio desertificazione
3. Carte tematiche
4. Analisi dei dati e carta di sintesi e determinazione delle priorità
5. Aree sperimentali

 <b>COMUNE DI CUSTONACI</b>		
		
<b>Studio per il recupero di posidonia spiaggiata in interventi di ingegneria naturalistica</b>		
Comune di Custonaci		
STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE Ing. Gianluigi Pirrera Via Scobar, 22 - Palermo Tel. 091-335104 Cell.347-2313990 J.lmine@libero.it		Collaborazioni  Via E. Albonero 90 90129 Palermo www.biocityslr.it Dott. Ing. Roberto Camarda
<b>1</b> Studio Sperimentale		
Scala:	Formato: UNI A4	Voto:
Rev.	Data	Oggetto della revisione
00	Luglio 2015	Prima emissione
<i>Il Responsabile Unico del Procedimento</i>		
E' vietata la ristampa, nel presente documento, delle parti, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione del redattore		



COMUNE DI CUSTONACI



Studio per il recupero di posidonia spiaggiata in interventi di ingegneria naturalistica



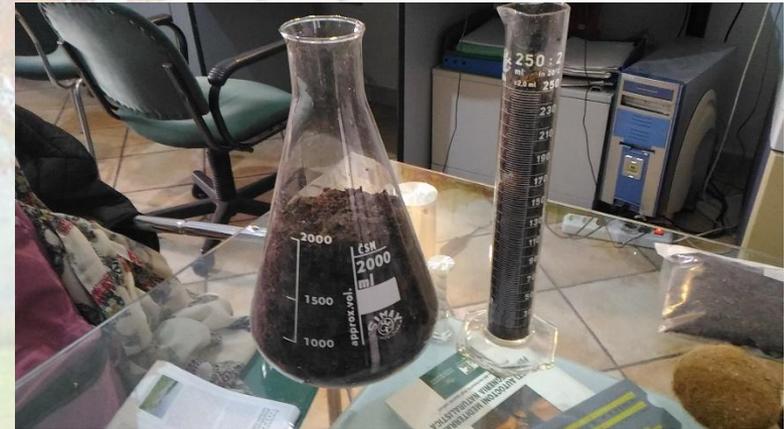
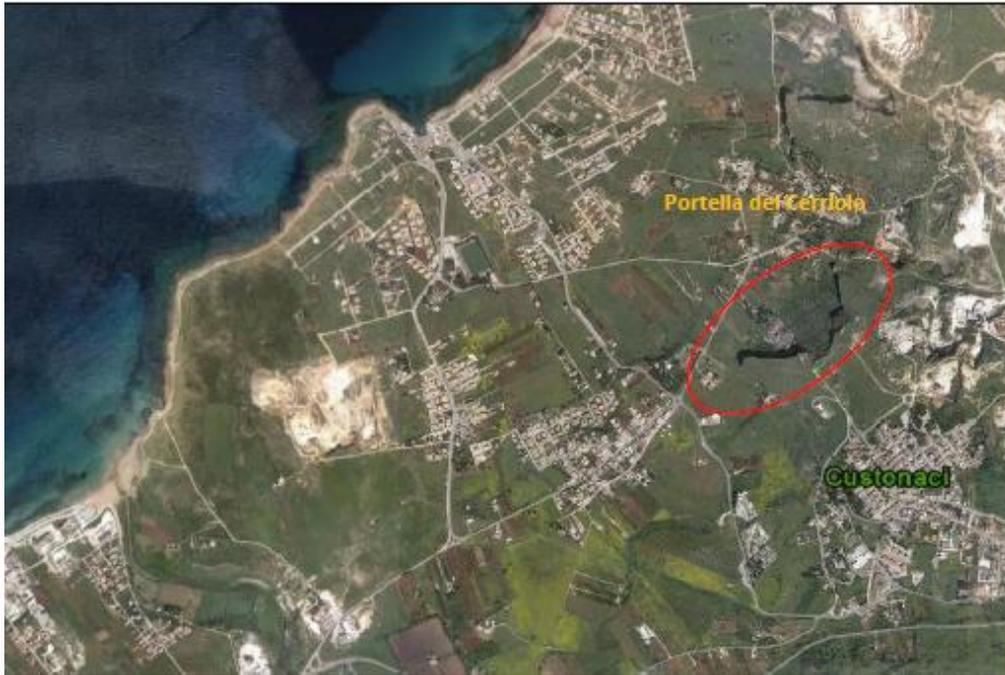
“ricostruzione naturalistica” e conseguentemente della stabilizzazione della copertura vegetale precisamente con le seguenti modalità:

•**D.1. recupero ambientale in ambito costiero.** - Per quanto riguarda il riutilizzo a Cornino, si prevede il deposito controllato nelle piccole aree da colmare analogamente alle modalità B) della precedente autorizzazione ma anche con l’ausilio di piccoli presidi temporanei con materiali vegetali (canne, foglie di palma, etc...), quindi biodegradabili e retrofit (rimovibili) per il trattenimento degli *egapropoli* successivamente trasportati dalla corrente e per l’attecchimento stabilizzante degli accumuli della vegetazione alofila. L’azione erosiva del mare sarà così più debole.

•**D.2. riutilizzo sperimentale di ricostruzione paesaggistica.** Nell'ambito dei lavori del progetto "Primi interventi finalizzati a contenere il fenomeno della desertificazione del territorio comunale Parco Sub-urbano Portella del Carriolo", vengono effettuati alcuni interventi di Ingegneria Naturalistica, che riutilizzano materiale vegetale in fascine (o cuscini con ramaglia) intasati con terreno vegetale o ammendante compostato anche preseminato.

Il riutilizzo sperimentale della *Posidonia oceanica*, concerne il mero miglioramento di detti interventi di ingegneria naturalistica semplicemente aggiungendo al terreno vegetale i residui vegetali (privi di sabbia e disidratati) in piccole proporzioni.

L’obiettivo della tecnica è l’intasamento dei vuoti delle fascine con "ammendante composto verde", previa separazione della frazione organica dalla eventuale presenza di sabbia tra le matrici che compongono gli scarti compostabili, in proporzioni non superiori al 20% della miscela iniziale.





03/07/2015 10:52



03/07/2015 11:08



03/07/2015 10:54



03/07/2015 11:12

Rilievo Maggio 2016  
su 2° stoccaggio del 16 Novembre 2015



IL POTENZIALE  
di aree a rischio  
desertificazione  
rinaturabile con 800  
mc/anno di posidonia  
spiaggiata autorizzati

(da 300 mq. a 400 ha)



Gianluigi Pirrera – Lorena Ferrara [il.mine@libero.it](mailto:il.mine@libero.it) – [www.biocitysrl.com](http://www.biocitysrl.com)

## Sperimentazione con FOS (Frazione Organica Stabilizzata) di *Posidonia oceanica* presso il parco Portella del Cerriolo (Custonaci, Trapani)

**Tecniche:** stabilizzazione delle scarpate, regimazione acque, semine e idrosemine, terrazzamenti con gradonate e cordonate vive, messa a dimora di arbusti autoctoni, formazione di cuscini organici, etc.



Ricarica muri ciclopici, biorulli, Hydromulching



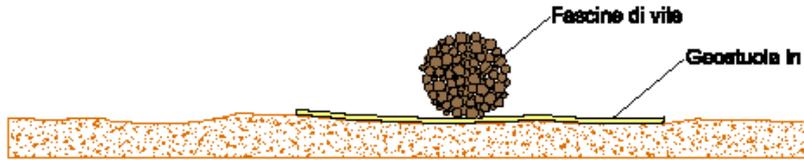
Stato dell'area nel 2014 (a sinistra) e nel marzo 2017 (a destra)

# BIORULLO

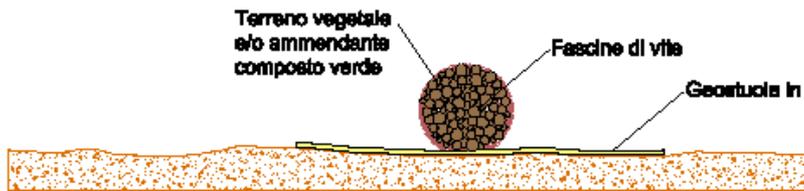
## FASE 1 - Stesa della geostuola in juta



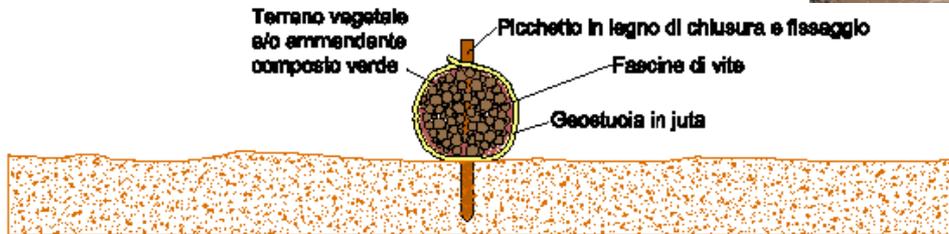
## FASE 2 - Posa delle fascine di vite



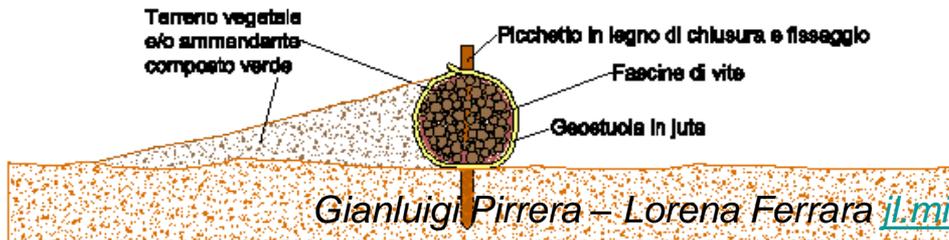
## FASE 3 - Colmamento dei vuoti con terreno vegetale



## FASE 4 - Chiusura del telo in juta e picchettamento



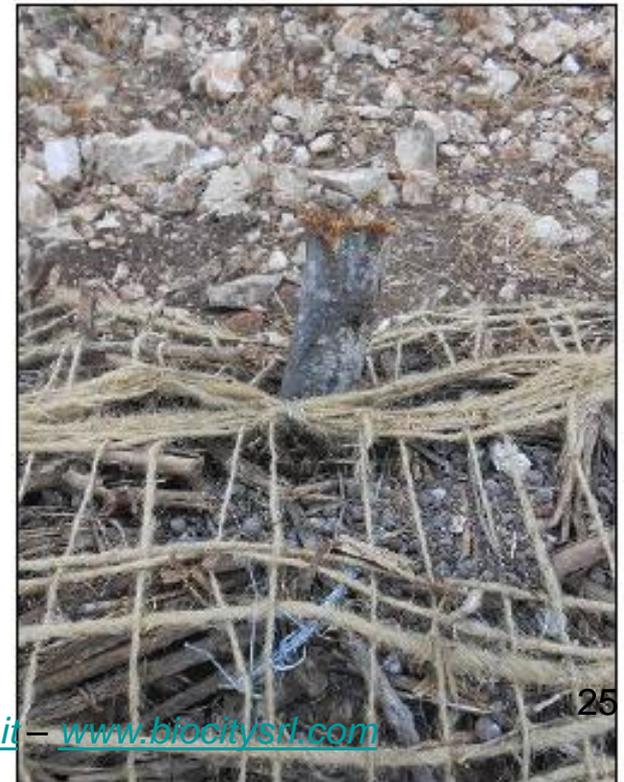
## FASE 5 - Colmamento con terra vegetale







## BIORULLI CON SARMENTI DI VITE E TECNOSUOLI



Comune di Custonaci (TP)  
Parco sub-urbano “**Portella del Cerriolo**”

Marzo 2017



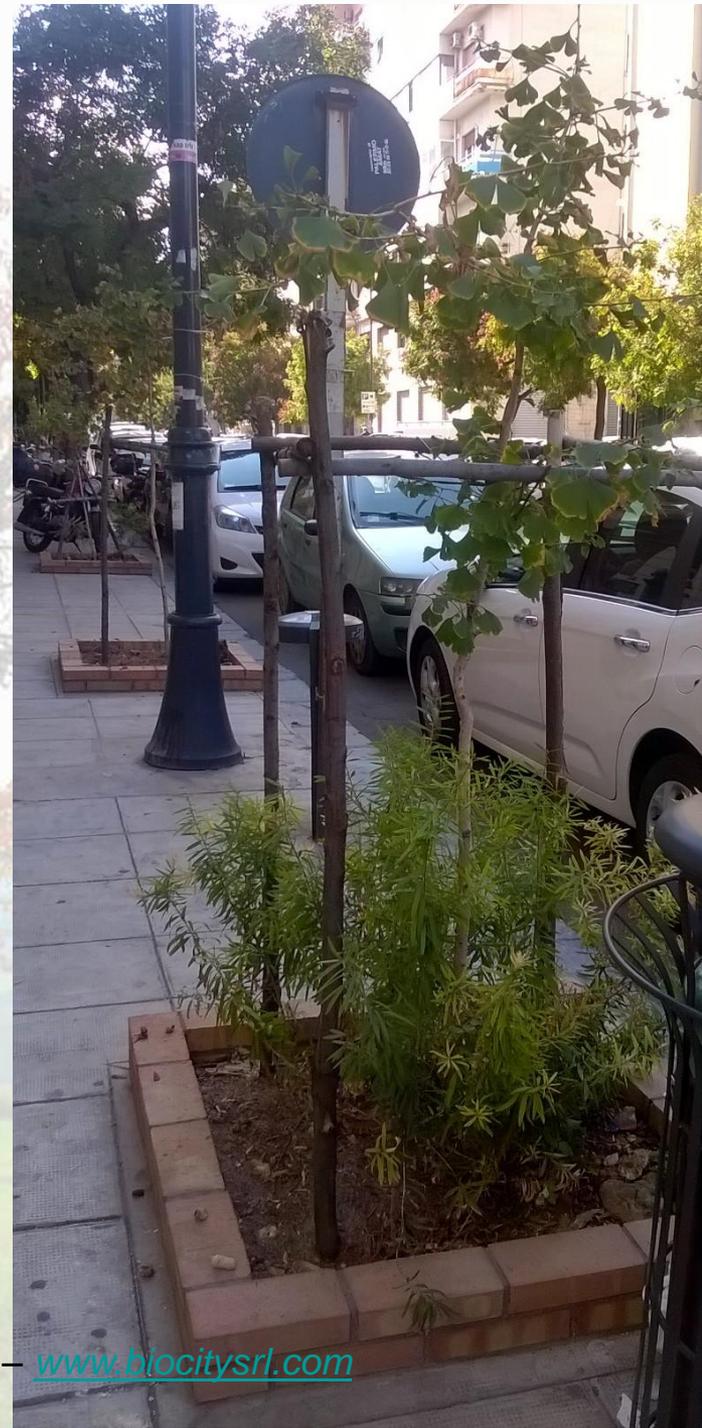
Comune di Custonaci (TP)  
Parco sub-urbano “**Portella del Cerriolo**”  
Marzo 2017



**Via Albanese, 90 Palermo**  
**Pacciamatura con FOS di *Posidonia oceanica* spiaggiata in**  
**aiuole drenanti affidate dal Comune di Palermo all'AIPIN**  
**Sicilia.**



Impiego di FOS di posidonia spiaggiata, setacciata  
e sottoposta a maturazione per oltre 2 anni



# Vermicompost

Il vermicompost è un materiale ammendante di pezzatura fine, simile alla torba, microbiologicamente stabile e attivo, con un basso rapporto C/N, un'elevata porosità ed elevata capacità di ritenzione idrica, contenente molti elementi nutritivi per le piante, le quali forme sono facilmente disponibili per la loro nutrizione.

Vermicompost da stallatico equino:

- Miglioramento delle le caratteristiche chimico-fisiche del terreno;
- Presenza di sostanze ad azione fitormonale per la crescita delle piante e l'attecchimento radicale;
- Riduzione dello shock da trapianto;
- Impiego in agricoltura biologica
- Componente per migliorare le potenzialità agronomiche di compost e derivanti da materiali organici e non

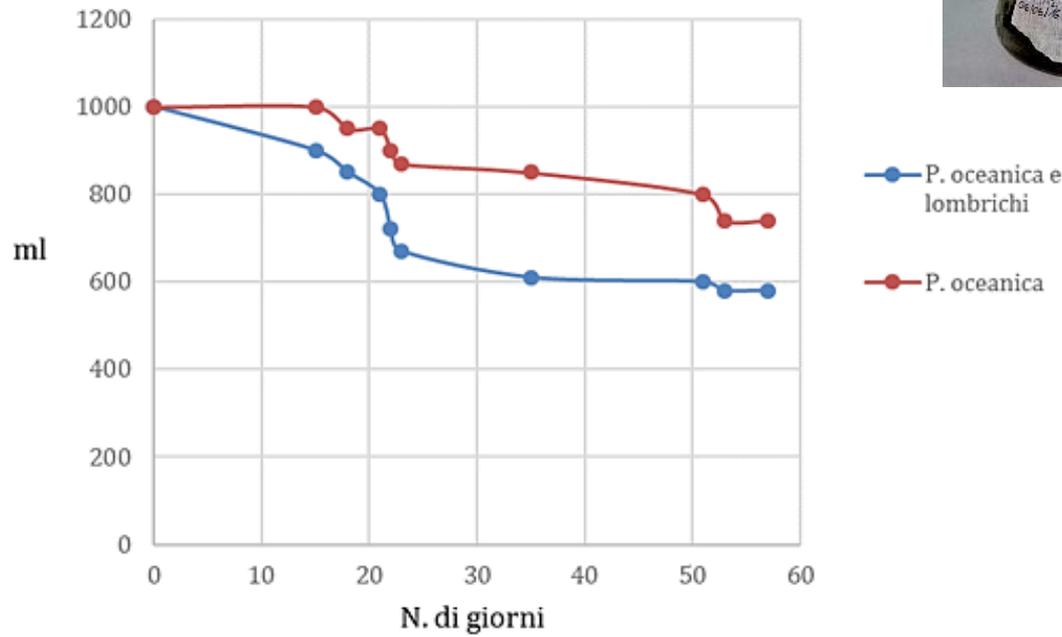
# Sperimentazione presso Biocity Engineering

Osservazione del calo volumetrico di *Posidonia oceanica* in assenza e in presenza di lombrichi.

Possibilità di ricavare un compost da residui spiaggiati di posidonia



Abbassamento volumetrico



# Sperimentazione in laboratorio sugli effetti del vermicompostaggio su residui di *Posidonia oceanica* – Università degli Studi di Palermo

*Tesi di laurea di: Dott.ssa Lorenza Maria Ferrara*



Sperimentazione:

A: 100% *Posidonia oceanica*

B: 100% Organico vegetale

C: ½ Organico v. e ½ *P. oceanica*

D: 1/3 *P. oceanica* e 2/3 Organico vegetale

Lettiere:

1 kg di materiale e circa 100 g di lombrichi.

Materiale scelto: legno.

Vermicompost prodotto:

Durata della sperimentazione circa 50 giorni.

Vagliatura a 2 e a 4 mm.



Gianluigi Pirrera – Lorena Ferrara [jl.mine@libero.it](mailto:jl.mine@libero.it) – [www.biocitysr.com](http://www.biocitysr.com)

# Sperimentazione in laboratorio sugli effetti del vermicompostaggio su residui di *Posidonia oceanica* – Università degli Studi di Palermo

## Risultati

A - 100% *Posidonia oceanica*: adattamento nullo.

B - 100% Organico vegetale: Massima efficienza e tasso di mortalità nullo o quasi; 61% di materiale compostato.

C - ½ Organico v. e ½ *P. oceanica*: Lombrichi di nuova generazione (possibile adattamento dei nuovi esemplari). Alto tasso di mortalità e 41% di materiale compostato.

D - 1/3 *P. oceanica* e 2/3 Organico vegetale: 39% di materiale compostato, la maggior parte <2mm. Basso tasso di mortalità.

Composizione	Lettiere	Compost fine <2 mm	Compost medio <4 mm	Compost totale	Non compostato	Durata	Produzione	Efficienza
		%	%	%	%			
100% <i>Posidonia</i>	A1	-	-	-	-	3	-	-
	A2	-	-	-	-	5	-	-
100% Organico	B1	41	20	61	39	48	3,729	1,00
	B2	31	16	47	53	36	4,528	0,78
50% <i>Posidonia</i> e 50% organico	C1	17	25	42	58	46	3,572	0,39
	C2	23	13	36	64	36	2,523	0,23
33% <i>Posidonia</i> e 67% organico	D1	24	15	39	61	46	3,763	0,74
	D2	-	-	-	-	10	-	-

# Sperimentazione in laboratorio sugli effetti del vermicompostaggio su residui di *Posidonia oceanica* – Università degli Studi di Palermo

## Conducibilità e pH

Valori medi su tre campioni.

- pH quasi costante.
- CE sempre inferiore per il compost ottenuto.

Valori entro i limiti della normativa italiana.



Lettiera	Conducibilità		pH	
	Miscela iniziale [mS/cm]	Compost [mS/cm]	Miscela iniziale	Compost
B1	1,713	1,296	7,79	8,08
B2	1,519	1,365	7,83	8,09
C1	2,171	1,513	8,01	7,96
C2	3,02	1,707	8,02	8,03
D1	2,353	1,698	7,9	7,93

## Impianto di lombricompostaggio a Giarre (Catania) per la produzione di tecnosuoli



Produzione di vermicompost da stallatico bovino e soprattutto equino.

7 lettiere di dimensioni 8m x1,70 m (in totale circa 95 m<sup>2</sup>) per un'area complessiva, compreso stoccaggi rifiuti ancora da trattare e aree per la maturazione, di oltre 200 m<sup>2</sup> espandibili.



“Sdoppiamento” dopo 4-6 mesi f (stagione e qualità prodotto da compostare)



## Rinaturalizzazione come motore di sviluppo economico attraverso i TECNOSUOLI

### Perché:

1. Nuova destinazione per materiali di scarto derivanti da lavori edili, terre di scavo, FORSU, sfalci di potatura, biomasse spiaggiate (*Posidonia oceanica*), nell'ottica della sostenibilità ambientale e di un concetto di economia circolare
2. Abbattimento dei costi di smaltimento dei rifiuti
3. Creazione di suolo finalizzato ad interventi di recupero ambientale e di ingegneria naturalistica

### attraverso TECNOSUOLI DI QUALITA'

1. Possibile trattamento della Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (FORSU) mediante lombricompostaggio
2. Impiego di vermicompost, in proporzioni variabili, per ottenere tecnosuoli di elevata qualità
3. Possibile impiego del lombricompostaggio per il trattamento di digestato solido, come sottoprodotto del processo per la produzione di biogas

### Nell' **ANTROPOCENE** a causa del **CLIMATE CHANGE**:

1. UTILIZZO PER LA PREVENZIONE RISCHIO DESERTIFICAZIONE



C.I.R.I.T.A.



ASSOCIAZIONE  
ITALIANA  
PER LA  
INGEGNERIA  
NATURALISTICA



# Ma.T.E.R.

*Materials and Techniques in Ecological Restoration*

**3° CONVEGNO INTERNAZIONALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA**

*Materiali e Tecniche per il Recupero degli Ecosistemi*

S.Agata di Militello (Messina) – 13, 14 e 15 ottobre 2017

# PAYSAGE TOPSCAPE

## Sicily Landscape in Motion

Lo sviluppo del  
paesaggio  
nelle strategie di  
sostenibilità

21 ottobre 2016,  
Radicepura, Giarre (CT)



ORGANIZZATO DA

**PAYSAGE  
TOPSCAPE**

PROMOSSO DA



ORDINE  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
CONSERVATORI  
PROVINCIA DI  
CATANIA

CON IL CONTRIBUTO DI

**ANCE** CATANIA

IN COLLABORAZIONE CON



Consiglio della Federazione Regionale  
degli Ordini dei Dottori Agronomi  
e dei Dottori Forestali della Sicilia  
Ministero della Giustizia

IN COLLABORAZIONE CON





L'ingegneria naturalistica in Sicilia è ormai  
“in motion” verso nuovi obiettivi:  
di rinaturazione, di paesaggio, di storia e di sostenibilità

