



**ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

Sidonia, ecostruttura per favorire il turismo e la protezione dell'ambiente costiero

Seminario "Contabilità Ambientale, Capitale Naturale e sostenibilità del territorio"

Lampedusa 7/10/2019

Sergio Cappucci



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Agencia per la Coesione Territoriale



**GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020**

- ✓ Inquadramento tecnico scientifico
- ✓ Inquadramento normativo
- ✓ Utilizzo di Posidonia spiaggiata nel passato
- ✓ Utilizzo di Posidonia spiaggiata per usi agricoli
- ✓ Utilizzo di Posidonia spiaggiata nella cosmetica
- ✓ Utilizzo di Posidonia spiaggiata nella bioedilizia
- ✓ Utilizzo di Posidonia spiaggiata per imbottiti (brevetto ENEA)
- ✓ L'importanza della Posidonia spiaggiata nell'economia circolare



Lampedusa 7/10/2019

Posidonia in numeri

- ✓ 1m² di prateria perduto causa 15 m di erosione
- ✓ 1m² di prateria può contenere 1000 ciuffi di foglie
- ✓ 1 foglia può essere lunga fino a 1 metro
- ✓ 1m² di prateria produce 10-15 litri/Oss./giorno
- ✓ 1 m di matte impiega 100 anni a formarsi
- ✓ 1 ha di prateria ospita fino a 350 specie
- ✓ 1 di prateria scomparso fa perdere 39-89.000 €
- ✓ I crediti di carbonio sono una scommessa in atto



Lampedusa 7/10/2019

Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources

Glaciers & rivers move more than 24 billions t/y



30 billions t. of sand & gravels (2014)
A wall of 20 m x 20 m around the equator !



Humans are extracting and moving btw 47 and 59 billions t/year (2009)

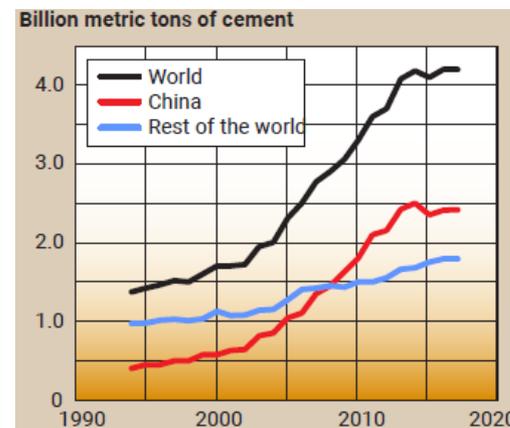


**Cement :
China uses more in 4 years than USA in one century**

Lake Poyang is the largest source of sand in

China:
236 million m³/y

Lampedusa 7/10/2019



USE of Sand

Roads



Buildings



Glass



Infrastructures



Remote sensing, GIS analysis and cartography, Pascal Peduzzi, UNEP/GRID-Geneva 2013

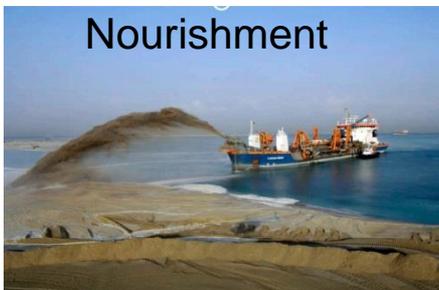
Dams



Electronics



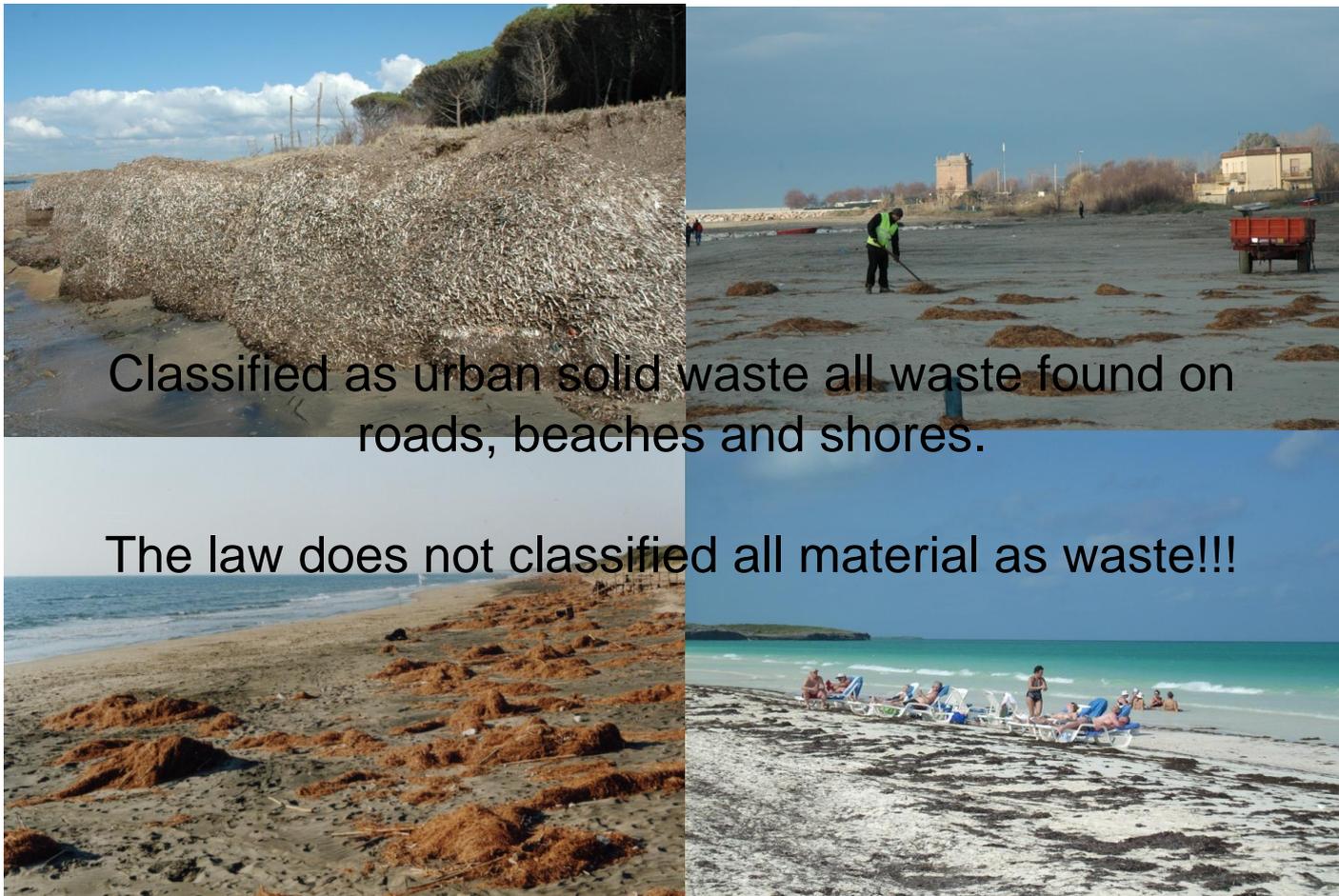
Nourishment



Coastal restoration



Definition of waste



Classified as urban solid waste all waste found on roads, beaches and shores.

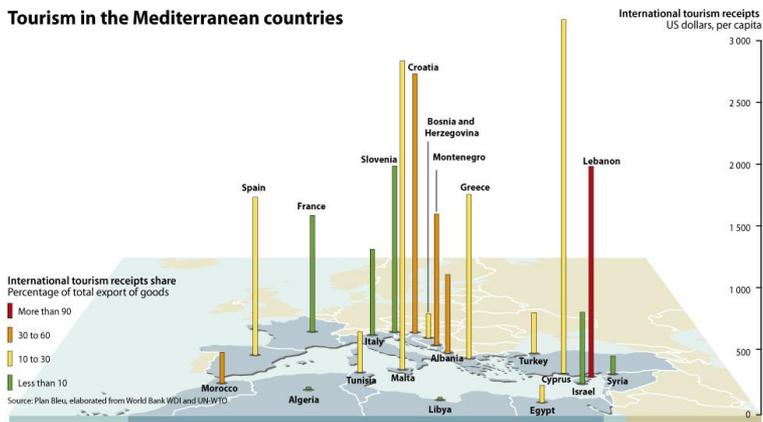
The law does not classified all material as waste!!!

Beach cleansing and loss of sand from coast



World Bank WDI e UN-WTO

Tourism in the Mediterranean countries



The carrying capacity of beaches is significantly influenced by the presence of infrastructures and other human activities placed directly on the shore. During the winter, beached vegetal biomass deposited along the coasts are poorly tolerated by tourists and, therefore, removed during the summer season. Little is known about how beaches are managed and the consequences of certain practices. However, we know that the deposits formed by the seagrass *Posidonia* act as a shield that prevents the loss of sand from the beach, ensuring the resilience and the stability of the coastline

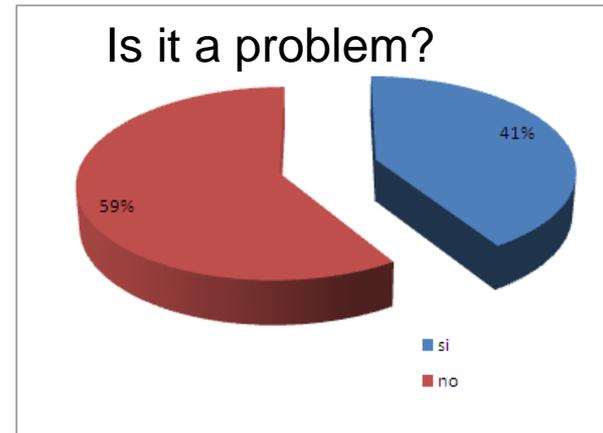
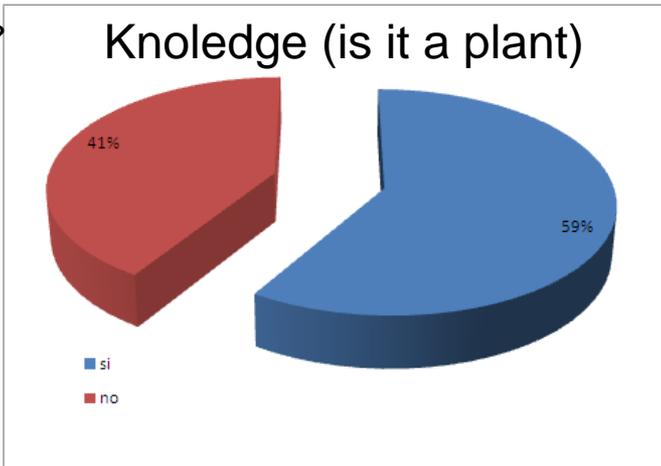
Questionare on P. oceanica and use of the beach

10) Do you know that Posidonia is a marine plant , and indicate a good water quality? Yes No

11) Do you think that beached seagrass is a problem?

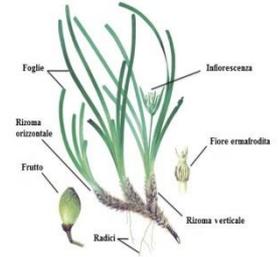
Yes No

If yes , why?



Lampedusa 7/10/2019

Feed-back



Sedimentology



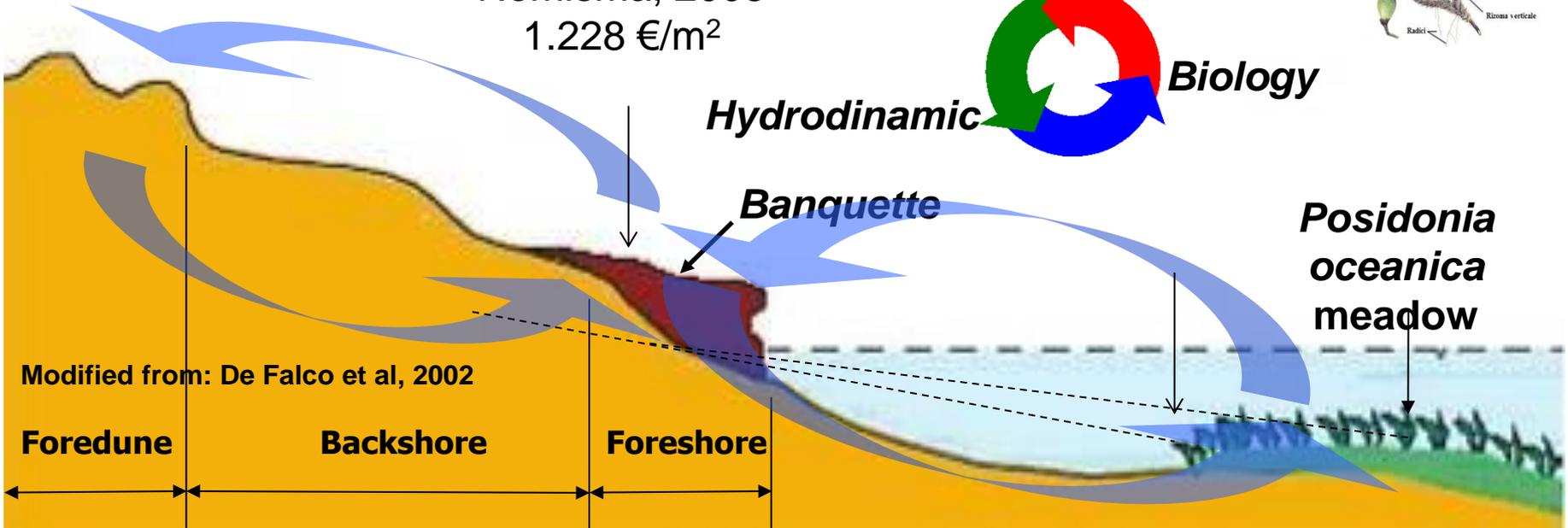
Biology

Nomisma, 2003
1.228 €/m²

Hydrodynamic

Banquette

Posidonia oceanica meadow



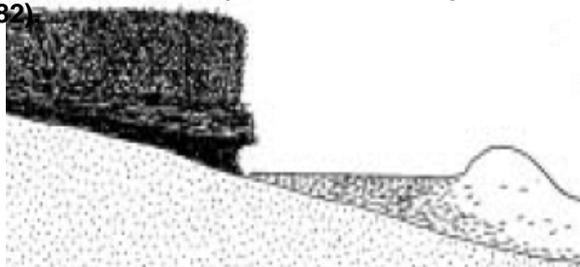
Modified from: De Falco et al, 2002

Foredune

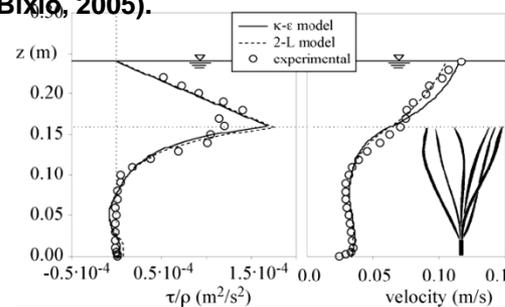
Backshore

Foreshore

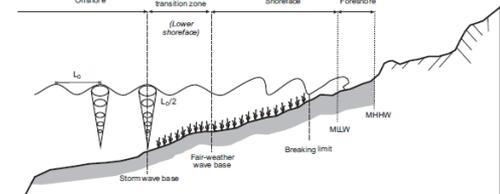
Scheme of a *banquette* made up of dead leaves of *Posidonia oceanica* (from Boudouresque et Meinez, 1982)



Model of the hydrodynamic effects caused by bare alophyte vegetation (from Defina et Bixio, 2005).

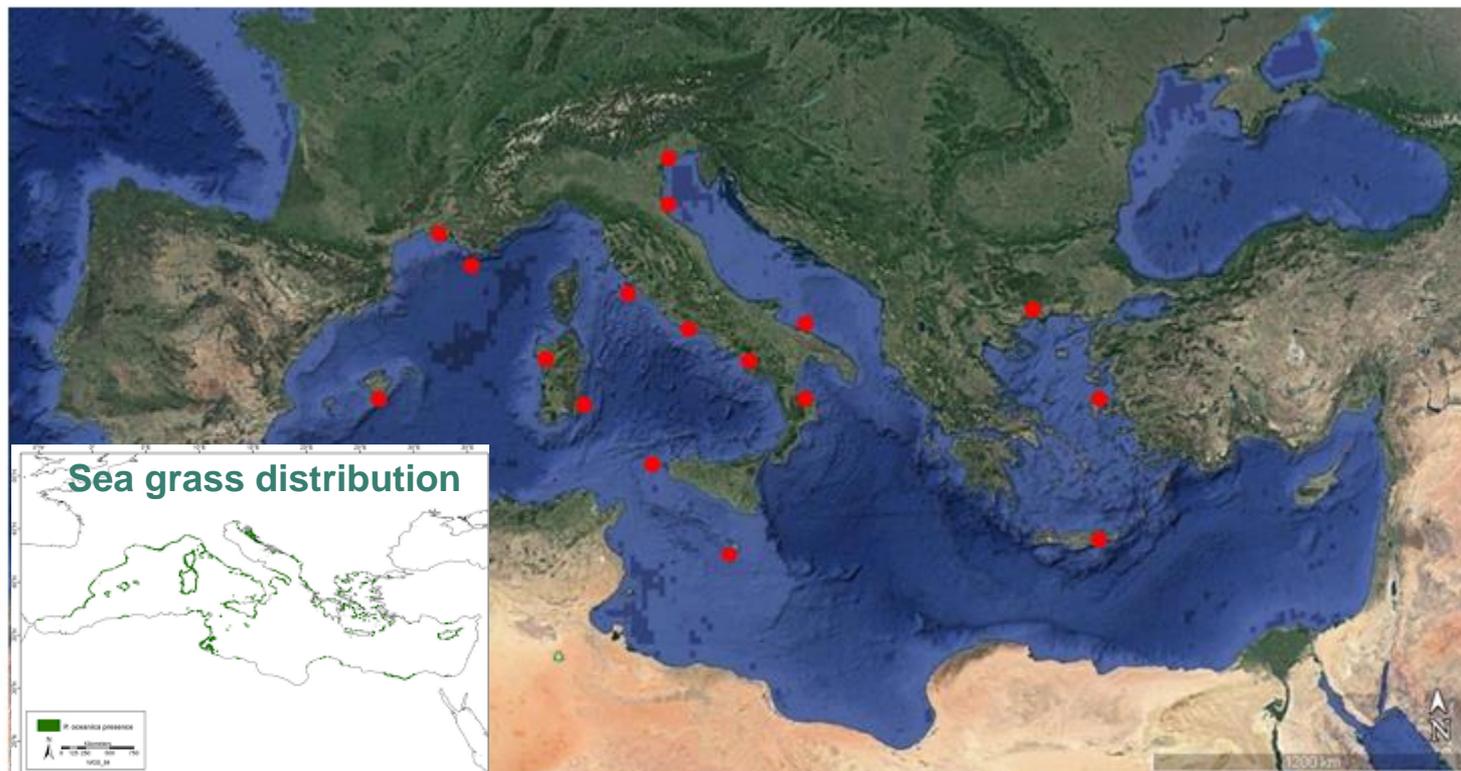


Vacchi et al. (2013).



Methodology

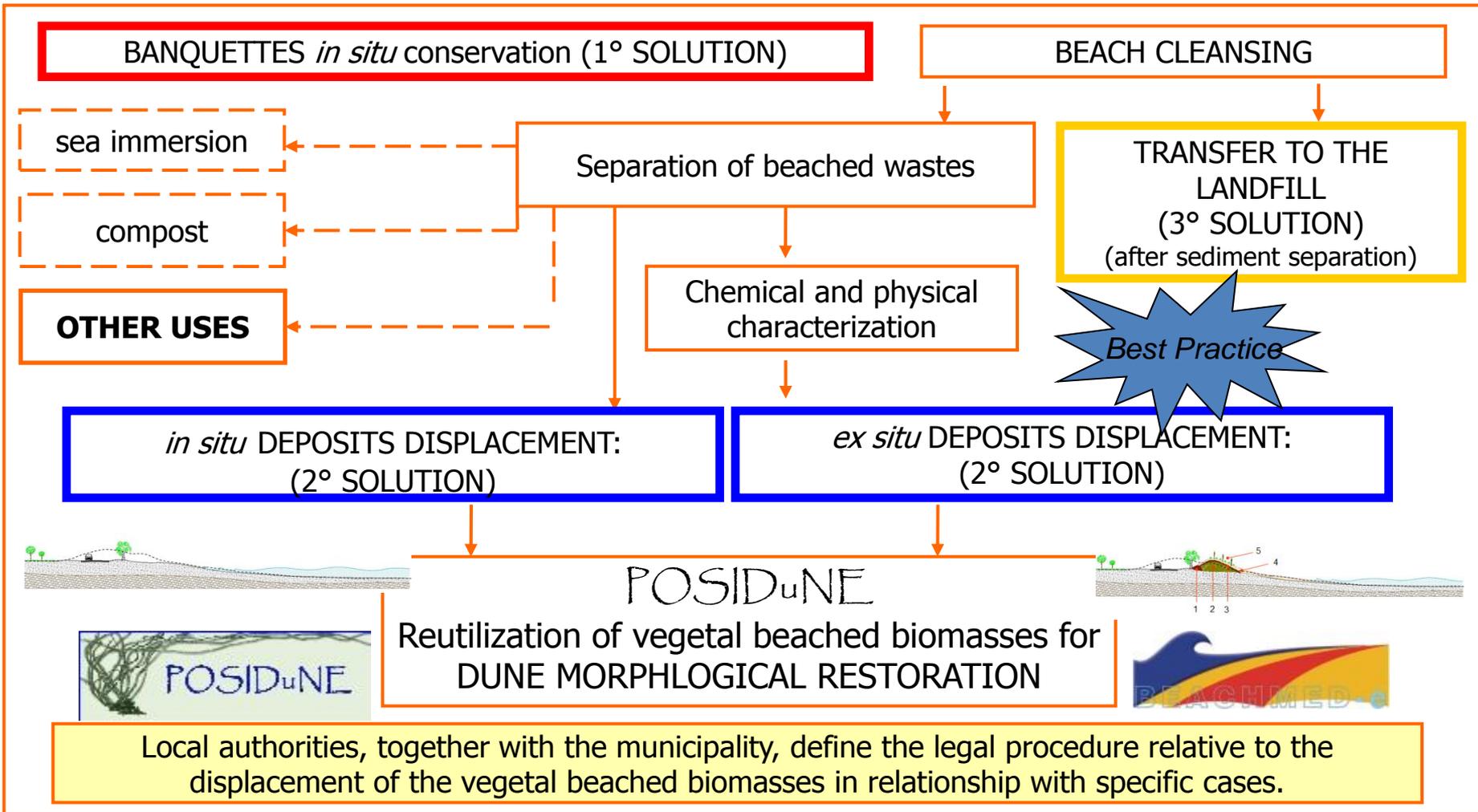
Investigated sites from Mediterranean Beaches



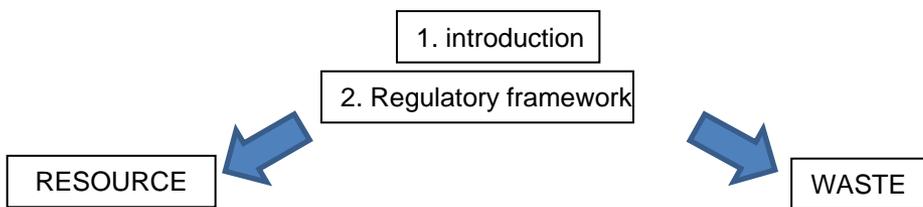
Municipalities from 5 countries have been surveyed. They remove the seagrass deposits (and banquettes) every year, on some or all of the beaches.

Frequency and amount of beached biomasses removed is still estimated (not determined).

S. Cappucci, 2008



Management of sea grass wrack New regulation of 2019



Hierarchical principle of waste



ERI Ufficio

- The banquettes must be cleaned of waste
- Favor the ecological beach model
- Seasonal movement may include the use of "pillow" during the summer for beach furniture (circular economy)

3.1. On-site maintenance of banquettes
3.2. Transfer of deposits (dune)

REDUCTION (NO WASTE)

3.3. On site landfill (beach /dune restoration)

REUSE

3.4. Transfer of deposits to recycling facilities

RECYCLING

Sea immersion, more than disposal, can be a beneficial use for the sea bed and sea grass meadow

3.5. Transfer into landfill
3.6. Sea Immersion

DISPOSAL

Lampedusa 7/10/2019

3.7. management of "anthropic" deposits

RECLAMATION AND DISPOSAL / RECOVERY

- ✓ Le *banquettes* di *Posidonia oceanica* sono state utilizzate dall'uomo fin dall'antichità ed anche nella preistoria (Boudouresque et Meinesz, 1982).
- ✓ Oltre 100.000 anni fa, verso la fine della glaciazione del Riss, gli uomini delle grotte del Lazaret (Alpes-Maritimes, Francia) dormivano certamente su **lettiere fatte di foglie morte di *Posidonia oceanica*** (De Lumley et al., 1969).

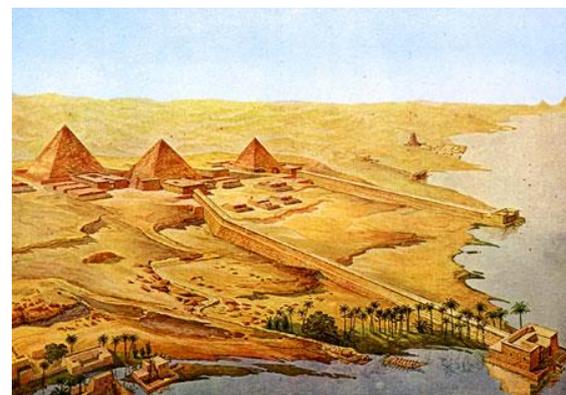


Lampedusa 7/10/2019

✓ L'utilizzo delle foglie morte all'interno dei materassi, o come lettiera per gli animali, si è perpetuato a lungo; infatti, a causa degli **acidi fenolici** contenuti nelle foglie non si manifestava la presenza di **alcun parassita** (Font-Quer, 1990).

✓ Nell'**antico Egitto**, sembra che si fabbricassero **scarpe con la feltratura** di egagropili (Täckholm et Drar, 1954).

✓ Nell'**Africa del Nord** (Egitto, Libia, Tunisia), le popolazioni costiere hanno utilizzato fino dall'inizio del XX secolo le foglie secche di *Posidonia oceanica* per la **costruzione dei tetti** (LeFloch, 1983).



Lampedusa 7/10/2019

✓ All'inizio degli anni '80, è stato realizzato l'**isolamento termico** tramite foglie secche di Posidonia del tetto del comune di Pigna (Corsica; Boudouresque et al., 2006).

✓ Le foglie morte di *Posidonia oceanica* sono state anche utilizzate per **usi agricoli** per mantenere un certo tasso d'umidità alla superficie del suolo ed aerare il suolo troppo compatto (Germain de Sain-Piere, 1857; Sauvageau, 1920; Knoche, 1923; Braun-Blanquet *et al.*, 1952; Astier, 1972).

✓ In Corsica, si **bruciavano le foglie sui terreni da coltivare**, per modificarli (Conrad, 1982).



Contadina dei primi del '900 con cesto di posidonia (Boudouresque et al., 2006)

Lampedusa 7/10/2019

✓ Il **valore nutritivo** delle foglie è simile a quello di piante foraggere come l'**erba medica**: da qui il loro utilizzo come **integratori** per il pollame e il bestiame. In passato, in Italia, venivano aggiunte ai prodotti alimentari delle galline migliorando così il peso delle uova (Baldiserra-Nordio *et al.*, 1967; Gallarati-Scotti, 1968).



✓ A questo proposito, lo storico romano Aulo Irzio narra che nelle campagne di **Giulio Cesare** in Africa settentrionale i **cavalli e le bestie da soma** si salvarono dall'inedia consumando i residui spiaggiati della Posidonia.



Lampedusa 7/10/2019

- ✓ I **frutti** di *Posidonia oceanica* spiaggiati sono stati **consumati dal bestiame** (Tunisia), dai maiali (Corsica) ed anche **dall'uomo**, in occasione di periodi di penuria (Cuénod, 1954; Boudouresque et Meinesz, 1982).
- ✓ Fra gli altri impieghi di *Posidonia oceanica*, si può anche citare la **produzione di carta**, verso la fine del XIX secolo (Sauvageau, 1890; Lami, 1941).
- ✓ Infine, gli Egiziani gli attribuivano proprietà curative, in particolare contro il **mal di gola** e le **malattie della pelle** ed un vecchio manuale di botanica (Cazzuola, 1880) riporta la *Posidonia oceanica* fra i prodotti della farmacopea popolare.



Foto: G. Bovina



Utilizzo di Posidonia spiaggiata per usi agricoli 1/2



Progetto Life+PRIME (2010-2013)

Posidonia Residues Integrated Management for eco-sustainability

P.R.I.M.E ha cercato di identificare le modalità di corretta gestione delle biomasse spiaggiate analizzando ogni singolo caso di accumulo di residui e testando l'utilizzo di questo materiale, in abbinamento con altri residui organici, come **ammendante e fertilizzante per i terreni agricoli e per l'ortofloricoltura**

5 siti pilota localizzati in Puglia



Risultati:

- ✓ **implementazione** da parte di 3 aziende (ASECO; TERSAN; PROGEVA) del processo di compostaggio con matrici di posidonia;
- ✓ **creazione** di prototipi - essiccatore, trituratore e setacciature - per la lavorazione delle posidonie, che potranno essere ulteriormente migliorati e replicati;
- ✓ **elaborazione** di un Manuale e delle Linee Guida PRIME (che raccolgono i risultati in merito al trattamento, la trasformazione dei residui, l'utilizzazione e la valorizzazione in agricoltura dei prodotti da essi ottenuti destinati alle amministrazioni pubbliche;



Utilizzo di Posidonia spiaggiata per usi agricoli 2/2

Alcuni risultati del progetto PRIME dimostrano che il 25 e il 50% di compost a base di Posidonia è stato ottenuto un substrato di coltivazione con buone proprietà fisiche che **migliora la produzione** di piantine di lattuga da destinare al trapianto.

Le piantine prodotte con il compost di Posidonia hanno incrementato tutti i parametri biometrici misurati (peso fresco e secco delle foglie e delle radici, lunghezza e volume dell'apparato radicale, area fogliare) rispetto al testimone rappresentato dalla torba utilizzata da sola.



Residui di posidonia spiaggiata (a sinistra) e il compost a base di posidonia ottenuto (a destra)



Le piantine di lattuga coltivate su compost a base di posidonia sono quelle più grandi

Lampedusa 7/10/2019

Utilizzo di Posidonia spiaggiata nella cosmetica 1/2

Start up innovativa con sede a Favignana che ha dato vita a 'Maressentia', prima gamma di prodotti fito-marini mediterranei

Le ricerche sul suo possibile utilizzo in cosmetica sono state avviate dalla Società Egadi Cosmesi Naturale che, d'intesa con l'Area Marina Protetta delle Isole Egadi, ha definito un protocollo di raccolta ecocompatibile della *Posidonia oceanica spiaggiata*.....



.....*in collaborazione con tre poli universitari (Genova, Piemonte Orientale e Palermo)* ha messo a punto un estratto che ha dimostrato ottime **virtù antiossidanti, rigeneranti, depigmentanti** e che è diventato il filo conduttore di una nuova linea di trattamento per viso e corpo.

Lampedusa 7/10/2019

Utilizzo di Posidonia spiaggiata nella cosmetica 2/2

Le foglie di Posidonia presentano elevate quantità di composti fenolici, flavonoidi, fitosteroidi, acidi grassi essenziali, iodio e un alcool sesquiterpenico caratteristico della pianta denominato posidozinolo.

Per l'utilizzo cosmetico della *Posidonia oceanica*, il punto di partenza consiste nella preparazione dell'estratto, per il quale si utilizzano solo foglie che derivano da defogliazione naturale, messe a disposizione dalle mareggiate.



Lampedusa 7/10/2019

Utilizzo di Posidonia spiaggiata nella bioedilizia 1/2

Si chiama **EDIMARE** ed è il nuovo prodotto per la bioedilizia, di matrice tutta italiana, naturale al 100%, **ottenuto dalla combinazione della posidonia marina e della lana di pecora sarda.**



Lampedusa 7/10/2019

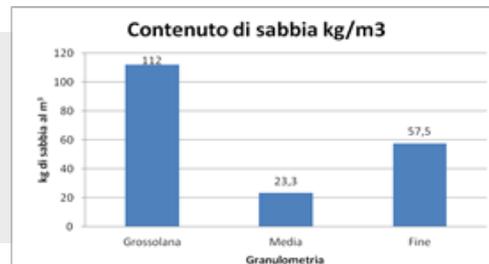
Utilizzo di Posidonia spiaggita nella bioedilizia 2/2

Posidonia viene trasferita nei laboratori, **sottoposta a un ciclo di trattamenti e, una volta pronta, unita alla lana di pecora** proveniente, nella fattispecie, dai residui delle tosature. Entrambe queste materie prime provengono da eccedenze e il risultato che si ha dalla loro miscelazione è **un isolante di ultima generazione** che assicura una tenuta termica ottimale per le abitazioni.

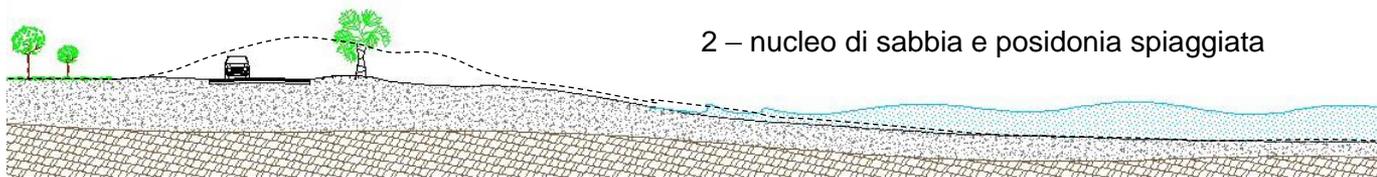


Lampedusa 7/10/2019

- ◆ Localizzazione dell'area oggetto di interesse
- ◆ Dinamica del sistema dunale
- ◆ Metodologia di intervento

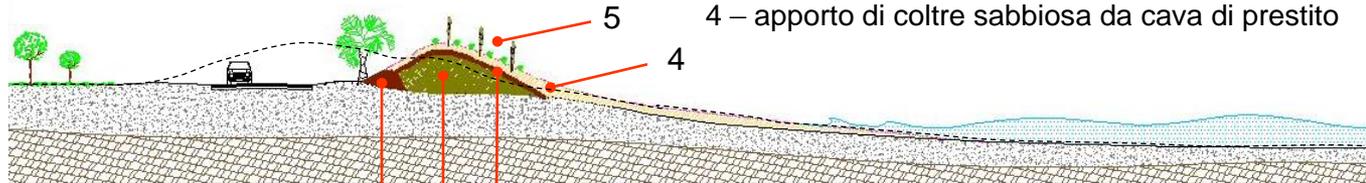


Stato attuale



- 1 – cumulo di appoggio in terreno vegetale
- 2 – nucleo di sabbia e posidonia spiaggiata

Ricostituzione della duna e del profilo di spiaggia



- 3 – biostuoia in fibra di cocco di contenimento
- 4 – apporto di coltre sabbiosa da cava di prestito

1 2 3

- 5 – disposizione di incannicate e messa a dimora di essenze psammofile

Lampedusa 7/10/2019

Utilizzo di Posidonia spiaggiata come materiale da imbottitura per la realizzazione di un sistema multifunzionale

Il progetto Gestione Risorse Naturali (GERIN), insignito con il Green Coast Award 2013, nasce dalla collaborazione tra ENEA ed Area Marina Protetta (AMP) “Isole Egadi” da cui nasce il brevetto n. RM 2014A000151

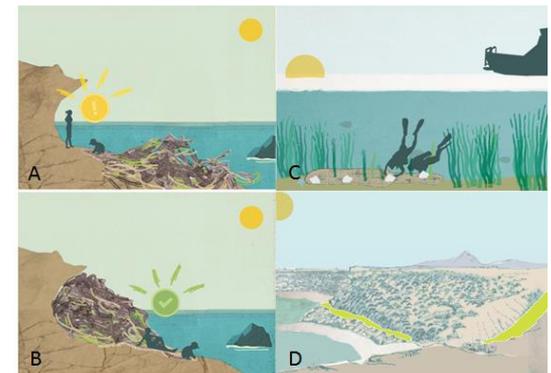


2013



Il progetto consiste nel riutilizzo dei residui spiaggiati della pianta marina come riempimento di imbottiti che possono essere riutilizzati in ambiente emerso e sommerso.

Lampedusa 7/10/2019



Fasi di lavorazione

Lampedusa 7/10/2019

1) Taglio e preparazione



2) Raccolta e riempimento

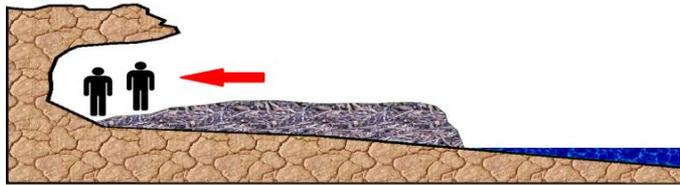


3) Chiusura



PATENT of ENEA

GLI IMBOTTITI POSSONO ESSERE UTILIZZATI ANCHE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO E L'IMMERSIONE IN MARE



PATENT of ENEA



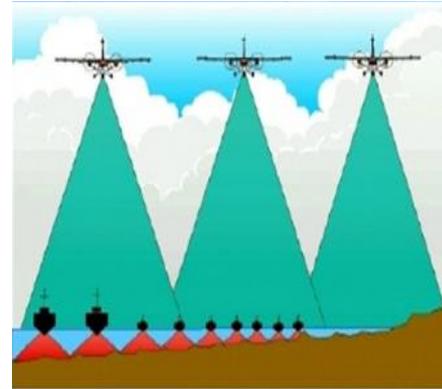
Per impedire l'accesso dei turisti in tratti di costa a rischio di crollo.

Per l'immersione sul fondo danneggiato dagli ancoraggi, dalle *lifelines* (gasdotti, oleodotti, etc.), che facilita la ricrescita della prateria madre.

Lampedusa 7/10/2019

DATA Acquisition - LIDAR SENSOR

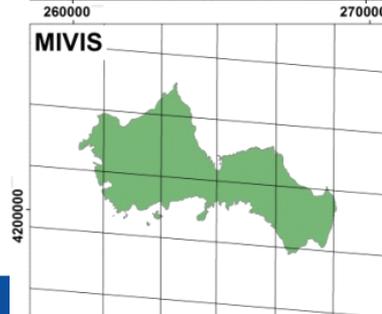
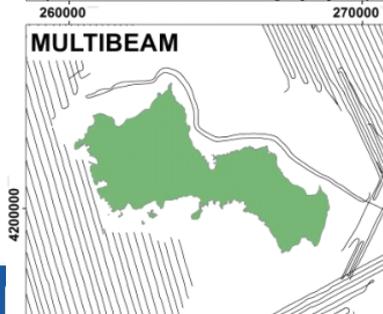
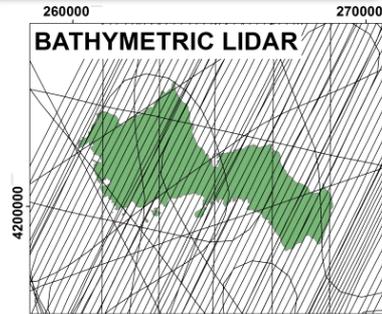
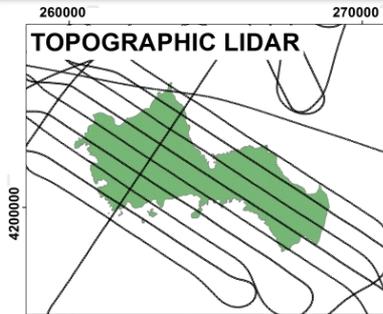
| LiDAR HawkEyeII DETAILS | NUMBER OF BANDS | SPECTRAL INTERVAL (μm) | SPECTRAL RESOLUTION (μm) |
|-------------------------|--|------------------------|--------------------------|
| TOPOGRAPHIC | 1 | NIR | 0,2 μm |
| BATHIMETRIC | 2 | NIR GREEN | 0,5 μm |
| FLIGHT HEIGHT | 500 m | | |
| FREQUENCY | Topo 64000 Hz / Bathy 4000 Hz | | |
| DENSITY | 1-4 pt/m ² | | |
| SWATH | 300 – 330 m | | |
| ACCURACY | Topo: Horizontal ±0,5 m / Vertical ±0,15 m Bathy Horizontal ±2,5 m / Vertical ±0,25 m | | |



DSM SPATIAL
RESOLUTION:

Bathymetries 4 x 4 m

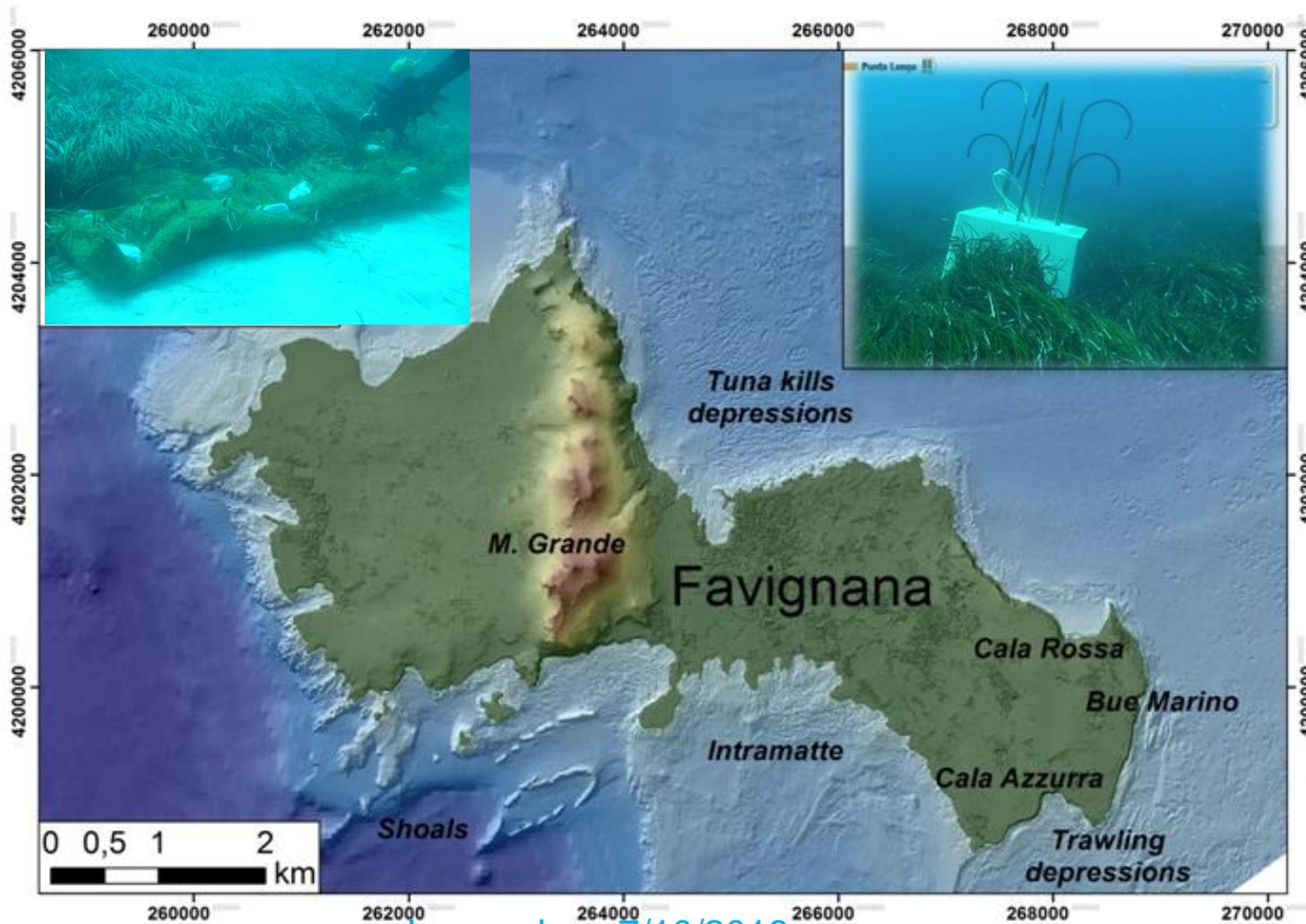
Topographies 2 x 2 m



Taramelli A., Valentini E., Innocenti C., Cappucci S. (2013). *FHyL: Field Spectral Libraries, Airborne Hyperspectral Images And Topographic And Bathymetric LiDAR Data For Complex Coastal Mapping*. In: *Book of Abstract of IEEE 2013, Melbourne, Australia, 21-26 Luglio*.



Lampedusa 7/10/2019



Lampedusa 7/10/2019



Stabilimento
Balneare
(---- sentieri)



Posidonia oceanica
(habitat naturali)
e biomasse su
spiagge (con
ridotta fruibilità
turistica)



Movimentazione di
Posidonia oceanica in
spiaggia e preparazione
dei materiali per gli
interventi (terra e mare)



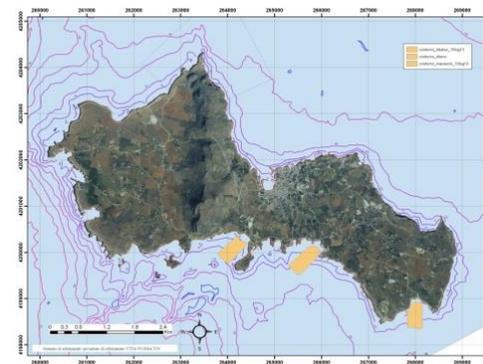
Preparazione di prodotti per edilizia
e camminamenti con tecniche
naturalistiche e materiali naturali
facendo tesoro di competenze locali

Il giorno 23.9.2013
sono previsti i
primi test di
immersione



Sul fondo
monitorato con
maggiore dettaglio

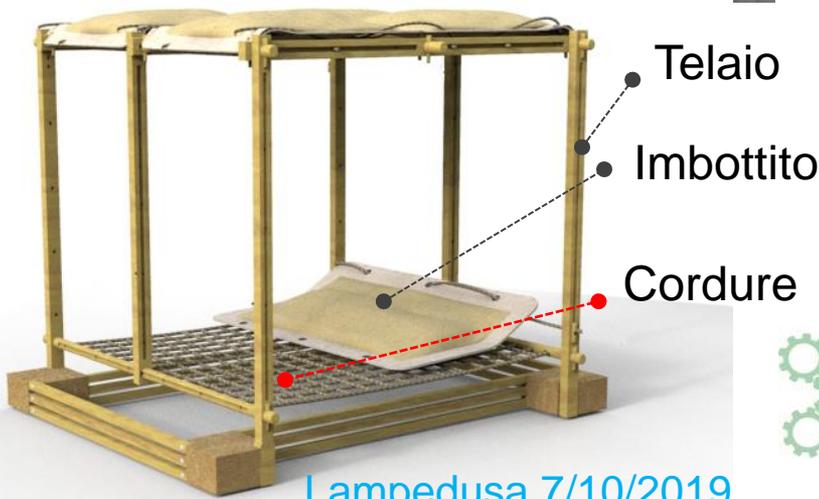
Lampedusa 7/10/2019



2016-2017



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Lampedusa 7/10/2019



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

GEN 2

L'obiettivo generale del marchio "SIDONIA" in ambito ambientale è quello di:

Lasciare in loco la stessa in quanto terminata la stagione estiva tali sedute verrebbero svuotate al fine di farle svolgere l'importante ruolo ecologico che ha nell'ecosistema marino



Evitare il conferimento in discarica della biomassa, operazione effettuata da molti comuni costieri con aggravio di costi e conseguenze ambientali negative



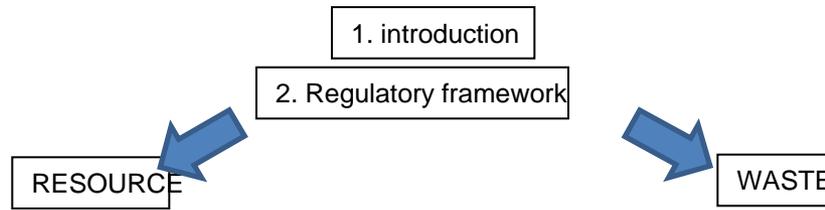
Migliorare la fruizione di superfici rocciose o sabbiose, altrimenti non balneabili e al contempo sensibilizzare gli utenti al rispetto dell'ecosistema

Lampedusa 7/10/2019



ECOFIBRA
Design & Technology





Hierarchical principle of waste



ERI
Ufficio

- The banquettes must be cleaned of waste
- Favor the ecological beach model
- Seasonal movement may include the use of "pillow" during the summer for beach furniture (circular economy)

3.1. On-site maintenance of banquettes
3.2. Transfer of deposits (dune)

REDUCTION
(NO WASTE)

3.3. On site landfill (beach /dune restoration)

REUSE

3.4. Transfer of deposits to recycling facilities

RECYCLING

Sea immersion, more than disposal, can be a beneficial use for the sea bed and sea grass meadow

3.5. Transfer into landfill
3.6. Sea Immersion

DISPOSAL

Lampedusa 7/10/2019

3.7. management of "anthropic" deposits

RECLAMATION AND DISPOSAL / RECOVERY



ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

2019

LICENZA ESCLUSIVA DEL BREVETTO ENEA

Non è solo tecnologia, ma anche design e cura di linee, trame e colori.

Sintetico



ECOFIBRA
Design & Technology



ECOFIBRA
Design & Technology



ECOFIBRA
Design & Technology

TRADIZIONE E INNOVAZIONE

Siamo un'azienda giovane che fonda le proprie radici nella conoscenza del settore tessile e della termoplastica e nella più alta tradizione.

Mettiamo in pratica tecniche di lavorazione artigianali ed industriali consolidate nei secoli, con l'obiettivo di creare un prodotto nuovo e innovativo.



ECOFIBRA
Design & Technology



ECOFIBRA
Design & Technology

Sydonia
ENE



ECOFIBRA
Design & Technology

Lampedusa 7/10/2019



Agencia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Agencia per la Coesione Territoriale



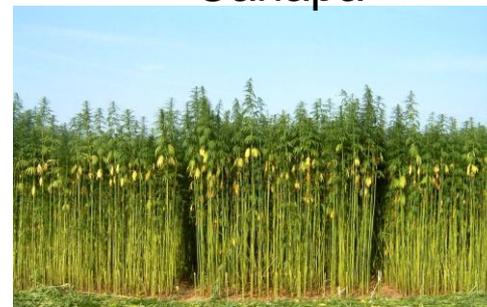
Naturale



Lino



Canapa



Yuta



Cotone

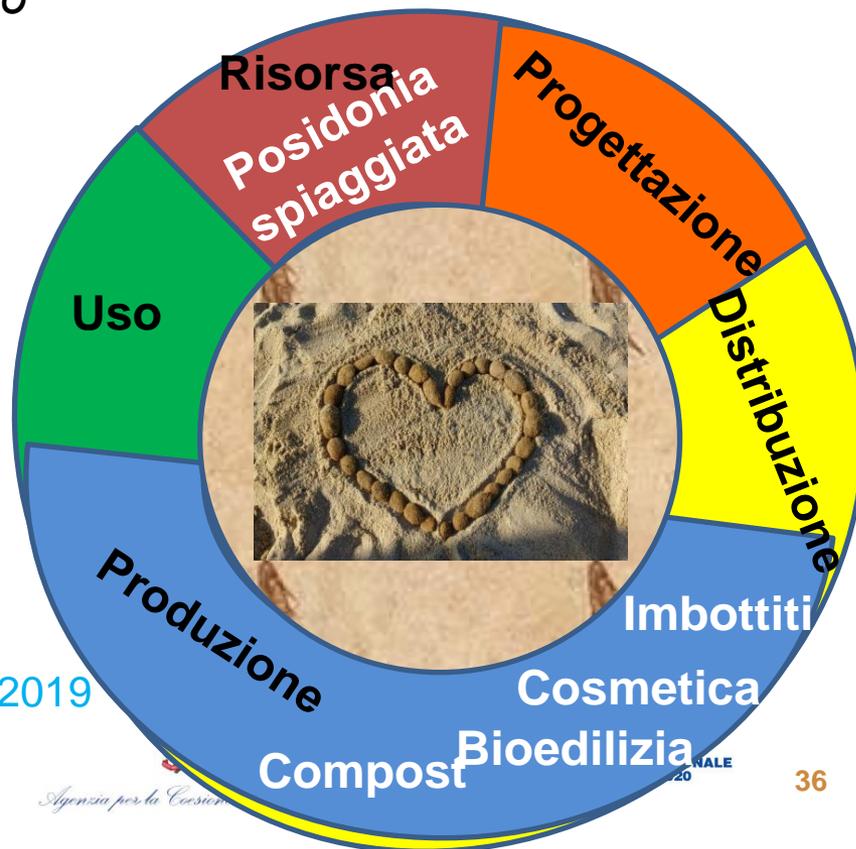


Lampedusa 7/10/2019

L'importanza della Posidonia spiaggiata nell'economia circolare

L'economia circolare, secondo la definizione che ne dà la Ellen MacArthur Foundation, è **un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola**

L'economia circolare è dunque un sistema in cui tutte le attività, a partire dall'estrazione e dalla produzione, sono organizzate in modo che i rifiuti di qualcuno diventino risorse per qualcun'altro



Lampedusa 7/10/2019

- ✓ Praterie e spiaggiamenti
- ✓ Vecchia e nuova circolare (rifiuti ed economia circolare)
- ✓ Utilizzo di Posidonia spiaggiata nel passato
- ✓ Interventi con Posidonia spiaggiata
- ✓ Dune
- ✓ Camminamenti e sentieristica
- ✓ Immersione in mare
- ✓ Arredo balneare
- ✓ Brevetti modelli di utilità e Marchi nei diversi progetti ENEA



(POSIDUNE, TASKALG, GERIN, MEDONIA, BEST, STRATUS, SIDONIA, BARGAIN, WIGWAM)

Lampedusa 7/10/2019

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Sergio Cappucci
sergio.cappucci@enea.it



ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Skype : sergio.cappucci



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Agencia per la Coesione Territoriale



GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020