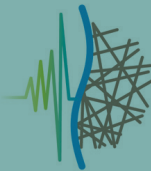




**GUIDA DI BUONE REGOLE PER LA GESTIONE,  
RIMOZIONE E TRATTAMENTO DELLE BANQUETTE DI  
ALGHE E PIANTE MARINE LUNGO LE COSTE**



seamatter

© Autori

© Fundación Instituto de Ecología Litoral

**Partner coordinatore:** Instituto Tecnológico del Textil (AITEX).

**Partner finanziatore:** LIFE+.

**Partner beneficiari:** Fundación Instituto de Ecología Litoral (IEL); Asociación de Empresarios Textiles de la Comunidad Valenciana (ATEVAL); Università degli Studi di Perugia (UNIPG).

**Testi:** JJuan E. Guillén Nieto; Joaquín Martínez Vidal; Alejandro Triviño Pérez; Gabriel Soler Capdepón; Eduardo Fages Santana; Sagrario Girones Bernabé; Miriam Martínez Carbonell, Laura Santos, Luigi Torre, Debora Puglia, Roberto Petrucci e Elena Fortunati.

**Edizione a cura di:** Fundación Instituto de Ecología Litoral.

C. Santa Teresa, 50, 03560, El Campello, Alicante (Spagna)

**Questa pubblicazione deve essere citata come:** Guillén, J., Martínez-Vidal, J., Triviño, A., Soler, G., Fages, E., Torre, L., et al., 2014. Guida di buone prassi per la gestione, rimozione e trattamento delle banquette di alghe e piante marine lungo le coste. Progetto Seamatter LIFE11 ENV/ES/000600. Ed. Instituto de Ecología Litoral, El Campello, 24 pp.

**Deposito legale (Edizione Spagnola):** A-192-2014

**1ª Edizione; aprile, 2014.**

## INDICE DEI CONTENUTI

PERCHÉ QUESTA GUIDA?

1

2

L'IMPORTANZA DELLE  
BANQUETTE DI ALGHE E  
PIANTE MARINE.

NORMATIVE ED ESEMPI DI  
GESTIONE.

3

4

PERCHÉ SI RIMUOVONO LE  
BANQUETTE?

QUANDO E COME  
RIMUOVERE LE BANQUETTE?

5

6

QUALI IMPIEGHI POSSONO  
AVERE LE BANQUETTE?

COME DESTINARE  
LE BANQUETTE DI  
POSIDONIA OCEANICA  
ALLA FABBRICAZIONE DI  
MATERIALI.

7

# 1

## PERCHÉ QUESTA GUIDA?

La presente guida si inserisce nel quadro del progetto Seamatter "Revalorization of coastal algae wastes in textile nonwoven industry with applications in building noise isolation" (LIFE11 ENV/E/000600) finanziato dal programma LIFE della Commissione europea.

Questo documento vuole fungere da manuale di buone regole per illustrare la natura degli accumuli di alghe e piante marine spiaggiate, nonché la loro funzione ecologica e di salvaguardia. Essa intende anche definire il periodo, i luoghi e le modalità di rimozione di questi accumuli per raggiungere un turismo sostenibile.

La guida si rivolge principalmente a tecnici e servizi comunali addetti alla gestione della rimozione dei resti vegetali accumulati lungo i litorali. Questa pubblicazione potrà essere inoltre utilizzata per sensibilizzare utenti e residenti nei pressi delle spiagge in genere riguardo alla necessità di non rimuovere tali residui spiaggiati in determinate circostanze per via di eventuali danni ambientali che ne potrebbero scaturire.

Il progetto LIFE Seamatter si prefigge il fine ultimo di valutare il possibile utilizzo di detti resti vegetali come materiali destinati alla fabbricazione di pannelli di isolamento acustico. A tale scopo, la guida prevede anche una serie di raccomandazioni per promuovere l'utilizzo dei residui vegetali destinati, altrimenti, alla discarica.



## 2

## L'IMPORTANZA DELLE BANQUETTE DI ALGHE E PIANTE MARINE

L'accumulo di resti vegetali sulle spiagge è strettamente collegato all'azione delle onde. Così, esiste una fase iniziale di deposizione dei detriti, seguita da un processo di aumento delle dimensioni dell'accumulo fino ad un'altezza massima di 3 metri. In seguito allo spiaggiamento di alghe e resti vegetali, altrimenti noti come "banquette", l'azione delle onde provoca fenomeni di erosione alla base di tali cumuli formando scarpate che finiscono per crollare. Le banquette raggiungono le loro massime dimensioni durante l'inverno a seguito delle severe condizioni innescate dalle mareggiate.

La deposizione dei resti vegetali e dei sedimenti avviene quando il moto ondoso dei frangenti comincia a diminuire. Il limite verso terra delle banquette indica l'onda massima, mentre la deposizione in banquette avviene verso il mare in seguito alla diminuzione dell'accelerazione. Il materiale più pesante di questi resti è costituito da rizomi rinvenibili principalmente su spiagge ad alta energia.

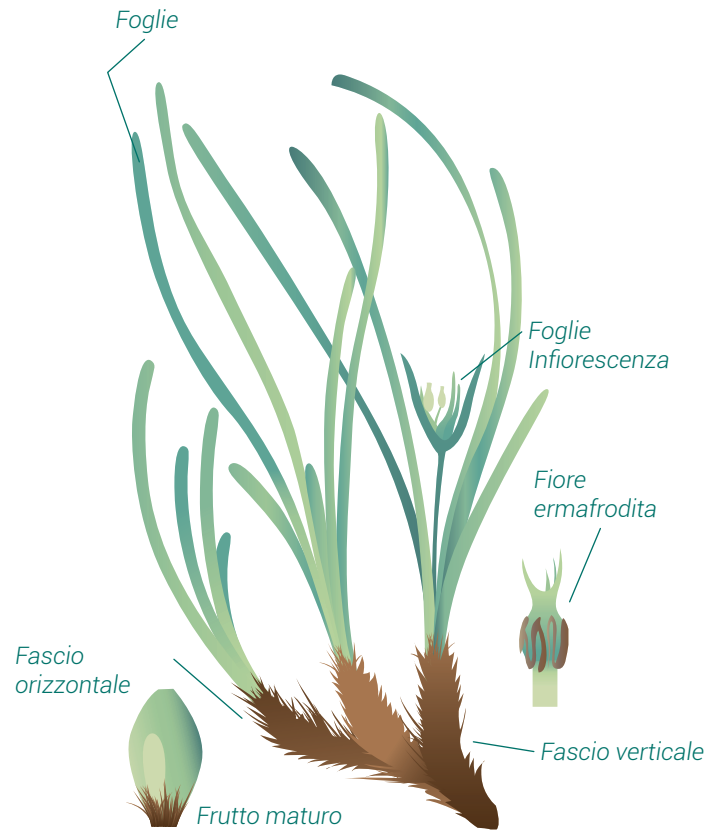
Nel Mediterraneo la maggior parte di questi residui vegetali appartiene alla specie *Posidonia oceanica* (L.) Delile: una pianta superiore ed endemica di questo

mare. Essa forma lungo i litorali vaste praterie da zone con acque poco profonde fino a zone con una profondità che varia in funzione del limite imposto dall'intensità luminosa che ne consente la fotosintesi. Come il resto delle fanerogame, la *Posidonia oceanica* presenta foglie, radici, fusti (o rizomi), fiori e frutti. Le foglie sono nastriformi, a disposizione distica, formano un fascio in ogni rizoma e crescono da un meristema basale durante un periodo variabile compreso tra quattro e undici mesi. In seguito a tale periodo, esse perdono la propria funzione e, dopo aver assorbito i nutrienti essenziali per la pianta, si distaccano o possono anche rimanere attaccate ad essa per un dato lasso di tempo. L'intensità con cui si verificano tali processi presenta un certo carattere stagionale: il rinnovamento delle foglie avviene a fine estate e ad inizio autunno.

L'importanza delle praterie di *Posidonia oceanica* è dovuta al fatto che essa costituisce uno degli ecosistemi marini più produttivi del pianeta e che rappresenta una fonte alimentare diretta o indiretta, data la grande varietà di organismi che cresce sulle sue foglie (Battiato et al., 1982). Inoltre, essa funge da rifugio, luogo di riproduzione e deposizione delle uova

di molti animali. Le praterie costituiscono anche un elemento di prim'ordine nel ciclo dei nutrienti all'interno dell'ecosistema litorale e nella dinamica costiera dei sedimenti, oltre a contribuire a fissare il carbonio nei sedimenti.

Questa elevata produzione si manifesta nel suo sviluppo fogliare, uno dei maggiori al mondo, il quale, data la grande colonizzazione da parte di alghe e animali di piccole dimensioni, deve essere rinnovato continuamente. Parte delle foglie che si distaccano dalle piante di *Posidonia oceanica* viene riciclata all'interno della comunità della prateria stessa, mentre un'altra parte finisce per raggiungere le zone più profonde oppure la costa da dove giunge a riva. È possibile trovare comunemente accumuli spiaggiati di foglie e di resti della fanerogama marina *Posidonia oceanica* lungo le coste mediterranee. Tali cumuli formano a riva strutture con uno spessore che varia da pochi centimetri fino a vari metri, composte principalmente da foglie, rizomi e sedimenti. Queste possono assumere una forma singolare che dà origine alle cosiddette "palle di Posidonia" facilmente rinvenibili



Pianta di *Posidonia oceanica* ▲



in riva al mare. Si tratta di agglomerati composti da fibre derivanti dai rizomi dei fasci combinate a granelli di sabbia. La loro forma sferica è dovuta al rotolamento provocato dal moto circolare delle onde che interessa la linea di battigia della spiaggia.

Tuttavia, malgrado si riconosca il ruolo di primo piano svolto dalle banquette nella protezione delle spiagge dall'erosione, in genere queste vengono rimosse da spiagge e baie al fine di favorire le attività turistiche, principalmente lungo le coste mediterranee.

La rimozione delle banquette può ripercuotersi negativamente sia sulla morfologia della spiaggia, sia sul funzionamento degli ecosistemi costieri, come conseguenza della perdita permanente di nutrienti e dei sedimenti stessi eliminati in modo accidentale contestualmente alla raccolta delle alghe.





Banquette ▲



Foglie ▲



Rizomi ▲



Frutto ▲



Palle di Posidonia ▲



# 3

## NORMATIVE ED ESEMPI DI GESTIONE

Nel quadro giuridico spagnolo non esiste una normativa specifica sulla raccolta dei resti vegetali dalle spiagge. All'interno dell'Unione europea, ad eccezione dell'Italia in cui è prevista una normativa relativa alla rimozione di banquette di *Posidonia oceanica*, viene applicata la normativa in materia di raccolta dei rifiuti solidi urbani specifica di ogni paese. Tuttavia non è possibile ignorare l'importante ruolo ecologico svolto dai residui di alghe e piante marine nell'ecosistema litorale e, soprattutto, ai fini dell'equilibrio sedimentario di diverse spiagge e baie. Questo ruolo viene chiaramente definito nella guida dei criteri per l'ottenimento della bandiera blu delle spiagge, la quale stabilisce tra i suoi requisiti fondamentali il divieto di rimozione di alghe e resti di vegetazione, fatto salvo il caso in cui il loro accumulo e la loro putrefazione non arrechino evidenti disagi o rischi per la salute. Così facendo, viene riconosciuto come le alghe marine e gli altri residui vegetali costituiscano una componente naturale dell'ecosistema marino.

In base a questo criterio, la zona costiera deve essere considerata un ambiente naturale e vivo e non solo un'"attrattiva" dell'offerta ricreativa locale da mantenere pulita. A tale scopo, la gestione delle alghe

e degli altri residui vegetali sulle spiagge deve avvenire in modo sensato, tenendo conto sia delle necessità dei visitatori, sia del mantenimento della biodiversità.

È importante far capire o rammentare a utenti e turisti, che le alghe e gli altri resti della vegetazione marina si depositano sulla sabbia in modo naturale per effetto delle correnti e delle onde. Si tratta di qualcosa di inevitabile, che deve essere accettato, sempre che non arrechi evidenti danni agli utenti della spiaggia, cosa peraltro priva di qualsiasi giustificazione scientifica.

Ne consegue che la preservazione delle banquette è la miglior soluzione dal punto di vista ecologico e va promossa laddove non sia in conflitto con i requisiti di balneazione e sulle spiagge soggette a processi di erosione. Nel caso in cui si proceda alla rimozione delle alghe, questa deve essere effettuata senza recare danni all'ambiente e prediligendo sempre impieghi che ne evitino il trasporto in discarica.

Paesi come Stati Uniti o Australia prevedono una regolamentazione specifica relativa a metodi e casi in cui sono richieste operazioni di pulizia delle spiagge. Negli Stati Uniti ciò è dovuto soprattutto alla necessità

di preservare la deposizione delle uova delle tartarughe sulle spiagge della Florida, che potrebbero essere distrutte dall'impiego di macchine puliscspiaggia. Ma la normativa raccomanda anche in generale la non rimozione di alghe e altri resti vegetali dai litorali, in quanto elementi importanti per l'ecosistema marino. L'Australia è di gran lunga il paese che dispone della normativa più esaustiva in materia. In particolare,

lo stato dell'Australia Meridionale limita l'impiego di macchine pesanti nelle operazioni di pulizia delle spiagge e prevede il divieto di rimozione di banquette a una distanza inferiore a 4 m dalla base delle dune o nella zona di bassa marea. I resti rimossi devono essere accumulati, sottoposti a essiccazione e successivamente riutilizzati.

## DA TENERE PRESENTE

### ANALISI AMBIENTALE



**Dinamica sedimentaria**  
Coste sabbiose  
Coste di ciottoli e ghiaia



**Cambiamenti morfologici**  
Sulla superficie libera della spiaggia



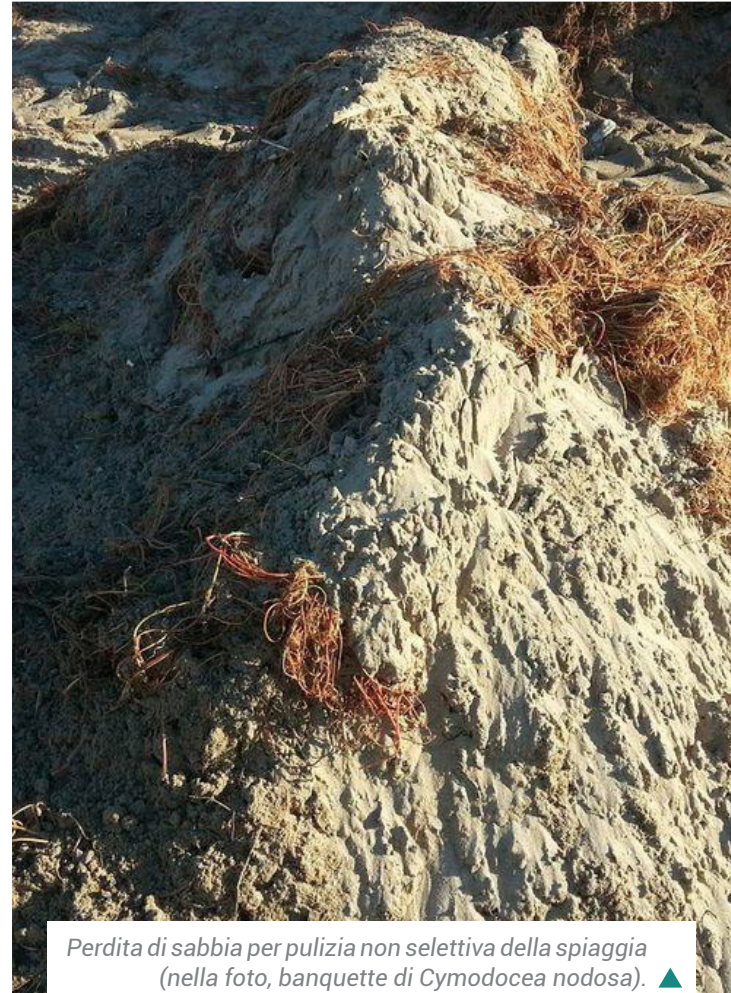
**IMPATTI DOVUTI ALLA  
RIDUZIONE DI MATERIA  
ORGANICA**

# 4

## PERCHÉ SI RIMUOVONO LE BANQUETTE?

Le banquette di alghe e piante marine vengono rimosse dalle spiagge principalmente per motivi estetici e solitamente in spiagge considerate urbane, ossia spiagge dotate di infrastrutture tali come un lungomare in cui l'immagine urbana e la fornitura di servizi prevalgono sul concetto naturale di spiaggia.

Ciononostante, è proprio in queste spiagge dove l'intervento umano spesso ha causato i maggiori problemi di stabilità e a cui si è dovuto rimediare mediante l'installazione di dighe e gettate finalizzate a trattenere i sedimenti ed evitare l'erosione costiera. Queste barriere possono avere altre conseguenze impreviste, come quella di favorire l'accumulo di alghe e resti vegetali a causa dell'interruzione della dinamica sedimentaria naturale, portando conseguentemente all'insorgenza di banquette di alghe su spiagge urbane soggette, tra l'altro, a fenomeni di erosione sedimentaria. La rimozione di 1000 m<sup>3</sup> di banquette comporta la perdita di 19-44 m<sup>3</sup> di sedimenti e viene effettuata principalmente con l'ausilio di macchine pesanti prive di sistemi di vaglio. La perdita di ingenti volumi di sedimenti sulle spiagge nel corso degli anni può comportare un sostanziale squilibrio del bilancio



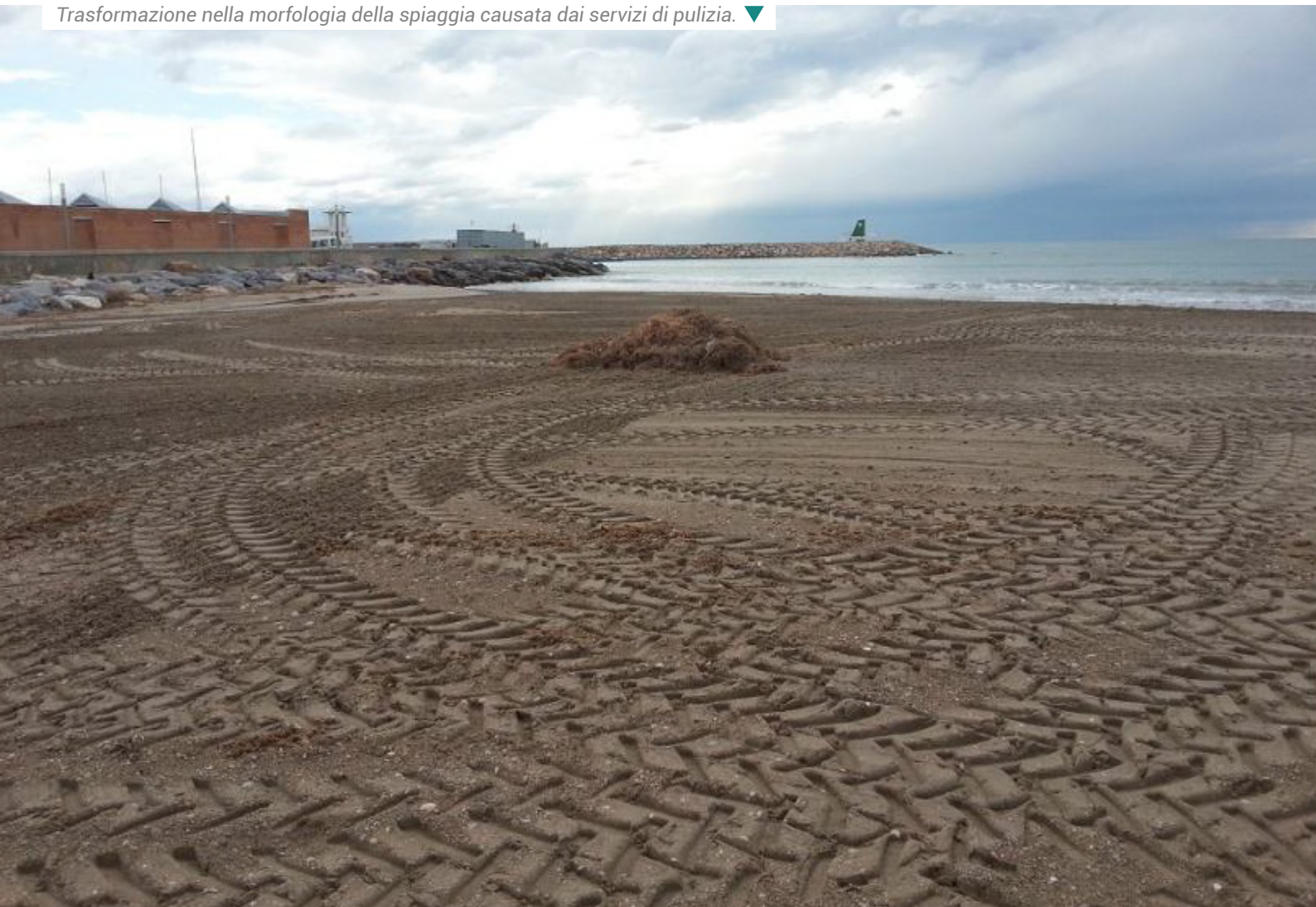
*Perdita di sabbia per pulizia non selettiva della spiaggia (nella foto, banquette di Cymodocea nodosa). ▲*

sedimentario, soprattutto in spiagge caratterizzate da un basso afflusso di sedimenti.

La maggior parte dei costi economici derivanti dalla raccolta delle alghe interessa proprio questo tipo di spiagge e le cause di rimozione dei resti vegetali rispondono a criteri meramente estetici, imputabili

all'attività turistica o perfino a rapporti conflittuali di vicinato, nel caso di edifici situati nelle immediate vicinanze del mare.

*Trasformazione nella morfologia della spiaggia causata dai servizi di pulizia. ▼*



## 5

## QUANDO E COME RIMUOVERE LE BANQUETTE?

Spesso le operazioni di pulizia vengono estese dalle spiagge urbane ad altre con minore presenza umana, volute da amministrazioni comunali ansiose di fornire maggiori servizi agli utenti, malgrado l'accumulo di alghe su tali spiagge non rappresenti alcun problema. La conseguenza diretta è un aumento considerevole del costo economico della pulizia, nonché la creazione di grandi volumi di residui spesso destinati alla discarica. Così facendo, paradossalmente, si esercita un notevole impatto ambientale dovuto a fattori quali l'estrazione di grandi quantitativi di sabbia dalle spiagge, la compattazione dei sedimenti e l'esposizione di questi a una situazione di maggiore vulnerabilità a fenomeni di erosione costiera.

I comuni del litorale devono cercare formule razionali per effettuare operazioni di pulizia in grado di conciliare l'utilizzo economico delle spiagge con la tutela dell'ambiente. La prima opzione, ammesso che sia percorribile, deve permettere l'esistenza di tali residui proprio in ragione del loro importante ruolo ambientale e della salvaguardia delle spiagge stesse.

*Contenitore con un'elevata quantità di sabbia e ghiaia pronto per il trasporto in discarica.* ▼



L'efficacia di questa opzione può essere incrementata mediante campagne di informazione/sensibilizzazione poiché, in termini igienici e sanitari, i dati scientifici esistenti non dimostrano che la biomassa vegetale accumulata sulle spiagge rappresenti un pericolo per la salute umana. Al contrario: in determinate località, questi cumuli di residui vengono sfruttati come risorsa per la talassoterapia.

La rimozione delle banquette può essere effettuata esclusivamente su spiagge dove tali biomasse non svolgono più alcuna funzione ecologica perché prive di dune, caratterizzate da una morfologia antropizzata (come quelle interessate da ripascimento artificiale), o in quanto spiagge urbanizzate e a uso turistico intensivo. In qualunque caso, le operazioni di pulizia devono osservare rigorosamente una serie di raccomandazioni tese ad evitare perdite di sabbia nel corso del processo di rimozione. In questi casi, il periodo di raccolta deve limitarsi unicamente alla stagione estiva: da maggio a ottobre, sebbene sia consigliabile abbreviarlo ulteriormente da giugno a settembre nel caso della costa mediterranea spagnola. Pertanto, è opportuno evitare la rimozione delle banquette in inverno e primavera, quando aumenta la probabilità di mareggiate e la loro presenza risulta ancor più necessaria per attenuare il moto ondoso sulla spiaggia.

- È possibile ridurre l'impatto delle operazioni di pulizia utilizzando macchine con pinze che consentano la percolazione del sedimento trattenuto dalle banquette in modo da garantire che buona parte

della sabbia possa tornare alla spiaggia stessa.

- L'uso di macchinari pesanti deve essere limitato e regolato al fine di minimizzare l'impatto sulla morfologia della spiaggia.
- La pulizia meccanica dovrebbe essere effettuata in presenza di una superficie asciutta di circa 7-10 cm.
- È raccomandabile sottoporre a vagliatura i detriti rimossi. Analogamente, è opportuno preservare sulla spiaggia uno strato di Posidonia oceanica di uno spessore di circa 10 cm allo scopo di limitare la perdita di sabbia.

## DA TENERE PRESENTE

### QUANDO VANNO PULITE LE BANQUETTE?



- Sulle spiagge che dispongono di sistemi dunali, verranno stabilite delle fasce di riserva (3-5 m) in cui le operazioni di pulizia saranno effettuate manualmente e in modo selettivo.
- Per le spiagge di sabbia grossa e ghiaia, è raccomandabile non accumulare tali resti in modo arbitrario, ma è meglio lasciare che siano le onde ad assumere questo ruolo. In caso di alterazione dei materiali, occorre ripristinare la base di ghiaia della spiaggia aumentandone lo spessore in modo da proteggere la parte inferiore di scogliere e coste pianeggianti.
- È raccomandabile introdurre sistemi di controllo delle operazioni di pulizia per evitare frodi ed estrazioni sistematiche di sabbia per usi non autorizzati.
- Per quanto riguarda la discarica dei resti di *Posidonia oceanica*, è preferibile creare siti temporanei di stoccaggio di tali detriti in attesa della loro decomposizione finalizzata all'impiego quale fertilizzante. Il riciclaggio dei residui di *Posidonia oceanica* deve essere in parte ammortizzato con le spese di trasporto, evitando i costi derivanti dall'impiego in discarica.
- È inoltre raccomandabile che i responsabili del personale addetto alla pulizia seguano corsi di formazione, poiché la loro competenza influisce largamente sulla diminuzione della quantità di sabbia rimossa.
- Tra i provvedimenti da prendere in considerazione a livello amministrativo, si potrebbe prevedere l'obbligo di una valutazione dell'impatto ambientale prima di acconsentire alla procedura di rimozione della biomassa spiaggiata.
- Questa potrà essere stoccata a terra, trasportata per lo stoccaggio in zone lontane dalla spiaggia, spostata in spiagge inaccessibili, poco frequentate dai bagnanti, o interessate da grave erosione. Questa movimentazione può avere carattere stagionale, con spostamenti delle banquette d'estate e ritorno al proprio luogo d'origine in inverno.
- Infine, si dovrebbe mirare all'incremento delle attività di educazione ambientale dato che il comportamento dell'utente influisce direttamente sulla quantità dei residui generati sulle spiagge.



Contenitore con un elevata quantità di sabbia e ghiaia pronto per il trasporto in discarica ▲

## QUALI IMPIEGHI POSSONO AVERE LE BANQUETTE?

Nel Mediterraneo sono noti diversi usi tradizionali dei residui di *Posidonia oceanica* e, soprattutto, delle foglie di tale pianta. Una pianta che non veniva sottoposta a particolari trattamenti o trasformazioni, ma che era semplicemente raccolta dalla spiaggia e usata così com'era. Ne è un esempio l'utilizzo delle sue foglie per imballare vetro e ceramica e per avvolgere persino il pesce fresco al mercato.

Nell'Africa settentrionale, i resti di questa pianta venivano impiegati nella costruzione di tetti, in Tunisia i suoi frutti venivano dati come mangime al bestiame, mentre in Egitto se ne utilizzavano le foglie per curare le malattie della pelle e come rimedio contro il mal di gola.

Oggi giorno la maggior parte di questi impieghi tradizionali è scomparsa, ad eccezione del suo uso come giaciglio per il bestiame in virtù delle proprietà antimicotiche e come repellente contro le cimici. In alcuni luoghi, le alghe marine e altri organismi vegetali vengono lasciati essiccare per essere successivamente utilizzati come fertilizzanti.

Tra gli impieghi della *Posidonia oceanica* che non prevedono trasformazioni industriali del prodotto, spiccano varie iniziative di riciclaggio. È questo il caso del comune di Santa Pola, nella provincia di Alicante, in cui si progetta di utilizzare le banquette di *Posidonia* e alghe per la chiusura delle discariche e il recupero delle aree verdi. In diverse località, come ad esempio le Isole Baleari o la laguna di Albufera di Valencia, questi cumuli di biomassa spiaggiata vengono utilizzati anche per la stabilizzazione delle dune. Inoltre, dato l'alto contenuto di silicio di questa pianta, è attualmente al vaglio la sua idoneità ai fini del rimboschimento di specie autoctone di ambienti salini e di specie forestali adattatesi a elevati indici di salinità.

Le banquette di *Posidonia* sono state ampiamente utilizzate nella produzione di compost portando allo sviluppo di esperienze come la creazione dell'impianto di riciclaggio di Dénia (Alicante) o la loro commercializzazione in paesi quali la Grecia dal 1999. Per servirsi dei residui di tali pianta, però, occorre seguire una serie di passi preliminari (lavaggio in acqua dolce, stoccaggio ed essiccazione mediante aerazione naturale, ecc.) al fine di eliminare sabbia, sale e umidità da essi.



Attualmente, si stanno esaminando varie tecniche per trasformare tali residui in materiali con diverse applicazioni industriali. Tra le ricerche effettuate finora, spiccano gli studi svolti in Germania dall'Istituto di Tecnologia Chimica Fraunhofer (ICT) sulle loro proprietà in qualità di materie prime impiegabili nel settore dell'edilizia. I resti di *Posidonia oceanica* provenienti dalla Tunisia vengono sfruttati per ricavare materiali idonei alla fabbricazione da pannelli



Pannelli interni in *Posidonia oceanica* ▲

di costruzione, nonché per vari impieghi in campo architettonico. Tra le proprietà delle fibre di *Posidonia* va evidenziata la sua capacità di immagazzinare il 20% di energia in più rispetto al legno o ai prodotti derivati dal legno. Inoltre, essendo praticamente ignifuga e caratterizzata da un ridotto contenuto di sali (2%) e da un'elevata resistenza a processi di degradazione microbica grazie a una quasi totale mancanza di proteine nella sua struttura, si tratta di una materia prima dalle ottime proprietà isolanti. La sua stessa consistenza la rende facilmente malleabile e non richiede nessun processo chimico per garantirne l'efficacia di impiego.

Nel campo dell'applicazione industriale, se ne apprezzano anche le proprietà sanitarie in quanto particolarmente indicata a chi soffre di allergie essendo priva di materiali o residui tossici.

Al centro di ricerca tedesco Fraunhofer, sono attualmente in corso progetti per lo sviluppo di fogli solidi ricavati da questo materiale e finalizzati alla realizzazione di completi sistemi di isolamento di soffitti, facciate, muri interni e soffitti di cantine.

Ma anche altri centri di ricerca europei stanno studiando le proprietà fisicochimiche dei residui di *Posidonia oceanica* per la sua applicazione industriale, farmaceutica e ambientale. Riportiamo di seguito alcune delle potenziali applicazioni di questa pianta in virtù delle sue caratteristiche:

- Dalle foglie di *Posidonia oceanica* è possibile ricavare un estratto con buone proprietà antiossidanti, antidiabetiche e vasoprotettrici (Gokce & Heznedaroglu 2008).
- Le fibre di *Posidonia oceanica* possono essere usate come precursori di carbonio attivo per scopi ambientali (Ncibi et al., 2008).
- Le fibre di *Posidonia oceanica* presentano una significativa capacità di adsorbimento ed eliminazione del fosforo disciolto (Wahab et al., 2011).

Perciò, alla luce delle attuali applicazioni di questi residui e dei loro potenziali utilizzi ancora in fase sperimentale, il trasporto in discarica di questi materiali dovrebbe essere l'ultima opzione da considerare.

## DA TENERE PRESENTE



## 7

## COME DESTINARE LE BANQUETTE DI POSIDONIA OCEANICA ALLA FABBRICAZIONE DI MATERIALI.

Negli ultimi anni si è rilevata una crescente attenzione nei confronti dello sviluppo e dell'utilizzo dei materiali ottenuti dalle risorse rinnovabili. Questo interesse ha raggiunto anche settori tecnologici ampiamente coinvolti nello sviluppo sostenibile quali l'edilizia, l'industria automobilistica, i trasporti, ecc. Ecco perché, le banquette di *Posidonia oceanica* possono essere destinate alla fabbricazione di materie prime rispettose dell'ambiente apportando un valore ecologico aggiunto ai prodotti finiti realizzati con questa materia prima. Concretamente, ai fini dello sviluppo di pannelli acustici fonoassorbenti di origine rinnovabile, le piante marine ed i biopolimeri vengono trasformati in strutture non tessute mediante la tecnologia wet-laid e utilizzate come rinforzi tessili di materiali compositi.

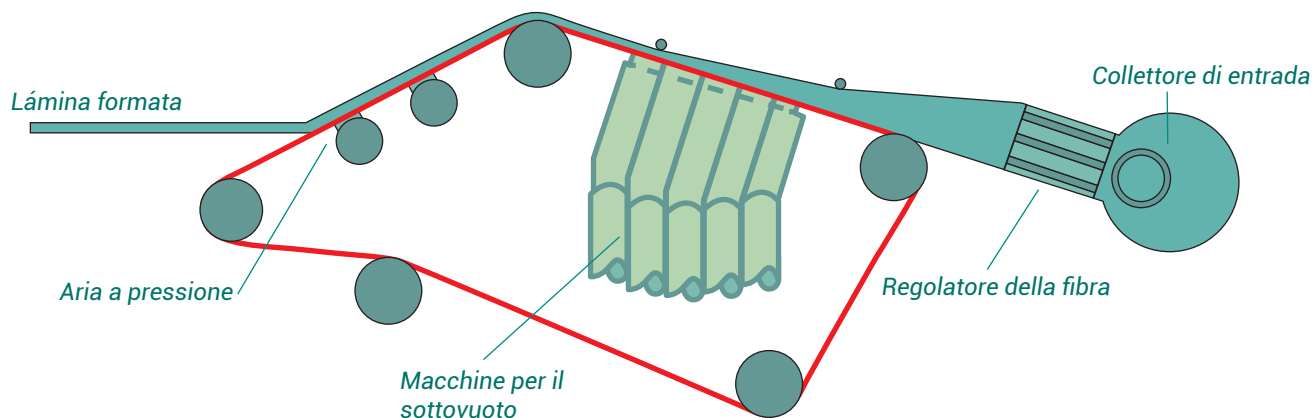
La *Posidonia* raccolta direttamente dai residui spiaggiati non solo presenta un'elevata quantità di sale, sabbia e sassi di diversa grandezza che ne rendono difficile il trattamento, ma ha anche dimensioni eccessive per essere sottoposta a trasformazione all'interno dell'impianto pilota wet-laid. Per una corretta trasformazione di questo residuo in tale impianto, e ai fini della fabbricazione di fibre

non tessute perfettamente funzionali, sono quindi necessarie la rimozione dei sedimenti accumulati nelle banquette e la successiva essiccazione e triturazione di queste ultime.



Non appena la *Posidonia* presenta il formato adeguato, si procederà quindi alla creazione di fibre non tessute mediante la tecnologia wet-laid. Sebbene si tratti di un processo utilizzato principalmente nell'industria della carta per il consolidamento di strati o fogli, questa tecnologia è trasferibile anche ad altri settori con l'impiego di un'ampia varietà di materie prime per la formazione di veli di fibre. Tale tecnologia si basa su una procedura mediante la quale le fibre tessili

vengono sospese in un ambiente acquoso e quindi depositate su un nastro trasportatore che conduce il foglio alla stazione di consolidamento della tela non tessuta. Il foglio di fibre orientate casualmente abbandona il nastro trasportatore su cui viene formato per raggiungere un sistema di pressatura a rulli che elimina e recupera parte dell'acqua in eccesso contenuta nel foglio. Quindi ha luogo l'essiccazione e l'avvolgimento del materiale.



▼ Impianto pilota wet-laid (AITEK) ▼



La concentrazione di residui e fibre termoplastiche deve permettere la manipolazione della fibra non tessuta utilizzata come rinforzo per ottenere pannelli acustici fonoassorbenti mediante un processo di termocompressione.

Questo processo consente l'impilamento dei veli ottenuti fino alla formazione di pannelli di un materiale composito, di elevata rigidità, e dalle eccellenti proprietà fonoisolanti. Il processo di consolidamento richiede pressioni moderate e temperature superiori al punto di fusione della fibra legante. In tal modo, le fibre termoplastiche fondono e fluiscono nella cavità dello stampo metallico imbevendo tutte le

fibre naturali. La pressione agevola la compattazione del pannello. Trascorso un certo periodo di tempo, si procede al raffreddamento per permettere alla matrice termoplastica che imbeve tutte le fibre di solidificarsi e consentire così l'estrazione del pannello dallo stampo. I materiali biocomposti ricavati da residui di piante marine non solo presentano proprietà fonoisolanti eccezionali, ma sono anche più ecologicamente compatibili rispetto ai materiali esistenti sul mercato e consentono perciò di apportare un valore aggiunto al prodotto finale.

## PROCESSO DI FABBRICAZIONE DEI COMPOSITI



## RIFERIMENTI

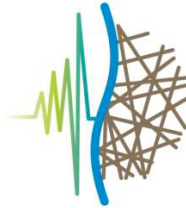
**Battiato, A., Cinelli, F., Cormaci, M., Furnari, G. & Mazzella, L., 1982.** *Studio preliminare della macroflora epifita della Posidonia oceanica (L.)* Delile di una prateria di Ischia (Golfo di Napoli). *Nat. Sicil.*, 1: 15-27.

**Gokce, G. & Haznedaroglu, M.Z., 2008.** *Evaluation of antidiabetic, antioxidant and vasoprotective effects of Posidonia oceanica extract.* *Journal of Ethnopharmacology* 115 (2008) 122-130 pp.

**Luque, A. A. & Templado, J. (Coords.), 2004.** *Praderas y bosques marinos de Andalucía.* Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

**Ncibi, M.C., Jeanne-Rose, V., Mahjoub, B., Ehrhardt, J.J., Bercion, Y., Seffen, M. & Gaspard, S., 2009.** *Preparation and characterization of raw chars and physically activated carbons derived from marine Posidonia oceanica fibres.* *Journal of Hazardous Materials* 165 (2009) 240-249 pp.

**Wahab, M., Rafik, B. H. & Salah, J., 2011.** *Removal of phosphorus from aqueous solution by Posidonia oceanica fibers using continuous stirring tank reactor.* University of Carthage, Water Research and Technologies Centre (CERTE), Wastewater Treatment and Recycling Laboratory, B.P. 273, 8020 Soliman, Tunisia b International Environmental Green Technology (IGET), Tunisia. *Journal of Hazardous Materials* 189, 577–585 pp.



# seamatter

**SEAMATTER: Revalorization of coastal algae wastes in textile nonwoven industry with applications in building noise isolation.**

*The main objective of Seamatter is to demonstrate and validate the reuse of coastal algae and seaweed accumulations as raw materials in composites industry. This particular kind of natural residues will find application in non-woven textile industry, so materials derived from marine biomass will become a sustainable textile reinforcements suitable to be implemented in composite industries, specifically as acoustic panels in buildings.*

**SEAMATTER: Rivalorizzazione dei residui di alghe e piante marine nell'industria tessile con applicazioni nella fabbricazione di pannelli fonoisolanti per edifici.**

Il principale obiettivo di Seamatter è quello di dimostrare e convalidare il riutilizzo degli accumuli di alghe e piante marine spiaggiate quali materie prime destinate all'industria dei compositi. Questo particolare tipo di residui naturali troverà applicazione in strutture non tessute del settore tessile consentendo a tali materiali derivanti da biomasse marine di trasformarsi in rinforzi tessili sostenibili adatti all'impiego nell'industria dei compositi, soprattutto come pannelli fonoisolanti per edifici.

*Il progetto è coordinato dall'Istituto Tecnológico del Textil (AITEX) con sede ad Alcoy (Alicante) in collaborazione con i partner spagnoli Fundación Instituto de Ecología Litoral (IEL) e Asociación de Empresarios Textiles de la Comunidad Valenciana (ATEVAL), e con il partner italiano dell'Università degli Studi di Perugia (UNIPG).*



[www.aitex.es](http://www.aitex.es)



[www.ecologiaitoral.com](http://www.ecologiaitoral.com)

**ATEVAL**

[www.atevalinforma.com](http://www.atevalinforma.com)



[www.unipg.it](http://www.unipg.it)



iel



ATEVAL