SOCIETÀ ITALIANA DI GEOLOGIA AMBIENTALE

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA PUGLIA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E GEOAMBIENTALI

con la co-organizzazione

Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Bari

OIBA ORDINE DEGLI INGEGNERI della Provincia di Bari

EROSIONE COSTIERA E MISURE DI MITIGAZIONE

Giovedì 19 dicembre 2019 | Aula Magna Palazzo di Scienze della Terra, Campus Universitario Via Orabona 4, Bari

IL RUOLO DELLE PIANTE FANEROGAME NELL'EQUILIBRIO DELL'AMBIENTE MARINO-COSTIERO

*Nicola Ungaro**

**Direttore Tecnico Scientifico ARPA Basilicata*

Le Fanerogame marine

Le **Fanerogame marine** sono **piante** a tutti gli effetti, in particolare ***Angiosperme Monocotiledoni***, e quindi sono strutturalmente formate da **radici**, **fusto** e **foglie**; tuttavia queste piante vivono solo se sommerse, poiché prive di qualunque sistema atto ad accumulare o prevenire la perdita dell'acqua stessa (come invece fanno le specie vegetali terrestri).

Le **fanerogame marine** sono quasi tutte **fotofile** (hanno la necessità di vivere in un ***ambiente bene illuminato***), e per questo colonizzano prevalentemente il piano infralitorale, ovvero quello convenzionalmente individuato nei fondali al di sotto della linea della **bassa marea sino a circa 50 m** di **profondità** in **Mediterraneo**.

In acque particolarmente trasparenti possono colonizzare fondali anche a maggiore profondità, sin dove l'intensità luminosa sia almeno pari al 10–20% della luce incidente superficiale. Oltre alla **trasparenza delle acque**, altri fattori influenzano la presenza di fanerogame, e tra questi la **salinità**, la **temperatura**, la **granulometria** e il contenuto di **sostanza organica** nei **sedimenti**.

Le specie di fanerogame nel Mediterraneo

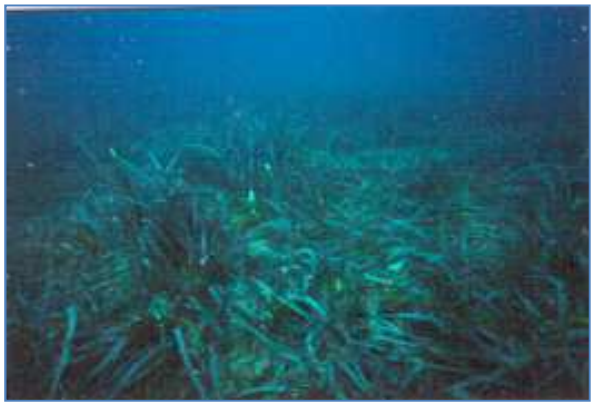
Nel Mediterraneo, sono presenti cinque specie di fanerogame: ***Posidonia oceanica***, ***Cymodocea nodosa***, ***Zostera marina***, ***Nanozostera noltii***, ***Halophila stipulacea***.
Ognuna delle citate specie è contraddistinta da **caratteri morfologici propri**, oltre che da un **habitat preferenziale**.

Posidonia oceanica

Posidonia oceanica è la **specie più diffusa e studiata**, ed anche la più facile da riconoscere **nel Mediterraneo**.

Caratteri distintivi sono, tra gli altri, il caratteristico **fusto con scaglie** (definito tecnicamente ***rizoma***) e le **foglie** molto **lunghe**, sino a **100 cm,** con una **larghezza** di circa **10 mm**.

Forma **erbari e praterie** più o meno estese lungo i litorali delle acque italiane, **allorquando le caratteristiche ambientali consentano l'insediamento della specie e lo sviluppo**.



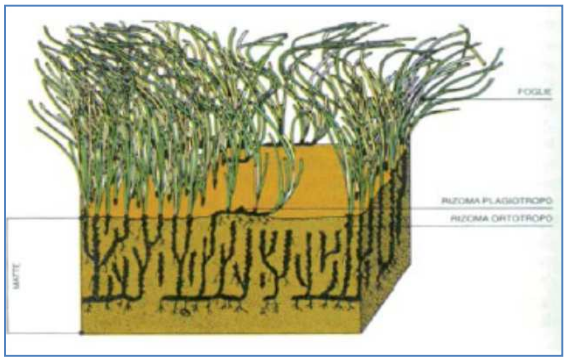
Le specie di fanerogame nel Mediterraneo

Posidonia oceanica

La **specie** è **endemica** e tipica delle **aree temperate-mediterranee**, dove **colonizza** differenti **substrati**, da quelli **sabbiosi** (a prevalente *frazione granulometrica media*) ad alcune **facies rocciose** sino ad un limite massimo di profondità pari a – 45 m.

Su questi **substrati** la pianta attecchisce purché sia disponibile una **sufficiente quantità di sostanza organica**.

L'**accrescimento dei rizomi** avviene sia in senso orizzontale (*plagiotropo*) che verticale (*ortotropo*); tale modalità porta alla formazione di una struttura denominata con il termine francese "***matte***", costituita da un **intreccio di rizomi e radici** tra i quali resta **intrappolato il sedimento**.



Nicola Ungaro

Le specie di fanerogame nel Mediterraneo

Posidonia oceanica

Oltre alla disponibilità nel sedimento di sostanza organica, ***P. oceanica*** è abbastanza **esigente** in termini di **illuminazione e trasparenza delle acque** (preferisce acque limpide), di **temperatura** delle acque (valori compresi tra ***10 °C e 28 °C, optimum tra 17 e 20 °C***), di **salinità** (compresa tra ***30 e 39 g/l – PSU***; la specie è tipicamente marina e mal sopporta salinità inferiori a 30 PSU).

Proprio in relazione alle particolari esigenze ecologiche, ***P. oceanica*** è **sensibile** ad un **aumento della sedimentazione** di materiali solidi; qualsiasi processo di **intorbidamento delle acque** viene ritenuto **limitante** allo **sviluppo ottimale della specie**.

Posidonia oceanica si riproduce sia per **via asessuata** (stolonizzazione) che **sessuata** producendo **fiori** (***spighe di mare***) e **frutti** (***olive di mare***).

Le specie di fanerogame nel Mediterraneo

Cymodocea nodosa

Cymodocea nodosa è la **seconda specie per diffusione in Mediterraneo** dopo *P. oceanica*. Si differenzia da *Posidonia* per le **foglie meno lunghe** (***max 50-60 cm***) e **più strette** (***5 mm***, rispetto ai 10 mm circa di *P. oceanica*), e per la forma e la colorazione del fusto e dell'apparato radicale.

Colonizza **fondali sabbio-fangosi tra la superficie e i 15/20 m di profondità**; preferisce le **acque calme** ed è certamente **più tollerante** di *P. oceanica* rispetto ad alcuni parametri quali la **salinità** e la **temperatura delle acque**. *C. nodosa* **può** inoltre **colonizzare le zone di regressione delle praterie a *P. oceanica* o le *matte* morte**.

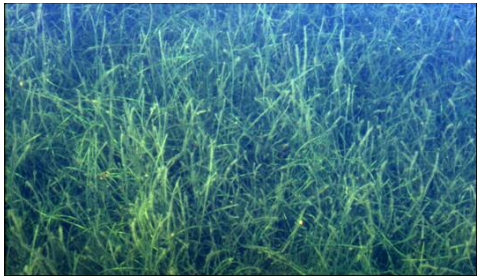
Cymodocea nodosa si riproduce principalmente per via asessuata (vegetativa); la meno frequente riproduzione sessuale attraverso la produzione di **fiori**, di **colore rosato/rossastro**, e di **piccoli frutti** sessili di **forma discoidale**.

Nicola Ungaro

Le specie di fanerogame nel Mediterraneo

Nanozostera noltii

Predilige **substrati** a **granulometria fine** e ove sono in atto processi riduttivi, in **zone salmastre** o in prossimità delle **foci fluviali**. Le **foglie** sono **simili** a *C. nodosa*, ma **senza margine seghettato**.



Zostera marina

Preferisce luoghi ove vi siano **apporti di acque dolci**, ed ha comunque una distribuzione abbastanza limitata rispetto alle specie precedenti. Specie caratteristica di **acque basse in ambienti lagunari**, dove la **salinità** è **inferiore a quella marina**. Le **foglie** hanno **lunghezza** sino a **70 cm** circa, con una **larghezza** compresa tra **3 e 7 mm**.

Halophila stipulacea

Una **specie alloctona** di origine **lessepsiana** con **morfologia ben distinguibile**, e insediata lungo le coste Mediterranee sin dal secolo scorso nella parte est del bacino, e sin dalla seconda metà degli anni '80 dello scorso secolo nella parte ovest del Mediterraneo. Presente lungo le **coste ioniche e tirreniche del sud Italia**.

Nicola Ungaro

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>sommerso</u>

Le **fanerogame marine** hanno la caratteristica di **formare erbari e praterie** che possono estendersi per **diversi kmq** sui **fondali** delle **aree marino-costiere**, sottoforma di tappeti distribuiti in maniera più o meno omogenea e con densità variabile delle piante.

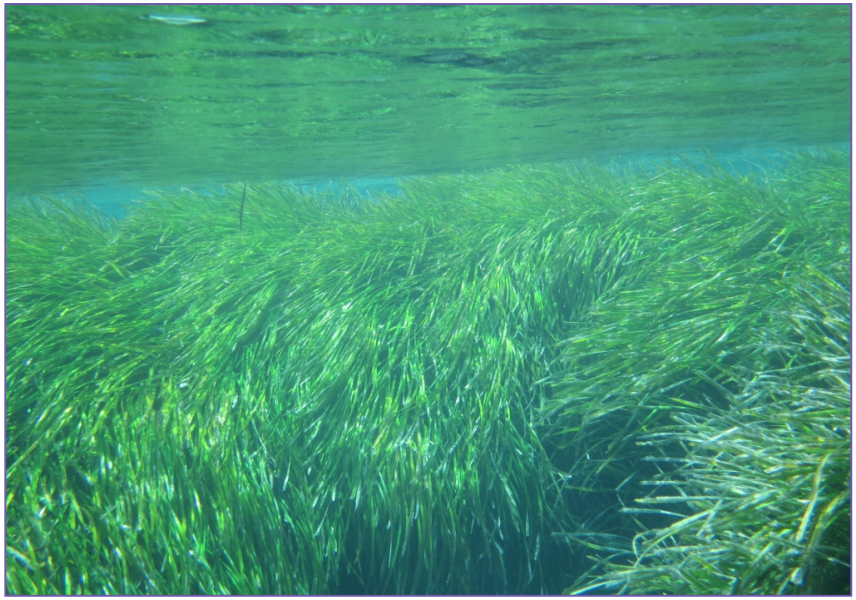
In Mediterraneo la specie che forma le più ampie e diffuse praterie è ***Posidonia oceanica***; anche gli erbari di ***Cymodocea nodosa*** rappresentano degli habitat interessanti dal punto di vista ambientale, anche se di gran lunga meno importanti di quelli formati dalle piante di Posidonia.

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>sommerso</u>

Tali erbari e/o praterie, almeno nel caso di ***P. oceanica***, si stima producano una quantità di **sostanza organica** che può arrivare a **16 g/mq/giorno** (***circa 400 g-ss/mq/anno***); questi valori fanno si che le praterie siano considerate **siti ad alta concentrazione di biomassa ed ecosistemi ad alta produttività**, **i più produttivi del Mediterraneo**.

La prateria svolge un **ruolo importante** anche **nell'ossigenazione delle acque**; infatti è stato stimato che un **metro quadrato** di prateria possa produrre sino a **20 litri di ossigeno al giorno**.

Inoltre **sottrae CO_2 all'ambiente**, **accumulando carbonio per circa 80 g C/mq/anno**.



Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>sommerso</u>

La prateria è **fonte di cibo**, diretta ed indiretta, per numerosi organismi nonché **punto di partenza di una complessa rete trofica**; contribuisce altresì al **riciclo dei nutrienti** attraverso la catena del pascolo e del detrito.

La prateria rappresenta una zona di **rifugio**, **nascondiglio** e **predazione**, nonché luogo di **riproduzione** e **primo accrescimento** (*nursery*), per numerose **specie** di notevole importanza economica come **pesci, cefalopodi e crostacei**.

La morfologia delle piante (foglie e rizomi) insieme alla loro densità creano **habitat** ideale per numerose **specie** marine **animali e vegetali** (*fino a **350 specie** per **ha di prateria***).

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>sommerso</u>

Le **praterie di fanerogame**, ed in particolare *P. oceanica*, hanno un **ruolo fondamentale** anche nella **stabilizzazione dei fondali marini** e nei **processi antierosivi**.

L'**accrescimento dei rizomi** permette la **formazione** delle ***matte***, le tipiche strutture a terrazzo costituite come detto dall'intreccio di rizomi e radici tra i quali resta **intrappolato il sedimento**. Tali strutture possono raggiungere i **6 metri di altezza**.

La **formazione** delle **matte** dipende in massima parte dai **ritmi di sedimentazione**; un'**alta velocità** di **sedimentazione** può portare ad un **eccessivo insabbiamento** dei **rizomi** e quindi al loro **soffocamento**; al contrario, una **sedimentazione troppo lenta** può portare allo **scalzamento** dei **rizomi** ed alla **regressione della prateria**.

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>sommerso</u>

La ***matte*** ha un **ritmo di crescita** molto **lento**: il suo accrescimento è stato stimato pari a circa **1 m ogni 100 anni**.

Gli stessi **rizomi** si decompongono molto lentamente, e possono **rimanere** all'interno della ***matte*** anche per **millenni**.

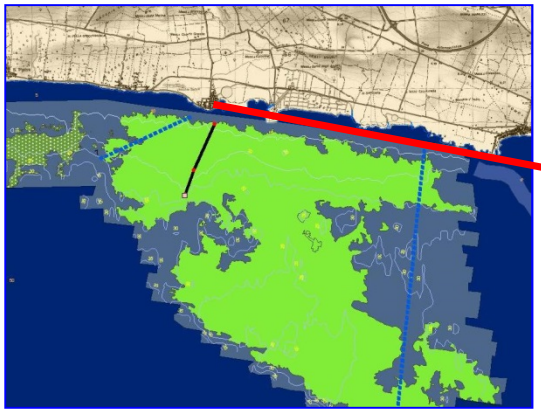
Inoltre **le foglie** della pianta di *Posidonia* rappresentano un **potente sistema frenante** per le **onde** e le **correnti**; infatti si stima siano **capaci di dissipare il 60-70% dell'energia** delle **correnti** e il **30-40%** di quella delle **onde**.

Lo **smorzamento idrodinamico** determina una **riduzione del trasporto dei sedimenti nella zona litorale**, costituendo un **fattore di protezione contro l'erosione** a livello locale.

Esistono stime per le quali a una **perdita di 1 mq di prateria** corrisponderebbero **15 m di spiaggia sottoposta a fenomeni erosivi.**

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

Durante l'autunno le **fanerogame** (soprattutto ***P. oceanica***) cominciano a **perdere le foglie più vecchie**, che le **mareggiate vanno ad accumulare lungo la costa** (*prevalentemente, se non quasi esclusivamente* ***durante la stagione invernale e primaverile***). Risulta dunque evidente che la **distribuzione in mare delle fanerogame** condiziona anche la **presenza dei residui spiaggiati sui litorali**. Tali **accumuli di residui**, nel caso di *P. oceanica* definiti «***banquette***» (termine francese traducibile con "banchina"), possono raggiungere **notevoli spessori** (sino a circa **due metri**), e **si distribuiscono generalmente tra l'interfaccia acqua-spiaggia ed i primi metri di spiaggia emersa**. Gli accumuli possono comunque distribuirsi su vaste aree costiere, di lunghezza nell'ordine delle diverse centinaia di metri, e **sino a più di 15 m all'interno dell'arenile**.



Nicola Ungaro

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

Da "**spiaggiate**" le **fanerogame** possono essere di aspetto totalmente diverso, in base allo stato di degradazione delle biomasse presenti, ma in generale la presenza di ***Posidonia oceanica*** può essere accertata sia per la lunghezza e larghezza delle foglie (se distinguibili) sia dai **rizomi fibrosi e a scaglie**.

La **specie** può essere anche **confermata** dalla presenza sulla spiaggia di **egagropili** (o ***posidonia balls*** in lingua anglosassone), **piccoli agglomerati sferici**, ovali e a volte irregolari, di **colore marrone** formati dai **residui fibrosi di *Posidonia*** e **intrecciati dall'azione delle onde e del vento**. Gli egagropili sono resistentissimi e possono rimanere invariati per anni.

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

I residui delle piante di ***Cymodocea nodosa*** spiaggiate sono riconoscibili per le foglie (se presenti) alquanto più strette rispetto a *P. oceanica* (al massimo 5 mm) e per i **rizomi sottili**, di **colore rosa-arancio** e **senza scaglie**.

Zostera marina e ***Nanozostera noltii*** hanno foglie di larghezza simile a quelle di *C. nodosa*, ma senza margine seghettato, ed inoltre la **colorazione del rizoma tende al bianco-brunastro**.

Nicola Ungaro

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

L'**accumulo dei residui di fanerogame marine lungo i litorali** è quindi un **fenomeno del tutto naturale**, ed è riconducibile all'**effetto sinergico** tra la **presenza** quali-quantitativa delle **specie vegetali nell'ecosistema marino**, i cicli biologici delle stesse specie, l'**idrodinamismo** (intensità e direzione delle onde e delle correnti), nonché la **geo-morfologia dei litorali** (***natura del litorale, orientamento della costa, presenza di baie, porti o oltre strutture di origine naturale o antropica***).

Le fanerogame che più possono contribuire agli **accumuli spiaggiati** lungo le coste italiane sono, in ordine di **importanza quantitativa**, ***Posidonia oceanica*** e ***Cymodocea nodosa***.

Nicola Ungaro

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

I **residui spiaggiati di fanerogame** sono un **prodotto naturale** che non ha ancora completato il suo ciclo biologico; infatti tali biomasse, dopo essere state frammentate dai processi fisici e dagli organismi detritivori, vengono **rimineralizzate** dalla componente microbica e rappresentano una **importante fonte di carbonio e di nutrienti** per l'intero **sistema spiaggia-mare**.

La stessa matrice vegetale è utilissima per mantenere **l'equilibrio energetico** (il bilancio della sostanza organica) nell'ambito degli **ecosistemi marino-costieri**; si stima che le **biomasse spiaggiate** possano contenere **importanti quantità di carbonio organico** (*in media **4 kg per 10 kg** di peso secco*).

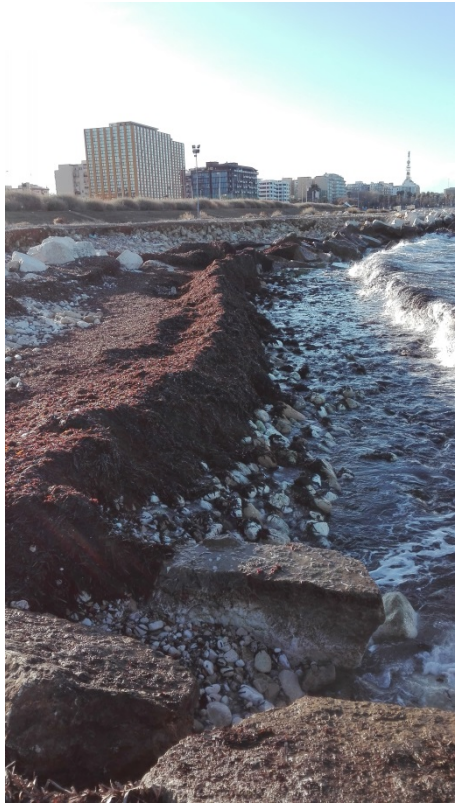
I **residui spiaggiati di fanerogame** possono inoltre avere una **funzione** molto **importante** per la **vegetazione pioniera delle spiagge** e di quella delle **dune**, favorendo la **formazione** e la **stabilizzazione** delle stesse.

Nicola Ungaro

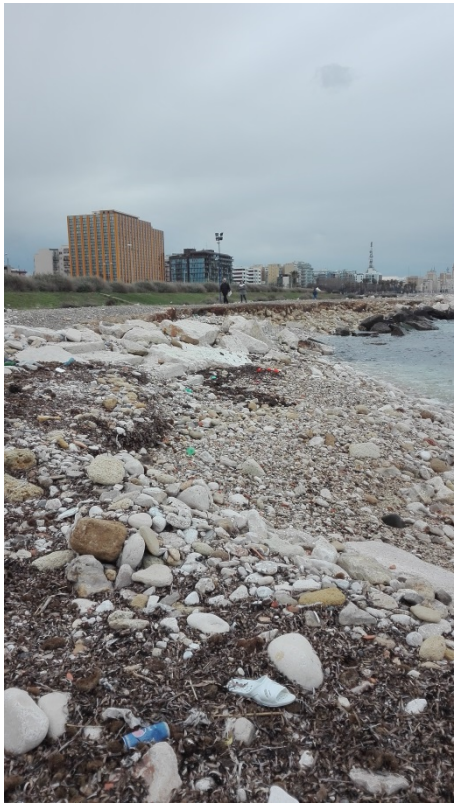
Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

Come detto i **residui di fanerogame** spiaggiati sono costituiti in massima parte da **materiale organico**, e quindi soggetto a processi di trasformazione (***biodegradazione, stabilizzazione, mineralizzazione***, ecc.).

I **tempi di biodegradazione** di tale materiale possono essere però differenti a seconda della specie, o del gruppo di specie, e delle situazioni ambientali al contorno (umidità, temperatura, ecc.). Entrando nello specifico, i **tempi** di **degradazione** dei **residui** di ***Cymodocea nodosa*** sono **più brevi** rispetto a quelli **di *Posidonia oceanica***; di fatto le ***banquette*** di **Posidonia** sono quelle che **permangono per più tempo sui litorali.**



28/12/2017

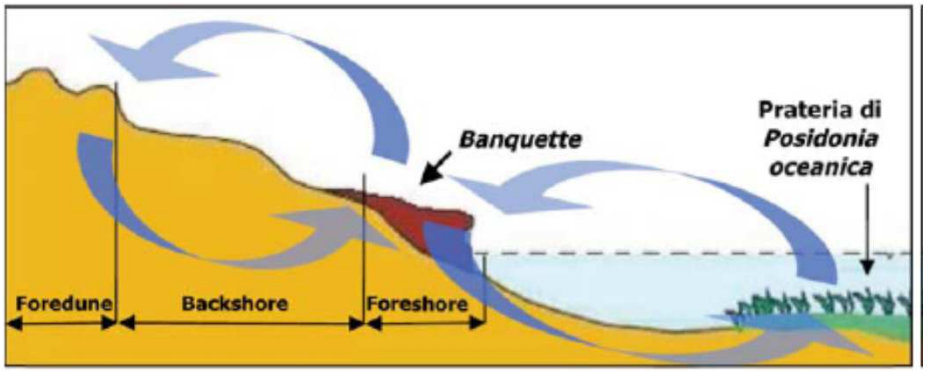


07/03/2018

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero <u>emerso</u>

Ma il **ruolo** probabilmente **più importante** dei **residui di fanerogame spiaggiate**, ed in particolar modo delle *banquette* di Posidonia, è quello svolto nel **mantenimento** e **consolidamento** degli **arenili sabbiosi**, come ormai dimostrato da svariate esperienze di studio e ricerca, **limitando i processi erosivi** soprattutto nei mesi invernali in cui sono più frequenti le mareggiate.

Si stima che la ***banquette*** di Posidonia possa **trattenere** una percentuale di **sabbia** che può arrivare al **40%** circa **in volume** ed al **60%** circa **in peso**, in pratica **1 mc** di **banquette** può essere in grado di **trattenere** circa **40 kg** di **sedimento** sciolto.



Cionondimeno non bisogna negare il fatto che la **presenza** di tale **materiale biologico** sulle **spiagge**, ed il naturale **processo di degradazione** che lo caratterizza, può talvolta interagire con la destinazione d'uso dei litorali (per esempio il **turismo balneare**) creando delle **situazioni** di **apparente criticità**.

Nicola Ungaro

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero

Dunque, considerato il loro **ruolo** per l'**equilibrio dell'ecosistema marino-costiero** (***sia nella parte emersa che sommersa***), non a caso le **fanerogame** sono **sottoposte a particolari regimi di tutela**:

✓ ***Posidonia oceanica*** e ***Zostera marina*** sono **incluse nell'annesso I** (***specie rigorosamente protette***) della **Convenzione di Berna**;

✓ ***Posidonia oceanica***, ***Zostera marina*** e ***Nanozostera noltii*** sono **incluse nell'annesso II** (***specie minacciate***) della **Convenzione di Barcellona** e nella **Direttiva "Habitat" della Comunità Europea**;

✓ ***Cymodocea nodosa*** è sottoposta ad un **parziale regime di tutela**, essendo anche questa pianta inclusa nei documenti della **Convenzione di Berna**, ratificata dallo Stato Italiano nel 1982.

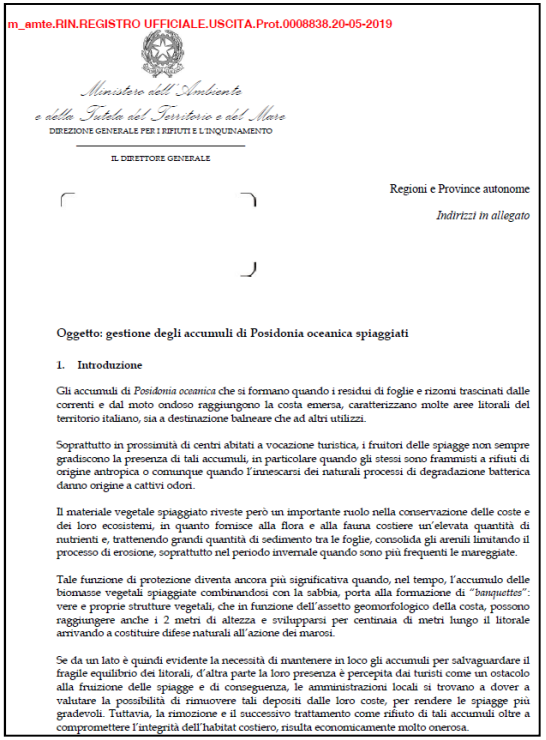
Per quanto riguarda in particolare gli **accumuli sulle spiagge dei residui di fanerogame**, questi sono considerati elementi "**meritevoli di salvaguardia**" dal **protocollo SPAMI della Convenzione di Barcellona**.

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero

Anche per queste motivazioni, e soprattutto per il loro **ruolo di prevenzione e mitigazione dei fenomeni erosivi**, risulta **indispensabile** una **gestione sostenibile** delle **fanerogame marine** che, come evidente dalle informazioni sin qui riportate, sono da considerarsi **preziose risorse in tutte le loro forme** (***viventi in mare e/o accumulate come residui sulle spiagge***).

Infatti, diversi sono gli Atti ufficiali, anche normativi, che in Italia trattano l'argomento. Tra questi si possono citare:

- **Art. 184, comma 1, lettere d) - e) del D.Lgs. 152/2006;**
- **Circolare MATTM 8123/2006;**
- **D.M. MIPAF 22 gennaio 2009;**
- **Art. 39, comma 11 del D.Lgs 205/2010;**
- **Manuali e Linee Guida ISPRA "Formazione e gestione delle banquettes di *Posidonia oceanica* sugli arenili" (2010);**
- **Linee Guida Regione Puglia per la gestione delle biomasse vegetali spiaggiate (2015);**
- **Circolare MATTM 8838/2019** (*New!*).



m_amte.RIN.REGISTRO UFFICIALE.USCITA.Prot.0008838.20-05-2019

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

DIREZIONE GENERALE PER I RIFIUTI E L'INQUINAMENTO

IL DIRETTORE GENERALE

Regioni e Province autonome

Indirizzi in allegato

Oggetto: gestione degli accumuli di Posidonia oceanica spiaggiati

1. Introduzione

Gli accumuli di *Posidonia oceanica* che si formano quando i residui di foglie e rizomi trascinati dalle correnti e dal moto ondoso raggiungono la costa emersa, caratterizzano molte aree litorali del territorio italiano, sia a destinazione balneare che ad altri utilizzi.

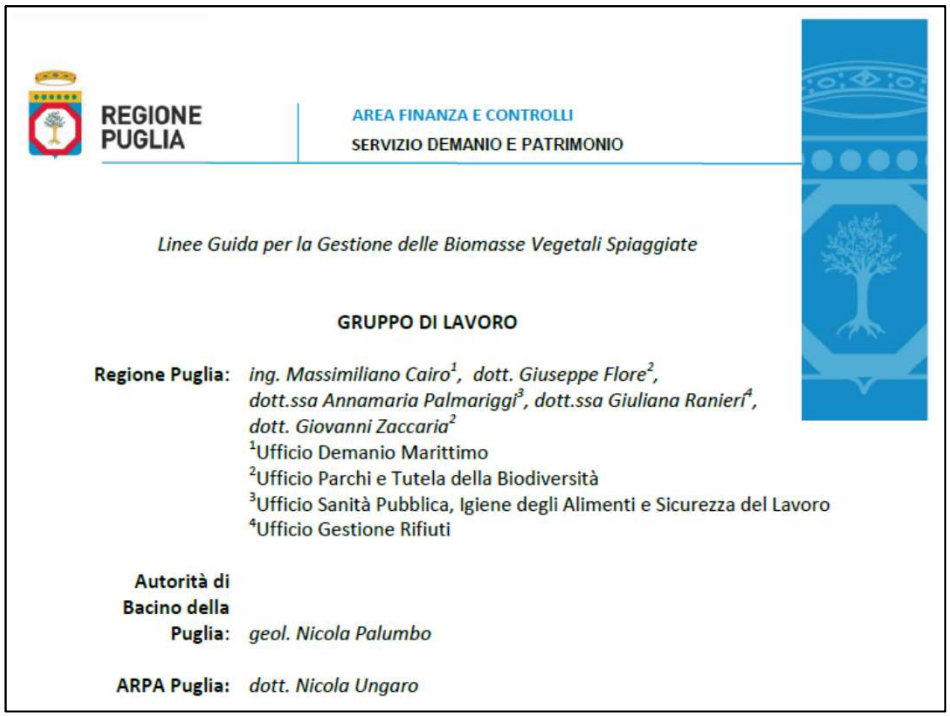
Soprattutto in prossimità di centri abitati a vocazione turistica, i fruitori delle spiagge non sempre gradiscono la presenza di tali accumuli, in particolare quando gli stessi sono frammisti a rifiuti di origine antropica o comunque quando l'innescarsi dei naturali processi di degradazione batterica danno origine a cattivi odori.

Il materiale vegetale spiaggiato riveste però un importante ruolo nella conservazione delle coste e dei loro ecosistemi, in quanto fornisce alla flora e alla fauna costiere un'elevata quantità di nutrienti e, trattenendo grandi quantità di sedimento tra le foglie, consolida gli arenili limitando il processo di erosione, soprattutto nel periodo invernale quando sono più frequenti le mareggiate.

Tale funzione di protezione diventa ancora più significativa quando, nel tempo, l'accumulo delle biomasse vegetali spiaggiate combinandosi con la sabbia, porta alla formazione di *"banquettes"*: vere e proprie strutture vegetali, che in funzione dell'assetto geomorfologico della costa, possono raggiungere anche i 2 metri di altezza e svilupparsi per centinaia di metri lungo il litorale arrivando a costituire difese naturali all'azione dei marosi.

Se da un lato è quindi evidente la necessità di mantenere in loco gli accumuli per salvaguardare il fragile equilibrio dei litorali, d'altra parte la loro presenza è percepita dai turisti come un ostacolo alla fruizione delle spiagge e di conseguenza, le amministrazioni locali si trovano a dover a valutare la possibilità di rimuovere tali depositi dalle loro coste, per rendere le spiagge più gradevoli. Tuttavia, la rimozione e il successivo trattamento come rifiuto di tali accumuli oltre a compromettere l'integrità dell'habitat costiero, risulta economicamente molto onerosa.

Il ruolo delle fanerogame nell'ambiente marino-costiero



REGIONE PUGLIA

AREA FINANZA E CONTROLLI

SERVIZIO DEMANIO E PATRIMONIO

Linee Guida per la Gestione delle Biomasse Vegetali Spiaggiate

GRUPPO DI LAVORO

Regione Puglia: *ing. Massimiliano Cairo*[1], *dott. Giuseppe Flore*[2], *dott.ssa Annamaria Palmariggi*[3], *dott.ssa Giuliana Ranieri*[4], *dott. Giovanni Zaccaria*[2]

[1]Ufficio Demanio Marittimo
[2]Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità
[3]Ufficio Sanità Pubblica, Igiene degli Alimenti e Sicurezza del Lavoro
[4]Ufficio Gestione Rifiuti

Autorità di Bacino della Puglia: *geol. Nicola Palumbo*

ARPA Puglia: *dott. Nicola Ungaro*

Le Linee Guida della Regione Puglia per la gestione delle biomasse vegetali spiaggiate (BVS)

In particolare, le **Linee Guida** della **Regione Puglia**, nascono dall'esigenza di **regolare** ed **indirizzare**, tenendo comunque conto e interpretando l'attuale **inquadramento normativo** della materia, la **gestione** delle **biomasse vegetali spiaggiate** lungo le coste pugliesi, rappresentate essenzialmente da **residui** di **fanerogame** (*Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*), ma anche da altro **materiale vegetale** sempre di **origine marina**.

Le **Linee Guida** per la **gestione** delle **BVS** sono state **approvate** con **Determinazione Dirigenziale n. 229/2015** del Servizio Demanio e Patrimonio della **Regione Puglia**. Successivamente all'approvazione, una **prima modifica** alle Linee Guida è stata apportata con l'**Atto Dirigenziale n. 340/2016**, a cui ha fatto seguito l'**Atto Dirigenziale n. 371/2017** di ulteriore modifica. Le modifiche di cui sopra hanno riguardato solo aspetti formali e non sostanziali, precisando alcuni aspetti relativamente ai tempi di preavviso per le comunicazioni agli Enti.

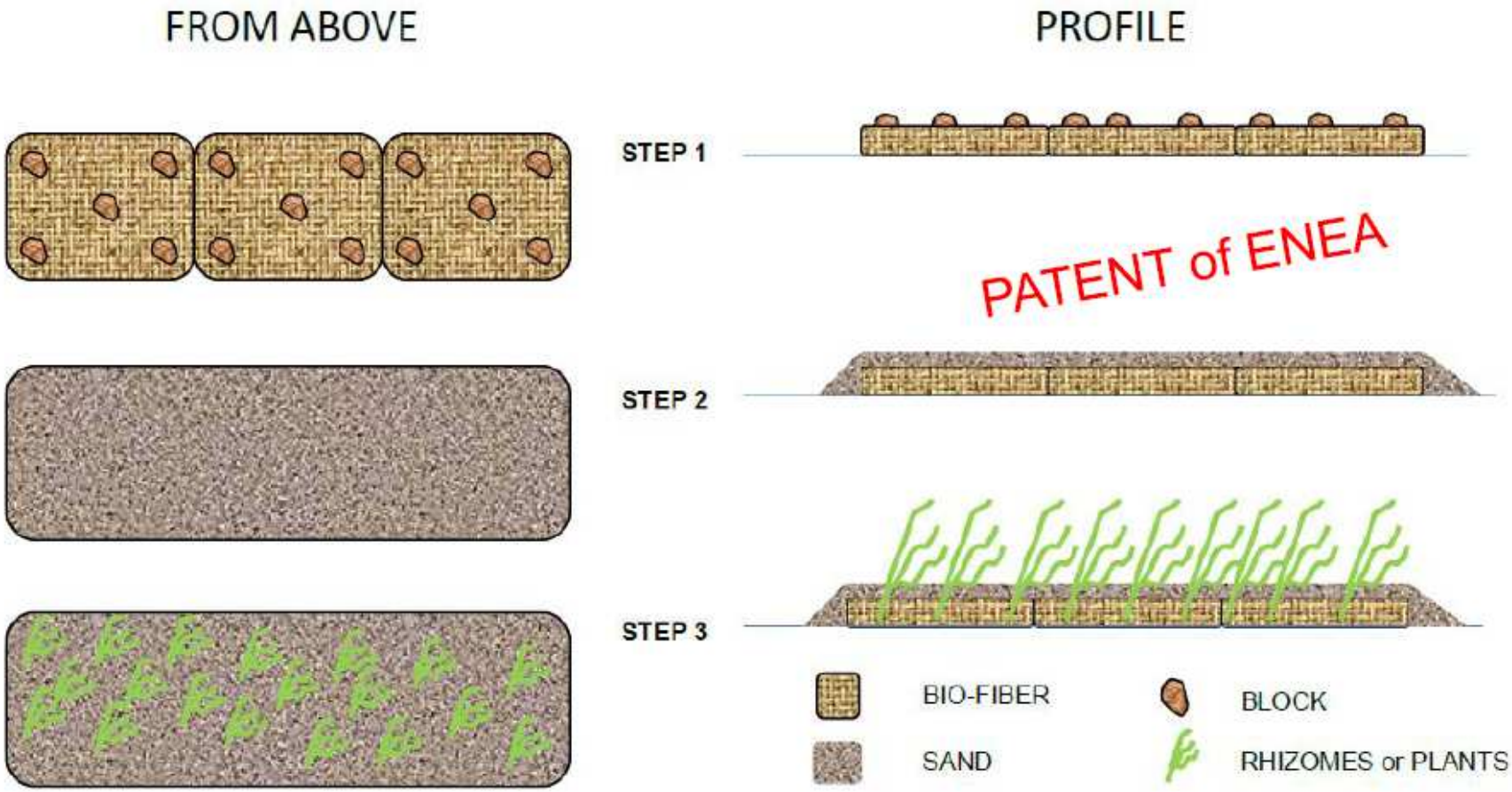
Le fanerogame marine da rifiuto a risorsa

Presa coscienza del ruolo e dell'importanza delle **fanerogame marine** anche se **spiaggiate**, si è sviluppata negli ultimi anni la **consapevolezza di non doverle più considerare un rifiuto, ma al contrario una risorsa da valorizzare**; su questo **argomento** sono stati realizzati e si stanno realizzando diversi **progetti sperimentali**.

Brevetto ENEA

Le fanerogame marine da rifiuto a risorsa

Da spiaggiate, risorsa anche per il loro eventuale trapianto-reimpianto…..



Le fanerogame marine da rifiuto a risorsa

Ma anche per altro…..

Comunque niente di nuovo: "***Risale al XVI secolo la segnalazione dell'impiego delle foglie dissecate di posidonia per riempire materassi e cuscini…..****omissis****….nel 1500 Papa Giulio III promosse in Italia questo tipo di impiego della posidonia*** (AA.VV. – 2009. Il caso dei residui spiaggiati di Posidonia oceanica: da rifiuto a risorsa. Levante Editori, Bari: 201 pp.).

Le fanerogame marine da rifiuto a risorsa

Altri **impieghi «storici»** dei **residui** di **fanerogame spiaggiate**:

- ***Costruzione di giacigli nella preistoria*** (Grotta di Lazaret, Nizza);
- ***Costruzione sandali e scarpe*** (Antico Egitto);
- ***Costruzione tetti e manufatti*** (mattoni, massicciate, ecc.; diverse popolazioni nei secoli passati);
- ***Isolamento termico e acustico*** (nei secoli passati e anche nel presente);
- ***Materiale per imballaggio*** (es. «paglia di Venezia»);
- ***Produzione di nitrocellulosa*** (in sostituzione del cotone) ***e di cellulosa*** (per la produzione di carta);
- E altri ancora……

Ma la prima opzione deve sempre essere: **lasciarli dove sono**!!!!

Link alle Linee Guida ISPRA "Formazione e gestione delle banquettes di Posidonia oceanica sugli arenili" e alle Linee Guida della Regione Puglia per la gestione delle biomasse vegetali spiaggiate:

Linee Guida ISPRA "Formazione e gestione delle banquettes di *Posidonia oceanica* sugli arenili" :
http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/formazione-e-gestione-delle-banquettes-di

Linee Guida della Regione Puglia per la gestione delle biomasse vegetali spiaggiate :

- **Testo originale del 2015**:
http://old.regione.puglia.it/web/packages/progetti/DP-2014/Servizio%20Demanio%20e%20Patrimonio/Ufficio%20Demanio%20Marittimo/Atti%20dirigenziali/Linee%20Guida/Linee%20Guida%20BVS/2015_06_22_LINEE_GUIDA_BVS.pdf
- **Allegato 1 del 2015**:
http://old.regione.puglia.it/web/packages/progetti/DP-2014/Servizio%20Demanio%20e%20Patrimonio/Ufficio%20Demanio%20Marittimo/Atti%20dirigenziali/Linee%20Guida/Linee%20Guida%20BVS/2015_06_22_Allegato1.pdf
- **Modifiche 2017**:
http://old.regione.puglia.it/web/packages/progetti/DP-2014/Servizio%20Demanio%20e%20Patrimonio/Ufficio%20Demanio%20Marittimo/Atti%20dirigenziali/Linee%20Guida/Linee%20Guida%20BVS/A.D.371_17.pdf

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!!