



MINISTERO DELL'AMBIENTE



COMUNE DI REGGIO CALABRIA



CAPITANERIA DI PORTO DI REGGIO CALABRIA

DITTE PROPONENTI:



CARONTE&TOURIST S.P.A.



DIANO S.P.A.

Progetto per la realizzazione di un sistema di approdo per il collegamento marittimo Reggio Calabria/Messina presso le aree a nord del piazzale Porto a Reggio Calabria



Allegato

R11

Scala

--:--

ELABORATO:

PIANTUMAZIONE POSIDONIA OCEANICA

TECNICI:

*Ing. Alessandro Chirico*

*Ing. Alessandro De Domenico*

*Ing. Edoardo Pracanica*

*Ing. Giovanni Pracanica*

CONSULENTE TECNICO SCIENTIFICO:

*Prof. Ing. Pasquale Filianoti*

TECNICO INCARICATO V.I.A.:

*Dott. PhD Fausto B.F. Ronsisvalle*

Caronte&Tourist S.p.a.

Diano S.p.A.

Con riferimento a Nota  
DVA registro uff. 2297  
del 02/02/2017

DATA:

27/05/2017

REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI APPRODO PER IL  
COLLEGAMENTO MARITTIMO REGGIO CALABRIA/MESSINA PRESSO  
LE AREE A NORD DEL PIAZZALE PORTO IN REGGIO CALABRIA

Committente:  
Caronte & Tourist S.p.A. – Diano S.p.A.

Studio d’Impatto Ambientale  
Opere di Mitigazione  
Progetto di piantumazione *Posidonia Oceanica*

Dott. Nat. PhD Fausto B.F. Ronsisvalle

	VIA rielaborazione con integrazioni	Dott. Fausto B.F. Ronsisvalle	Ing Alessandro De Domenico	13 giugno 2017
Rev.	Oggetto	Redatto	Verificato	Data

## 1.1 INTERVENTO 1 Forestazione di una area con esemplari di Posidonia per la ricostituzione di praterie di Posidonia oceanica

### 1.2 Introduzione

La fanerogama marina *Posidonia oceanica* (L.) Delile si insedia più comunemente su substrati mobili come sabbia più o meno grossolana, talvolta mista a fango, ma anche su fondi detritici e rocciosi. In ogni caso, su qualsiasi substrato la pianta si insedi, essa modifica notevolmente il substrato originario di impianto; infatti lo strato foliare della fanerogama agisce come una sorta di trappola per le particelle in sospensione nella colonna d'acqua, facilitandone la sedimentazione (Dauby *et al.*, 1995). La pianta necessita di una forte illuminazione, e per questo motivo sono fattori determinanti per la crescita di *P. oceanica* sia la trasparenza dell'acqua che la profondità.

Quando *P. oceanica* incontra condizioni ambientali favorevoli, colonizza vaste aree di fondo marino, formando ampie distese chiamate praterie che si estendono dalla superficie fino a circa 30-35 metri di profondità, spingendosi a volte fino a 40 metri in acque particolarmente limpide. Una caratteristica importante per valutare lo stato di salute di una prateria è la densità dei fasci fogliari (numero di fasci per metro quadrato di substrato). In relazione alla densità si possono distinguere praterie uniformi (con densità regolare) e continue e praterie con numerose interruzioni ed una densità non uniforme; altre ancora sono definite "a macchia" in quanto costituite da raggruppamenti di piante distinti tra loro (Pergent-Martini *et al.*, 1999).

Per quanto riguarda la distribuzione di una prateria a *P. oceanica* si distingue un "limite superiore" ed un "limite inferiore". Il limite superiore, punto in cui ha inizio la prateria partendo dalla linea di costa, è sempre molto netto, mentre il limite inferiore, punto in cui termina la prateria, può avere conformazioni diverse, tra le quali si distinguono (Boudouresque *et al.*, 1990):

- a) limite progressivo: il ricoprimento della pianta è inferiore al 50%, la densità dei fasci diminuisce progressivamente e la "matte" è generalmente assente. In questo caso si ritiene che la diminuzione dell'intensità luminosa sia il fattore determinante la progressiva scomparsa della pianta.
- b) limite netto: il ricoprimento della pianta è superiore al 50%, la "matte" è generalmente assente e la prateria presenta un margine di interruzione ben definito. In questo caso la crescita della pianta è ostacolata dal tipo di sedimento o dalla natura e morfologia del fondo.
- c) limite di regressione: il ricoprimento della pianta è inferiore al 50%, la densità dei fasci diminuisce progressivamente su "matte" morta.
- d) limite di erosione: il ricoprimento della pianta può essere anche molto elevato; la prateria termina bruscamente spesso evidenziando lo scalino formato dalla "matte". In questo caso l'avanzamento della prateria è ostacolato dalle correnti di fondo che possono provocare l'erosione della "matte" e la sua regressione.

La prateria a *P. oceanica* rappresenta una biocenosi molto complessa e ben strutturata, caratterizzata da un'elevata variabilità biologica delle comunità vegetali ed animali che la compongono (Buia *et al.*, 2000). Tale biocenosi è costituita dalla sovrapposizione di due popolamenti: uno fotofilo presente sulle foglie ed uno sciafilo sui rizomi (Mazzella *et al.*, 1989).

Per quanto riguarda la macroflora epifita si possono distinguere due comunità (Pansini & Pronzato 1985). La prima, tipica dello strato foliare, è caratterizzata sia da

specie incrostanti che erette di alghe appartenenti prevalentemente ai phyla Rhodophyta e Phaeophyta, spesso epifite esclusive delle foglie di *P. oceanica* (Panayotidis 1980). La comunità algale associata ai rizomi invece, non presenta elementi esclusivi e caratteristiche così peculiari come quella delle foglie; questi popolamenti algali sono sostanzialmente simili a quelli sciafili dell'infralitorale o del coralligeno circalitorale a secondo della profondità e della quantità di luce che li raggiunge (Boudouresque 1968, Piazzì *et al* 2002).

Le praterie di *P.oceanica* costituiscono un ambiente ideale anche per la vita di numerose specie animali; fra queste si distinguono specie residenti e specie migratorie: le prime trascorrono l'intero ciclo vitale all'interno della prateria, mentre le seconde vi si trasferiscono da ambienti circostanti soltanto in relazione alla ricerca di cibo, di un riparo o per la riproduzione (Buia *et al.*,2000). La fauna all'interno della prateria presenta una tipica distribuzione spaziale; infatti si possono distinguere organismi vagili e sessili che vivono sullo strato foliare, organismi mobili nella colonna d'acqua tra le foglie, organismi vagili e sessili che vivono tra i rizomi o alla base dei ciuffi ed infine organismi che vivono all'interno della "matte" (infauna) (Gambi *et al* 1992).

In Mediterraneo *P.oceanica* riveste un ruolo fondamentale nell'economia generale delle aree costiere di fondo mobile per l'influenza che essa ha, dal punto di vista energetico, sulle comunità animali e vegetali. La *P. oceanica* rappresenta un accumulatore di energia, che viene poi trasmessa ai livelli trofici superiori dell'ecosistema attraverso le foglie, gli epifiti algali e il detrito fogliare. La pianta produce attraverso la fotosintesi oltre ad ossigeno una grande quantità di materia organica. Le praterie sembrano presentare la più alta produttività primaria dei popolamenti mediterranei sia di biomassa vegetale che animale (Pergent *et al.*, 1994; Pergent-Martini *et al.*, 1994). La sostanza organica prodotta costituisce una fonte di cibo diretta e indiretta per numerosi organismi ed il punto di partenza di una complessa rete trofica (Mazzella *et al.*, 1992). L'ecosistema a *P.oceanica* costituisce inoltre una sorta di "nursery" per gli avannotti dei pesci e rappresenta un rifugio per un grande numero di organismi, tra cui numerose specie anche di notevole importanza economica, come Pesci, Cefalopodi e Crostacei (Francour, 1997).

La prateria svolge anche un ruolo fondamentale sulla sedimentazione litorale, spesso infatti modifica il sedimento originario di impianto (Dauby *et al*, 1995).

Questo fenomeno è dovuto alla duplice azione che le foglie viventi esercitano sia sul particolato fine che viene catturato ed imbrigliato tra i rizomi, sia su onde e correnti la cui intensità viene notevolmente ridotta; la matte inoltre rappresenta una struttura allo stesso tempo elastica e rigida che può assorbire una parte dell'energia delle onde. Infine le foglie morte, trasportate a riva dalle correnti, costituiscono ammassi misti a sabbia che possono superare 1 metro di altezza ("banquettes") e che rappresentano una protezione per le spiagge, attenuando i danni provocati dalle mareggiate (Jeudy de Grissac 1984). Le praterie costituiscono perciò un'importante cintura naturale di contenimento e di protezione delle coste dall'azione erosiva del moto ondoso.

Nell'intento di salvaguardare l'ecosistema a *Posidonia oceanica*, assume un'importanza basilare definire le aree occupate dalle praterie, studiarne la struttura, la fenologia ed i popolamenti epifiti. Per realizzare tale proposito si utilizzano metodologie che, attraverso rilevamenti sul campo, conducono a rappresentazioni cartografiche immediatamente interpretabili e ad indicazioni sullo stato di salute delle praterie e dei popolamenti ad esse associati (Pergent *et al.*, 1995). *Posidonia oceanica* risente in modo particolare delle variazioni della qualità dell'ambiente e

scompare allorché l'inquinamento, inteso in senso lato, è troppo accentuato, per questo motivo è ritenuta un eccellente indicatore della qualità dell'ambiente.

Alcuni scienziati asseriscono che *P. oceanica* mostra un disadattamento progressivo all'ambiente Mediterraneo che porta ad una rarefazione naturale delle praterie perlomeno lungo le coste settentrionali (Blanc & Jeudy de Grissac 1989). Lo scarso successo della riproduzione sessuata sembra aver portato nel tempo ad una diminuzione della variabilità genetica all'interno delle popolazioni che potrebbe aver reso la specie più vulnerabile rispetto ai cambiamenti delle condizioni ambientali. Le principali cause di regressione delle praterie sono comunque da collegare alla crescente pressione antropica sull'ambiente costiero. In particolare, l'aumento di torbidità e la conseguente riduzione della trasparenza delle acque riduce la capacità fotosintetica della pianta e risulta essere una delle cause più frequenti di regressione delle praterie. L'alta concentrazione di inquinanti organici, causando un eccessivo sviluppo algale, può provocare sia un aumento della torbidità delle acque sia un eccessivo sviluppo di epifiti sulle foglie di *P. oceanica*. In entrambi i casi viene ridotta l'intensità di luce che raggiunge la pianta con conseguenze negative sulla sopravvivenza della stessa.

Sostanze chimiche di vario genere (es. tensioattivi, metalli pesanti ecc.) possono causare necrosi dei tessuti, alterazioni morfologiche e comunque interferire negativamente con i normali processi di sviluppo delle piante (Capiomont *et al.*, 2001). La costruzione di porti e dighe, lo sbancamento e cementificazione dei litorali sono tutti interventi che possono interferire drasticamente con il normale regime idrodinamico e causare importanti alterazioni del tasso di sedimentazione. Sia un aumento che una riduzione dell'apporto sedimentario può creare seri problemi alla sopravvivenza delle praterie, nel primo caso favorendone l'insabbiamento e il conseguente soffocamento, nel secondo promuovendo lo scalzamento dei rizomi e rendendo quindi la prateria più sensibile a fenomeni di erosione (Jeudy de Grissac 1979; Astier 1984). Tra le alterazioni legate indirettamente alle attività umane possiamo prendere in considerazione l'introduzione di specie alloctone che possono entrare in competizione con *P. oceanica*. L'esempio più importante di tale fenomeno è dato dall'espansione di due specie di alghe verdi di origine tropicale appartenenti al genere *Caulerpa*

Gli squilibri provocati al sistema costiero dalla scomparsa delle praterie di *P. oceanica* sono stati studiati in molte aree del Mediterraneo. Gli effetti diretti possono essere riassunti in un impoverimento quantitativo e qualitativo delle biocenosi del sistema litorale. Inoltre, la scomparsa delle praterie porta ad una maggiore sensibilità delle coste a fenomeni di erosione che hanno un elevato impatto sia dal punto di vista naturalistico che economico (Peres 1984).

### 1.3 Ruolo ecologico delle praterie di *Posidonia oceanica*

Le praterie di *Posidonia oceanica*, assolvono un ruolo ecologico fondamentale nelle aree costiere del Mediterraneo, dove svolgono le seguenti funzioni:

- sono uno degli ecosistemi più produttivi del pianeta grazie alla somma di 2 tipi di produzione primaria: la produzione primaria di *P. oceanica* stessa che si assesta su valori medi di 420 g di peso secco/m<sup>2</sup>/anno e la produzione primaria degli epifiti delle foglie della pianta con una formazione che risulta compresa tra i 100 e i 500 g di peso secco/m<sup>2</sup>/anno (Boudouresque *et al.*, 2006);

- presentano elevate quantità di ossigeno prodotto: ad es in Corsica 1 m<sup>2</sup> di prateria produce fino a 14 l di ossigeno il giorno (Bay, 1978);
- sono un luogo di riproduzione e “nursery” per numerose specie di pesci, anche di elevato interesse commerciale, che qui trovano cibo e rifugio soprattutto nella fase giovanile del loro ciclo vitale;
- presentano elevati valori di biomassa vegetale, alla quale contribuisce sia la biomassa delle foglie (fino a 900 g di peso secco/m<sup>2</sup>/anno) e dei rizomi (fino a 5500 g di peso secco/m<sup>2</sup>/anno) della pianta stessa, sia la biomassa degli epifiti presenti sulle foglie (fino a 470 g di peso secco/m<sup>2</sup>/anno) e sui rizomi (fino a 50 g di peso secco/m<sup>2</sup>/anno) (Boudouresque *et al.*, 2006);
- hanno una funzione stabilizzante dei fondali marini attraverso l'azione dell'apparato radicale delle piante, capace di consolidare e compattare substrati incoerenti. Le praterie di *Posidonia* svolgono quindi nell'ambiente marino lo stesso ruolo di coesione del substrato che le specie arbustive ed arboree, attraverso il sistema radicale, compiono sulle terre emerse;
- sono un sistema naturale di difesa e protezione della linea di costa contro il fenomeno dell'erosione costiera grazie all'azione smorzante in mare dell'apparato fogliare capace di rallentare il moto ondoso. In tal senso anche le foglie morte della *Posidonia*, accumulandosi lungo i litorali nelle caratteristiche “*banquettes*” o ricadendo in mare presso la riva, svolgono un ruolo fondamentale nella protezione della fascia costiera proteggendo la spiaggia dall'asporto di materiale durante le mareggiate.

#### 1.4 Metodologie per la piantumazione

La metodologia prevede l'espianto di talee ortotrope e plagiotrope provenienti da praterie locali, il trasporto delle talee nel sito di riferimento individuato e il successivo trapianto.

Sono stati sperimentati diversi sistemi di ancoraggio e di rivestimenti antierosivi al fondo per le talee, allo scopo di testare l'efficacia delle tecniche applicate. La durata delle operazioni sarà di circa 1 mese.

Nella fase di espianto verrà effettuato un prelievo complessivo di 600 rizomi tra ortotropi e plagiotropi di *Posidonia oceanica*.



Figura 1 Posa in opera del materasso sul fondale – e Materasso rinverdito su fondale dopo 7 mesi

Nella fase di trapianto, verranno individuate 30 parcelle di reimpianto, tutte ubicate nella zona del sito SIC localizzate nella zona di Gallico Marina, ciascuna di dimensioni 1 m x 1 m. Le parcelle di trapianto saranno così distribuite:

- parcelle n° da 1 a 9 verranno messi a dimora un totale di circa 180 ciuffi fogliari di *Posidonia oceanica* disposti a quinconce, con tecnica a geostuoia in polipropilene + rete metallica a doppia torsione.
- parcelle n° da 10 a 15 verranno messi a dimora un totale di circa 120 ciuffi fogliari di *Posidonia oceanica*, disposti a quinconce, con tecnica a bioreti in agave + rete metallica a doppia torsione.
- parcelle n° da 16 a 21 dove verranno messi a dimora un totale di circa 120 ciuffi fogliari di *Posidonia oceanica*, disposti a quinconce, con tecnica a bioreti in agave (senza rete metallica a doppia torsione).
- parcelle n° da 22 a 30 dove verranno messi a dimora un totale di circa 180 ciuffi fogliari di *Posidonia oceanica*, disposti a quinconce, con tecnica a materassi rinverditi.

Su ogni supporto, verranno posizionate circa 20 talee di *P. oceanica*: quelle inserite sulle geostuoie verranno fissate singolarmente con filo monotubulare in PVC.

Sopralluoghi con cadenza stagionale verranno effettuati per monitorare la stabilità e resistenza all'idrodinamismo marino delle strutture posizionate e per valutare la capacità di adattabilità di *P. oceanica* ai materiali scelti.

Il Monitoraggio e la riforestazione verrà effettuata prima dell'inizio del cantiere come previsto dal Piano di Monitoraggio allegato alla VIA.

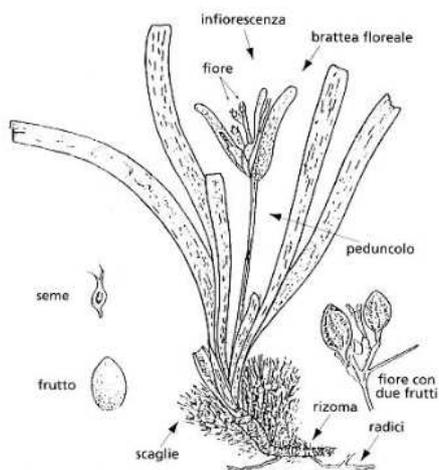


Figura 2 - Principali parti costitutive di un ciuffo di *Posidonia oceanica* – A destra Foglie di *Posidonia oceanica* con epifiti (da Rende 2005)

Cronoprogramma dei lavori

Fase	Mesi												
1. Pianificazione delle attività	■												
2. Avvia Monitoraggio delle esistenti praterie di Posidonia Indagini sul campo	■	■	■	■									
3. Piantumazione					■	■	■	■	■	■			
4. Monitoraggio											■	■	■

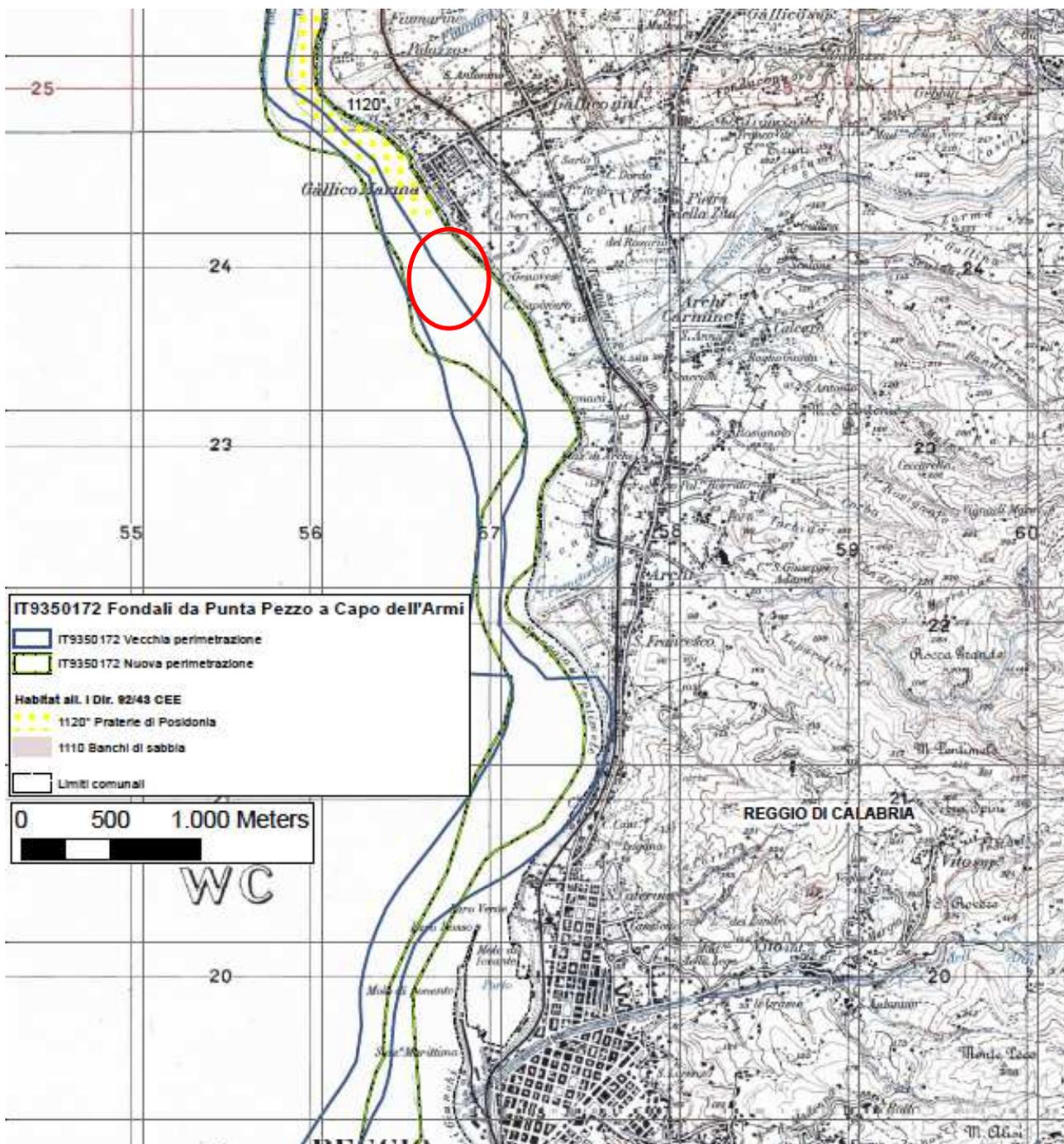


Figura 3 - Stralcio carta degli Habitat del SIC IT9350172 - Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi – In rosso individuata l'area per la forestazione.

