



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Conservazione e gestione della naturalità negli ecosistemi marino-costieri. Il trapianto delle praterie di *Posidonia oceanica*



MANUALI E LINEE GUIDA

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso improprio che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, MLG 106//2014
ISBN 978-88-448-0642-2

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: Francesco Cinelli, Fabio Badalamenti, Agostino Tomasello, Luigi Maria Valiante

Coordinamento editoriale:

Daria Mazzella

ISPRA – Settore Editoria

Febbraio 2014

Autori

Per ISPRA:

Tiziano Bacci
Barbara La Porta
Chiara Maggi
Ornella Nonnis
Daniela Paganelli
Francesco Sante Rende*
Monica Targusi

Collaboratori:

Federico Boccalaro* – AIPIN e SIGEA
Giancarlo Bovina – GEOSPHERA
Nicola Cantasano – CNR ISAFoM
Milena Polifrone – Seaweed Canarias S. L.

Autori delle schede

Stefano Acunto (Scheda 8)
Dipartimento di Biologia, Università degli studi di Pisa

Adriana Alagna (Scheda 13-14)
Laboratorio di Ecologia Marina, IAMC-CNR, Castellammare del Golfo (Trapani)

Fabio Badalamenti (Scheda 13-14)
Laboratorio di Ecologia Marina, IAMC-CNR, Castellammare del Golfo (Trapani)

Marina Burgassi (Scheda 5-6-7-8)
A.C.S.D.I.S.S.D. “Anna Proietti Zolla” Viterbo

Sebastiano Calvo (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Piero Cappa (Scheda 8)
Area Marina Protetta Capo Rizzuto (Crotone)

Francesco Cinelli (Scheda 5-6-7-8)
Dipartimento di Biologia, Università degli studi di Pisa

Giovanni D’Anna (Scheda 13)
Laboratorio di Ecologia Marina, IAMC-CNR, Castellammare del Golfo (Trapani)

Giuseppe Di Carlo (Scheda 14)
World Wide Fund for Nature, Mediterranean Program Office, Roma

Germana Di Maida (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Paolo Ferrari (Scheda 13)
Saipem S.p.A., San Donato Milanese (Milano)

Maria Lorella Grippa (Scheda 8)
A.C.S.D.I.S.S.D. “Anna Proietti Zolla” Viterbo

Filippo Luzzu (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Carlo Magliola (Scheda 13)
Saipem S.p.A., San Donato Milanese (Milano)

Fabio Maria Montagnino (Scheda 4)
IDEA S.r.l., Termini Imprese, Palermo

Mauro Mottini (Scheda 13)
Saipem S.p.A., San Donato Milanese (Milano)

Carla Orestano (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Filippo Paredes (Scheda 4)
IDEA S.r.l., Termini Imprese, Palermo

Luigi Piazzi (Scheda 6-8)
Dipartimento di Biologia, Università degli studi di Pisa

Natalia Pierozzi (Scheda 13)
Saipem S.p.A., San Donato Milanese (Milano)

Maria Pirrotta (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Domenico Rocca (Scheda 8)
A.C.S.D.I.S.S.D. "Anna Proietti Zolla" Viterbo

Simone Scalise (Scheda 8)
Area Marina Protetta Capo Rizzuto (Crotone)

Antonino Scannavino (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Michele Scardi (Scheda 9-10-11-12)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Roma "Torvergata"

Agostino Tomasello (Scheda 1-2-3-4)
Dipartimento di Ecologia, Università degli studi di Palermo

Luigi Maria Valiante (Scheda 9-10-11-12)
Econ S.r.l., Napoli

* Gli Autori hanno partecipato anche alla stesura delle Schede 5-6-7-8

INDICE

PREFAZIONE	7
PREMESSA	8
1. LE FANEROGAME MARINE E LE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA	9
1.1 Le fanerogame marine mediterranee.....	9
1.2 La <i>Posidonia oceanica</i>	10
1.2.1 <i>Caratteristiche biologiche</i>	10
1.2.2 <i>Caratteristiche fisiografiche e struttura della prateria</i>	12
1.2.3 <i>Caratteristiche ecologiche</i>	14
1.2.4 <i>Il ruolo delle praterie di Posidonia oceanica nella difesa della costa</i>	15
1.3 Le cause di regressione delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	15
2. IL QUADRO NORMATIVO	17
Box 1 Infrastrutture di collegamento e <i>Posidonia oceanica</i> . Quale compensazione?.....	19
3. IL TRAPIANTO DELLE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA	20
3.1 Il trapianto come strumento di conservazione e gestione degli ecosistemi marini.....	20
3.2 Le metodologie di trapianto di <i>Posidonia oceanica</i> : lo stato dell'arte.....	22
3.2.1 <i>Messa a punto e definizione di una strategia decisionale sito-specifica per la valutazione della fattibilità degli interventi di trapianto</i>	22
3.2.2 <i>Caratterizzazione e valutazione del sito e della prateria (ricevente e donatrice)</i>	22
3.2.3 <i>Scelta della tecnica di trapianto</i>	25
3.2.4 <i>Scelta delle talee</i>	25
Box 2 Utilizzo di semi di <i>Posidonia oceanica</i> negli interventi di piantumazione.....	27
3.2.5 <i>Il monitoraggio dell'intervento di trapianto</i>	29
3.2.6 <i>Verifica della riuscita dell'intervento di piantumazione</i>	32
4. I TRAPIANTI DI POSIDONIA OCEANICA IN ITALIA: CASI STUDIO	33
Scheda 1 Selezione di aree per il reimpianto di <i>Posidonia oceanica</i> mediante modello multicriteriale ed impianti pilota.....	34
Scheda 2 Tecniche di reimpianto mediante griglie metalliche.....	40
Scheda 3 Recupero di fondali a <i>matte</i> morta nel golfo di Palermo mediante riforestazione con <i>Posidonia oceanica</i>	43
Scheda 4 Tecnica di reimpianto mediante supporto biodegradabile.....	47
Scheda 5 Tecnica di reimpianto mediante biostuoie e geostuoie.....	52
Scheda 6 Riforestazione di praterie di <i>Posidonia oceanica</i> all'isola d'Elba con l'uso di rivestimenti antierosivi (2007 – 2008).....	55
Scheda 7 Tecnica di reimpianto mediante materassi rivegetati.....	61
Scheda 8 L'impianto pilota dell'AMP Capo Rizzuto - Crotona (2008-2009).....	66
Scheda 9 Trapianto su moduli quadrati in cemento armati con rete metallica.....	70
Scheda 10 Trapianto in località Santa Marinella (2004-2010).....	75
Scheda 11 Trapianto in località Ischia (2008-2010).....	78
Scheda 12 Moduli alternativi per la piantumazione di praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	80
Scheda 13 Regressione e recupero naturale della prateria di <i>Posidonia oceanica</i> su substrati rocciosi artificiali: l'esperienza di Capo Feto.....	86
Scheda 14 Tecnica di reimpianto di <i>Posidonia oceanica</i> mediante utilizzo di materassi di pietrame.....	89
BIBLIOGRAFIA	93

SCHEDA 3
RECUPERO DI FONDALI A MATTE MORTA NEL GOLFO DI PALERMO
MEDIANTE RIFORMAZIONE CON POSIDONIA OCEANICA

Sebastiano Calvo, Antonino Scannavino, Filippo Luzzu, Germana Di Maida, Maria Pirrotta,
Carla Orestano, Agostino Tomasello

e-mail: sebastiano.calvo@unipa.it

INTRODUZIONE

Posidonia oceanica è l'unica fanerogama marina in grado di formare matte, una struttura biogenica prodotta dall'intreccio di rizomi e radici con sedimento di provenienza autoctona ed alloctona (Boudouresque e Meinesz, 1982). A causa della natura altamente refrattaria, la matte può preservarsi per lungo tempo formando strutture spesse diversi metri (Mateo et al., 1997). Fattori naturali e/o antropici possono determinare la formazione di tanatocenosi, chiamate matte morte, a seguito della scomparsa di fasci viventi sulla parte sommitale (Pergent et al., 1995). Alla morte della prateria la crescita verticale della matte viene interrotta, impedendo il processo di ulteriore organicazione e accumulo di carbonio. Per poter preservare queste strutture da fenomeni erosivi e riattivare i processi di accrescimento verticale occorre accelerare il ripristino della prateria preesistente attraverso interventi di riforestazione. Pertanto, si rende necessario conoscere la distribuzione e lo spessore della matte morte, al fine di potere orientare gli interventi di riforestazione. In riferimento a questa problematica, si riportano i risultati di una sperimentazione pilota relativa al ripristino di matte morte del Golfo di Palermo mediante riforestazione con P. oceanica, come misura di compensazione di un intervento di risanamento ambientale (Chimica Arenella - Tutela integrata dell'area costiera) realizzato nell'ambito del Piano di Intervento Territoriale "Palermo Capitale dell'Euromediterraneo".

La sperimentazione è stata condotta secondo il diagramma di flusso riportato in Figura 1.



Figura 1 – Sintesi delle fasi salienti dello studio.

INDIVIDUAZIONE DELLE MATTE MORTE

Il fondo coperto dalle tanatocenosi è stato localizzato nel settore centro orientale del Golfo di Palermo, dove era stata segnalata in precedenza la presenza di estese formazioni a matte morta (Tomasello et al., 2007), prodotte dall'intensa pressione antropica esercitata lungo la costa a partire dalla fine della II Guerra mondiale (Genchi et al., 1982; Calvo et al., 1994). In particolare, le ricerche sono state circoscritte all'interno di un'area ritenuta da studi precedenti sufficientemente idonea ad interventi di riforestazione (cfr. scheda 1 in questo manuale). Nella zona sono state effettuate campagne di rilevamento di dati acustici mediante profilatore sub-bottom e sistema sonar Multibeam, integrandole con osservazioni dirette (operatori in immersione) e in remoto (ROV). Le elaborazioni dei dati hanno permesso di descrivere e caratterizzare i fondi sommersi prospicienti il tratto costiero di interesse. Nel settore occidentale dell'area, e in minor misura in quello centrale, si riscontra la presenza di matte morta per una copertura di circa 7 ettari. La matte raggiunge un'altezza massima di 2,2 metri rispetto al piano del fondo che permette di datare fra 530 – 3.600 anni fa, l'epoca di colonizzazione della prateria nell'area (Tomasello et al., 2009). Il sito idoneo ad ospitare l'impianto di riforestazione è stato individuato tra le batimetriche -13 e -14 metri (Figura 2).

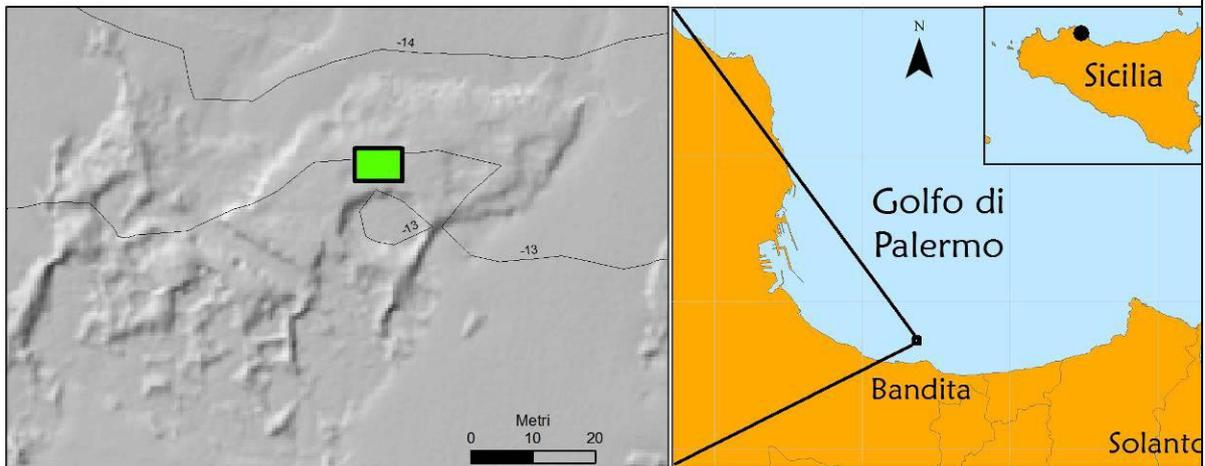


Figura 2 – Area del Golfo di Palermo scelta per ricevere l'impianto di riforestazione. Rilievo batimografico Multibeam (in grigio) con le formazioni a matte morta (in rilievo) e impianto di riforestazione (in verde).

REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO PILOTA DI RIFORESTAZIONE

Nel novembre del 2008 in località Solanto (PA) sono state prelevate talee con rizomi plagiotropi portanti almeno 3 fascicoli fogliari ciascuno. Le attività di prelievo di talee nel sito donatore sono state eseguite secondo criteri di sostenibilità, riducendo al minimo l'impatto sulla popolazione naturale. Il taglio delle talee è stato, infatti, limitato alle piante che colonizzavano i margini dei gradini di erosione delle matte. Questa procedura risulta non distruttiva in quanto incide su materiale destinato a essere asportato naturalmente per azione idrodinamica.

Durante le fasi di trasporto le talee prelevate sono state conservate costantemente sommerse in appositi contenitori e mantenute a temperatura costante fino al trapianto in mare, avvenuto nell'arco della stessa giornata.

Le talee sono state fissate su griglie metalliche in ferro zincato elettrosaldato di dimensioni 1×1 m. In ogni griglia sono state posizionate circa 20 talee. Tale tecnica ha permesso di eseguire la maggior parte del lavoro a terra e limitare il lavoro subacqueo al solo ancoraggio delle griglie sul fondo (Figure 3-4).

I rizomi plagiotropi sono stati collocati con il rizoma principale a contatto con la griglia e i fasci fogliari rivolti verso l'alto. Le griglie sono state ancorate al substrato mediante 5

chiodi in ferro di opportuna lunghezza (70 cm) e collocate secondo una disposizione a scacchiera su una superficie di 40 m². Complessivamente sono state sistemate 20 griglie, per un totale di 394 talee e 1313 fasci e con una densità media di 66 fasci/m². Tutte le fasi dell'intervento, dal prelievo al posizionamento e ancoraggio delle griglie, sono state eseguite nell'arco di 2 giorni.



Figura 3 – Ancoraggio di una griglia.



Figura 4 – Griglia ancorata su matte morta.

MONITORAGGIO IN SITU SULLO SVILUPPO DELLE COLONIE DI IMPIANTO

Da novembre 2008 a ottobre 2012, sono stati rilevati nell'impianto pilota le seguenti variabili:

- attecchimento delle talee;
- distacco delle talee;
- mortalità delle talee;
- densità della prateria.

La percentuale media di attecchimento delle talee rilevata dopo 46 mesi di monitoraggio è del 31% (Figura 5). La perdita di talee per mortalità si mantiene bassa e arriva ad un massimo del 7% dopo circa 2 anni dall'impianto; invece la perdita di talee per distacco è alta, cresce costantemente nel tempo ed è stata valutata intorno al 62% a ottobre 2012. Ciò è da mettere in relazione probabilmente con il rinvenimento di numerosi attrezzi da pesca agganciati alle griglie.

La densità media dei fasci decresce fino a ottobre 2010, riducendosi di circa il 47% (Figura 5). Successivamente si osserva un incremento della densità che si attesta intorno a 40 fasci/m² ad ottobre 2012. Pertanto, dopo circa due anni dall'impianto si assiste a una stabilizzazione nel numero delle talee e a un aumento del numero dei fasci. Le figure 6 e 7 mostrano dettagli dell'impianto a ottobre 2012.

In accordo con quanto già osservato (cfr. caso di studio I; Scannavino, 2009), si sottolinea che la limitazione dell'ancoraggio e della pesca sportiva e artigianale e la messa in atto di un efficace controllo del rispetto dei divieti sono misure prioritarie da adottare al fine di proteggere i trapianti.

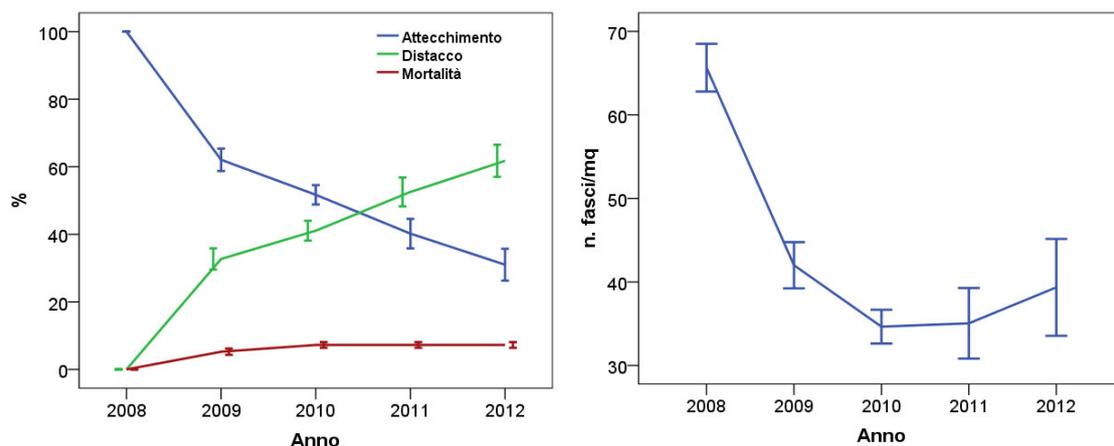


Figura 5 - Attecchimento, distacco e mortalità delle talee (sinistra), densità della prateria impiantata (destra).



Figura 6 – Griglie a ottobre 2012.



Figura 7 – Griglie a ottobre 2012.

BIBLIOGRAFIA

- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A. (1982) - Découverte de l'herbier de Posidonie. Parc National de Port-Cros, Parc Naturel Regional de la Corse, Cahier n. 4, pp. 79.
- CALVO S., GALLUZZO M., VIVIANI G. (1994) - Water pollution problems in the Palermo area. In: Dellow B. and Puusola T. Editors, Proceedings UETP-EEE Annual Conference "Improving the Urban Environment". London, 73-87.
- GENCHI G., DI BERNARDO F., LUGARO A., CALVO S., RAGONESE S., RIGGIO S. (1982) - Dystrophic and eutrophic states of coastal sea-water in Palermo bay during the summer season (August 1981). VI^e Journées Etudes Pollution Méditerranée, CIESM. Cannes, 635-639.
- MATEO M.A., ROMERO J., PÉREZ M., LITTLER M.M., LITTLER D.S. (1997) - Dynamics of millenary organic deposits resulting from the growth of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **44**: 103-110.
- PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., BOUDOURESQUE C.F. (1995) - Utilisation de l'herbier a *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: état des connaissances. *Mésogée*, **54**: 3-27.
- SCANNAVINO A. (2009) - Sperimentazione di interventi di riforestazione con *Posidonia oceanica* finalizzati al recupero di fondali degradati. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Palermo, pp. 129.
- TOMASELLO A., CALVO S., DI MAIDA G., LOVISON G., PIRROTTA M., SCIANDRA M. (2007) - Shoot age as a confounding factor on detecting the effect of human-induced disturbance on *Posidonia oceanica* growth performance. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **343**: 166-175.
- TOMASELLO A., LUZZU F., DI MAIDA G., ORESTANO C, PIRROTTA M., SCANNAVINO A., CALVO S. (2009) - Detection and mapping of *Posidonia oceanica* dead matte by high-resolution acoustic imaging. *Italian Journal of Remote Sensing*, **41**(2): 139-146.