



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 Piazzì (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 Caratteristiche biologiche	10
1.2.2 Caratteristiche fisiografiche e struttura della prateria	12
1.2.3 Caratteristiche ecologiche	14
1.2.4 Il ruolo delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i> nella difesa della costa	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 Messa a punto e definizione di una strategia decisionale sito-specifica per la valutazione della fattibilità degli interventi di trapianto	22
3.2.2 Caratterizzazione e valutazione del sito e della prateria (ricevente e donatrice)	22
3.2.3 Scelta della tecnica di trapianto	25
3.2.4 Scelta delle talee	25
Box 2 Utilizzo di semi di <i>Posidonia oceanica</i> negli interventi di piantumazione	27
3.2.5 Il monitoraggio dell'intervento di trapianto	29
3.2.6 Verifica della riuscita dell'intervento di piantumazione	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 - Crotone (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

SCHEMA 4

TECNICA DI REIMPIANTO MEDIANTE SUPPORTO BIODEGRADABILE

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

e-mail: sebastiano.calvo@unipa.it
e-mail: scannavino@biosurvey.it

DESCRIZIONE SINTETICA

La presente tecnica prevede l'utilizzo di un prodotto innovativo (brevetto depositato da Biosurvey S.r.l., Spin-off dell'Università di Palermo e IDEA S.r.l.) costituito da un sistema realizzato in plastica biodegradabile (bioplastica Mater-Bi) per il posizionamento in forma rapida ed efficace di talee di Posidonia oceanica sul fondo marino, allo scopo di garantirne l'attecchimento e la crescita e di agevolare la dinamica naturale di sviluppo della prateria.

Tale sistema consiste in una struttura a raggiera, interamente realizzata in materiale bioplastico di derivazione naturale, ancorabile sul fondo tramite un picchetto a fissaggio rapido (Figure 1a e 1c). In relazione alla tipologia di fondale (matte, sabbia, misto) può essere adottata una tipologia di picchetto di differenti lunghezze.

La struttura a raggiera è modulare con un nodo centrale, bloccato al picchetto da un dado, e sei braccetti su cui sono presenti un numero variabile di supporti (pinzette) per l'ottimale fissaggio delle talee. In particolare, tenuto conto che P. oceanica presenta rizomi con sezione ellittica, la pinzetta è stata configurata in forma ovale così da ottenere un migliore inserimento del rizoma (Figura 1b). Inoltre, le pinzette sono disposte con un'inclinazione di ~ 40° allo scopo di mimare l'angolo di espansione clonale con cui la pianta in natura colonizza il fondale (Marbà e Duarte, 1998). Tale sistema permette di fissare anche plantule di Posidonia, attraverso sistemi di aggancio opportunamente dimensionati.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Le talee prelevate dalla prateria donatrice vengono inserite nelle pinzette dei braccetti, caratterizzate da un profilo adatto alla specie vegetale da trapiantare e da dentelli antisfilamento. La struttura a raggiera viene preparata fuori dall'acqua bloccando i braccetti con le talee al nodo centrale. L'operatore subacqueo, dopo avere poggiato il puntale sul fondale, utilizzando un apposito avvitatore (manuale o ad aria compressa) introduce tutto il picchetto nel substrato. Successivamente la struttura a raggiera precedentemente predisposta viene bloccata alla testa del picchetto mediante il dado di fissaggio. La densità e la forma dei braccetti di impianto dipendono dalla condizione specifica del fondale.

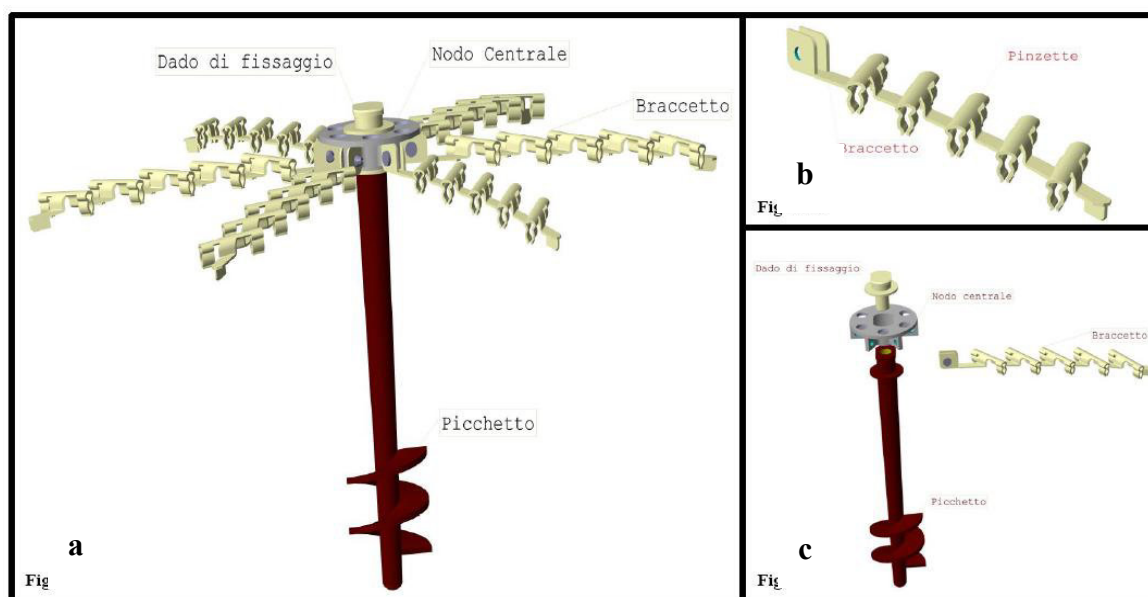


Figura 1 – Supporto biodegradabile in Mater-Bi assemblato a raggiera (a) e particolari dei singoli moduli: braccetto (b) e picchetto con modalità di montaggio (c).

SPERIMENTAZIONE

All'interno dell'area marina protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine è stata condotta, nel gennaio 2011, una sperimentazione per verificare l'attecchimento dei trapianti ancorati su un fondale sabbioso, in un'area a elevato idrodinamismo, posizionata a una profondità di 12 metri. A distanza di 20 mesi dal trapianto (Figura 2) è stato possibile rilevare che circa l'80% delle talee sono sopravvissute agli stress dovuti al taglio, alla manipolazione e al reimpianto, con valori di mortalità e distacco intorno rispettivamente a 1% e 10%.

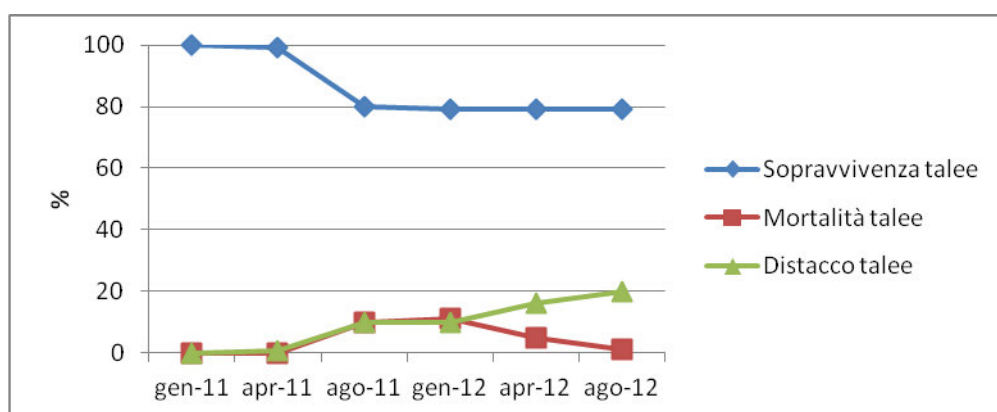


Figura 2 – Andamenti di attecchimento, distacco e mortalità delle talee.

Una ulteriore sperimentazione pilota è stata condotta nel Maggio 2012 in un'area a elevata qualità ambientale (Baia di Mondello – Palermo) per verificare l'attecchimento dei trapianti ancorati sia su un fondale a *Cymodocea nodosa* (Figura 3) che su matte morta (Figura 4), a circa 6 metri di profondità.



Figura 3 –Impianto su Cymodocea.



Figura 4 –Impianto su matte morta.

A distanza di 7 mesi dal trapianto non si rilevano differenze significative nell'attecchimento, distacco e mortalità delle talee tra i due substrati (Figura 5). In particolare, le percentuali di sopravvivenza delle talee rilevate nel mese di novembre 2012 sono state rispettivamente del 96% su matte e del 94% su Cymodocea.

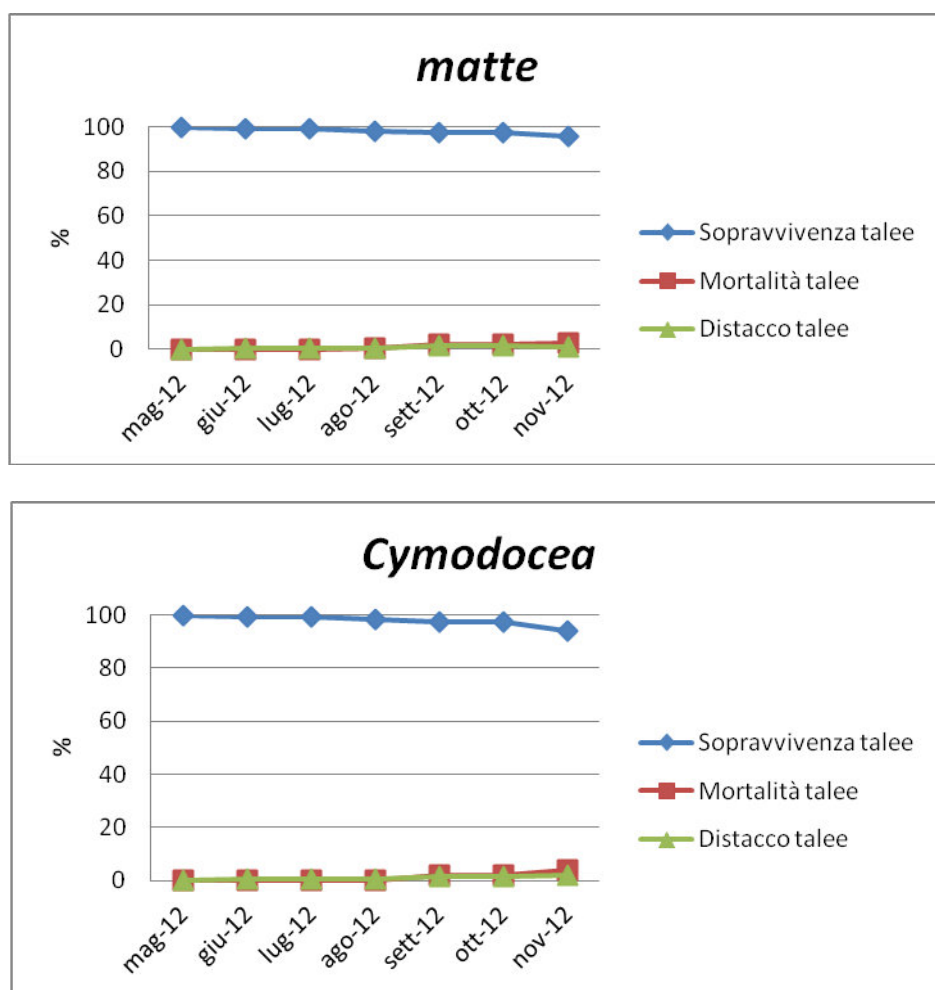


Figura 5 – Attecchimento, distacco e mortalità delle talee su matte morta e Cymodocea.

RACCOMANDAZIONI

- Una conoscenza approfondita delle caratteristiche ambientali dell'area da ripristinare e la sperimentazione con impianti pilota forniscono elementi per valutare l'idoneità del sito prima di effettuare il trapianto su ampia scala.
- Le talee devono essere trapiantate entro poche ore dall'espianto.
- L'intera procedura di fissaggio delle talee alla struttura deve essere condotta all'interno di vasche di opportune dimensioni, per mantenere costantemente sommerso il materiale per il trapianto.
- La scelta del sito donatore deve tenere conto della distanza dal sito ricevente, della profondità di prelievo delle talee e della qualità della prateria donatrice. Al fine di ridurre al minimo l'impatto sulla prateria donatrice si suggerisce di non superare per m² circa l'1% della sua densità.
- Interdire la pesca e gli ancoraggi nella zona interessata dalla riforestazione.

LIMITI DI APPLICABILITÀ

- Non applicabile su substrati duri irregolari.
- Non applicabile su fondali soggetti a insabbiamento.

VANTAGGI

- *Utilizzo di materiale in bio-plastica per garantire alla fine del processo di radicamento la completa biodegradazione del supporto di ancoraggio delle talee nel medio termine (3-5 anni), senza rilascio di residui nocivi nell'ambiente.*
- *Semplificazione delle tecniche di ancoraggio per aumentare l'efficienza di posa e ridurre i costi.*
- *Utilizzo di geometrie bio-ispirate che emulano la modalità naturale di colonizzazione del fondale da parte della pianta.*
- *Possibilità di combinare i supporti a raggiera in un reticolo a geometria esagonale allo scopo di realizzare un fitto ricoprimento del fondo, ovvero di installarli indipendentemente per la colonizzazione a macchia.*
- *Esecuzione della maggior parte del lavoro a terra, limitando il lavoro subacqueo al solo posizionamento dei supporti sul fondo marino.*
- *Utilizzo su prato a *Cymodocea nodosa*, matite morta e sabbia.*
- *Riduzione di tempi e costi della riforestazione.*
- *Tempi di bio-degradazione compatibili con quelli necessari alle talee per la radicazione e la loro fissazione in maniera stabile al substrato.*

SVANTAGGI

- *Difficoltà di adattamento su fondi irregolari.*

EFFETTI

- *Riduzione dei tempi di radicazione delle talee al substrato.*
- *Aumento delle probabilità di successo dell'impianto.*

PERIODO DI INTERVENTO

Le operazioni di raccolta delle talee, allestimento dei supporti e loro impianto nel sito ricevente devono avvenire preferibilmente durante il periodo di riposo vegetativo della pianta (autunno).

POSSIBILI ERRORI

Eccessivo intervallo di tempo tra espanto e trapianto (max 12 h).

Sbalzi di temperatura delle talee durante le fasi di trasporto e fissaggio al supporto.

BIBLIOGRAFIA

MARBA, N., DUARTE, C.M. (1998) - Rhizome elongation and seagrass clonal growth. *Marine Ecology Progress Series* **174**: 269–280.