



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010)

Attività di monitoraggio di specie e habitat marini
delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli"

SCHEDA METODOLOGICA

per le attività di monitoraggio di specie ed habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" previste dal DM 11/2/2015 di attuazione dell'art.11 del D. Lgs 190/2010 (Strategia Marina)

(in collaborazione con
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

Ottobre 2017



MODULO 10

Habitat delle praterie di *Posidonia oceanica*

Introduzione

Descrizione

Le praterie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, fanerogama endemica del Mediterraneo, costituiscono uno degli habitat tipici del piano infralitorale di questo mare. La prateria di *P. oceanica*, considerata come il climax per gli habitat di fondo mobile infralitorale, in realtà è presente anche sui fondi duri, dalla superficie sino ad oltre 40 m di profondità. *P. oceanica* predilige acque ben ossigenate e mostra una tolleranza relativamente ampia alle variazioni di temperatura ed idrodinamismo, mentre è sensibile alla dissalazione, preferendo normalmente di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰. Le



praterie di *Posidonia* assumono un ruolo fondamentale nell'ecosistema marino per quanto riguarda la produzione primaria, la biodiversità, l'equilibrio della dinamica di sedimentazione. Esse rappresentano inoltre un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso. *P. oceanica* presenta un'ampia distribuzione, dalla zona del Bosforo fino in prossimità dello Stretto di Gibilterra (Augier, 1985), coprendo una superficie complessiva di 1.224.707 ha (Telesca *et al.*, 2015).

Criticità e impatti

Nel corso del XX secolo le praterie di *P. oceanica* sono andate incontro ad una notevole regressione, soprattutto in prossimità dei più importanti centri industriali e portuali. Tale regressione, che interessa sia il limite inferiore che quello superiore delle praterie, si manifesta inizialmente con una diminuzione della densità dei fasci fogliari e l'aumento (o la nuova formazione) di aree *intermatte*. Numerosi sono i fattori, la maggioranza dei quali di origine antropica, che determinano la regressione delle praterie, agendo spesso in modo sinergico: la diminuzione della trasparenza dell'acqua e l'alterazione del regime sedimentario (causato talvolta dal ripascimento delle spiagge), l'ancoraggio delle imbarcazioni, le attività di pesca a strascico, l'inquinamento, la competizione di specie algali invasive non indigene, per arrivare sino al ricopimento derivante dalla costruzione di opere costiere.

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

La *P. oceanica* presenta foglie di forma nastriforme che possono arrivare anche ad un metro di lunghezza e con larghezza di un cm. In un fascio fogliare si possono stipare, ancorate al rizoma, circa 5-8 foglie. Il rizoma si ancora al fondo per mezzo delle radici e può essere immerso nel sedimento o ancorarsi sulla roccia. La crescita del rizoma può avvenire sia per elevazione verticale (rizoma ortotropo) che per crescita orizzontale (rizoma plagiotropo). La struttura che deriva dall'intrappolamento del sedimento e dall'intreccio dei rizomi (ortotropi e plagiotropi) prende il nome di *matte*, formazione peculiare del fondo che si può estendere verticale verso l'alto per alcuni metri. Le praterie di *P. oceanica* vengono considerate tra i più rappresentativi e importanti ecosistemi costieri del Mediterraneo (Buia *et al.*, 2004), crescono su fondi sabbiosi e rocciosi e sono in grado di modificare la struttura del fondo mediante la costruzione della *matte*. Lo sviluppo delle praterie può variare in base



alle condizioni ambientali tipo: la profondità, la topografia del fondo, il tipo di substrato, l'idrodinamica e il tasso di sedimentazione; questo comporta la genesi di diverse morfologie (ecomorfosi). Le praterie di *P. oceanica* svolgono diversi ruoli ecologici di rilevanza per gli ecosistemi costieri mediterranei (Boudouresque *et al.*, 2006). A causa degli elevati tassi di produzione primaria, le praterie sono la base di molte catene alimentari che sostengono specie che vivono sia all'interno che al di fuori dall'habitat (Boudouresque *et al.*, 2006; Evans & Arvela, 2011). Le praterie di *P. oceanica* sono aree di riproduzione e concentrazione per diverse specie animali (Francour, P. 1997); sostengono elevati livelli di biodiversità (Boudouresque *et al.*, 2006; Evans & Arvela, 2011); sono considerati tra i più efficaci sistemi costieri vegetali per la fissazione di CO₂ come materia organica (Duarte *et al.*, 2010; McLeod *et al.* 2011; Pergent *et al.*, 2014), sottraendola dall'atmosfera; sono in grado di ridurre l'idrodinamica e la risospensione dei sedimenti (Boudouresque *et al.*, 2006), proteggendo la linea di costa dall'erosione costiera e mantenendo alta la trasparenza dell'acqua (Evans & Arvela, 2011).

Specie tipiche: *Posidonia oceanica*

Specie associate: gli invertebrati che colonizzano il posidonieto possono essere suddivisi in tre categorie a seconda della posizione (Biondi *et al.*):

- Specie che vivono sulle o tra le foglie (fillosfera): tra le vagili i policheti *Platynereis dumerilii*, *Polyopthalmus pictus*, *Sphaerosyllis* spp., *Syllis* spp., *Exogone* spp. Molluschi tipici sono i rissoidi *Rissoa variabilis*, *R. ventricosa*, *R. violacea*, *Alvania discors*, *A. lineata*. Altri gasteropodi tipici sono: *Gibbula ardens*, *G. umbilicaris*, *Jujubinus striatus*, *J. exasperatus*, *Tricolia pullus*, *T. speciosa*, *T. tenuis*. Altri gasteropodi più ubiquisti: *Bittium reticulatum*, *B. latreillii*, *Columbella rustica*. Non mancano i nudibranchi, tra cui *Doto*, *Eubranchus*, *Polycera*, *Goniodoris* e, tra i cefalopodi, *Sepia officinalis* ed alcune specie del genere *Sepiolo*. Gli anfipodi più frequenti sono *Dexamine spinosa*, *Apherusa chierighinii*, *Aora spinicornis*, *Ampithoe helleri*, *Caprella acanthifera* ed altri. Tra gli isopodi *Idotea hectica*, *Astacilla mediterranea*, *Gnathia*, *Cymodoce*. Tra i misidacei *Siriella clausii*, *Mysidopsis gibbosa*, *Leptomysis posidoniae*, *Heteromysis riedli*. Tra i decapodi *Hippolyte inermis*, *Thoralus cranchii*, *Palaemon xiphias*, *Cestopagurus timidus*, *Calcinus tubularis*, *Galathea bolivari*, *G.*

squamifera. Tra gli echinodermi *Asterina pancerii*, *Paracentrotus lividus*, *Antedon mediterranea*. Tra i pesci più strettamente legati alle foglie ci sono i signatidi *Syngnathus acus*, *S. typhle*, *Hippocampus hippocampus*, *Hippocampus guttulatus* e i succiascoglio *Lepadogaster candolii* e *Opeatogenys gracilis*. Tra le foglie si trovano vari labridi *Labrus merula*, *L. viridis*, *Symphodus tinca*, *S. ocellatus*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo* e sparidi come *Sarpa salpa*, *Diplodus annularis*, *Spondylisoma cantharus*. Ancora tra le foglie e sopra di esse si trovano *Chromis chromis*, *Spicara smaris*, *S. maena*, *Boops boops*, *Oblada melanura*.

- Tra le specie sessili delle foglie dominano i briozoi e gli idroidi. Le specie di briozoi caratteristiche esclusive sono *Electra posidoniae*, *Collarina balzaci* e *Fenestrulina joannae*. Idroidi caratteristici esclusivi sono *Aglaophenia harpago*, *Orthopyxis asymmetrica*, *Pachycordyle pusilla*, *Sertularia perpusilla* e *Monothecha obliqua*. Molti altri idrozoi sono comuni. Interessanti sono gli adattamenti delle meduse *Cladonema radiatum*, *Olindias phosphorica* e *Scolionema suvaensis*. L'attinia *Paractinia striata* è specie caratteristica esclusiva. Caratteristici sono alcuni foraminiferi *Cibicides lobatulus*, *Iridia serialis*, *Rosalina globularis*. Gli spirorbidi sono rappresentati da *Pileolaria militaris*, *Simplaria pseudomilitaris*, *Janua pagenstecheri*, *Neodexiospira pseudocorrugata*. Tra gli ascidiacei il più frequente è *Botryllus schlosseri*.
- Specie che vivono alla base dei fascicoli fogliari e sui rizomi (in sottostrato). Molte delle forme vagili descritte in precedenza si trovano anche in questo ambiente, ma non vengono qui ripetute. Si possono ricordare i policheti *Pontogenia chrysocoma*, *Pholoë minuta*, *Kefersteinia cirrata*, *Syllis garciai*, *S. gerlachi*. Ci sono anche policheti perforatori quali *Lysidice ninetta* e *L. collaris*. I molluschi sono rappresentati da *Cerithiopsis tubercularis*, *C. minima*, *Cerithium vulgatum*, *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris*, *Conus mediterraneus*, *Calliostoma laugierii*. I cefalopodi sono rappresentati soprattutto da *Octopus vulgaris* e *O. macropus*. Tra i crostacei *Cleantis prismatica*, *Limnoria mazzellae*, *Gammarus* spp., *Melita hergensis*, *Clibanarius erythropus*, *Athanas nitescens*, *Alpheus dentipes*, *Pisidia longimana*. I granchi sono presenti con numerose specie di maidi, xantidi, portunidi. Oltre al *P. lividus* gli echinodermi sono presenti con *Sphaerechinus granularis*, le oloturie *Holothuria polii*, *H. tubulosa* e occasionalmente anche con stelle. Anche sui rizomi i taxa dominanti sono gli idroidi ed i briozoi. Al più comune idroide *Sertularella ellisii* si affiancano *Cladocoryne floccosa*, *Kirchenpaueria pinnata*, *Sertularia distans* e *Aglaophenia picardi*. Tra i briozoi *Margaretta cereoides*, *Reteporella grimaldii*, *Turbicellepora magnicostata*, *Calpensia nobilis*. Da menzionare il foraminifero *Miniacina miniacea*, le spugne calcaree *Leucosolenia botryoides* e *L. variabilis*, *Sycon raphanus*, le demosponge *Mycale (Aegogropila) contarenii*, *Hymeniacion perlevis*, *Chondrilla nucula*. I celenterati che possono essere presenti sui rizomi sono l'attinia *Alicia mirabilis*, la gorgonia *Eunicella singularis*, la madrepora *Cladocora caespitosa*. I policheti più frequenti appartengono ai sabellidi *Sabella spallanzanii*, *S. pavonina*, *Bispira mariae* e i serpulidi *Serpula vermicularis*, *Protula tubularia*. Sui rizomi talora si rinviene il cirripede irregolare *Verruca spengleri*. Gli ascidiacei sono presenti sia con forme coloniali, *Aplidium conicum*, *Diplosoma listerianum*, *Didemnum fulgens* che solitarie *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*. Tra i pesci si possono ricordare gli scorfani (*Scorpaena* spp.), la cernia bruna *Epinephelus marginatus*, *Serranus* spp. e talora *Conger conger* e *Muraena helena*.
- Specie che vivono nello spessore delle matte (endofauna). L'infauna è dominata dai policheti (circa 180 specie) e da poche specie di altri taxa, quali molluschi alcuni crostacei ed echinodermi. Tra i più frequenti policheti *Mediomastus capensis*, *Lumbrineriopsis paradoxa*, *Pontogenia chrysocoma*. Specie preferenziali per questo ambiente sono i bivalvi *Venus verrucosa* e *Callista chione*. Altre specie sono *Plagiocardium papillosum*, *Tellina balaustina*, *Glans trapezia*. Gasteropodi predatori più frequenti *Tritia (Hinia) incrassata*, *Euspira nitida*, *Tectonatica sagraiana (filosa)*. Caratteristico delle matte è il decapode fossorio *Upogebia deltaura*.

Tabella Parametri

Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

TIPOLOGIA	PARAMETRO	STRUMENTO DI INDAGINE	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO
Estensione dell'habitat	morfo-batimetria	Multibeam echosounder/ Side Scan Sonar	Scheda 10.1
	limiti della prateria	ROV (Remotely Operated Vehicle)	
Condizione dell'habitat	Densità dei fasci fogliari, ricoprimento (percentuale di matte morta, percentuale di <i>Posidonia</i> viva), continuità della prateria, fonti di disturbo evidenti, composizione prateria, tipo di substrato, presenza alghe alloctone, presenza di fioritura	Operatore subacqueo; analisi in laboratorio	Metodo come da DM 260/2010^(*)
	parametri morfometrici, lepidocronologici, di biomassa		
	granulometria e TOC del sedimento		
	profondità del limite inferiore e tipo di limite, scalzamento dei rizomi		
	parametri chimico-fisici in colonna	Sonda multiparametrica	

(*) ISPRA, 2012 - Scheda metodologica per il calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia PREI. Procedure di campionamento per la raccolta dati.

Scheda 10.1

Estensione dell'habitat delle praterie di *Posidonia oceanica*

Scelta delle aree di indagine

I siti di indagine dell'habitat marino 1120 "Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*)" devono essere selezionati, sulla base di dati cartografici esistenti, a scala regionale in modo da essere rappresentativi di diverse condizioni ambientali e di impatti di intensità differenti, tenendo conto delle attività di monitoraggio già poste in essere in attuazione della Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE) e Direttiva Habitat (92/43/CEE), e nelle AMP, purché non già indagate, con particolare riguardo alle aree della Rete Natura 2000.

Strategia e metodo di campionamento nell'area di indagine

Il protocollo di indagine, relativo all'estensione dell'habitat, prevede di eseguire rilievi da remoto, ogni 3 anni, dei limiti inferiori e superiori delle praterie oggetto di monitoraggio.

Nelle aree individuate è necessario acquisire dati acustici sulla morfologia del substrato e sulla *facies* a *Posidonia oceanica* su aree di dimensioni pari a 3 kmq (eventualmente frazionabili) e identificare la tipologia dei limiti della prateria lungo la loro estensione attraverso la raccolta di documentazione video-fotografica ad alta definizione e georeferenziata.

Periodo di indagine - da marzo a novembre.

Frequenza di indagine - annuale, variando la posizione delle aree di indagine da un anno all'altro e con ritorno sulle stesse aree ogni 3 anni.

Strumenti di campionamento e indagine

L'acquisizione dei dati acustici di dettaglio deve essere eseguita utilizzando un *multibeam echosounder*, preferibilmente con installazione a scafo e in grado di acquisire dati di *backscatter*, al fine di restituire il dato come modello digitale del terreno (DTM), e con *Side Scan Sonar* sulla *facies* a *Posidonia oceanica*. La raccolta di documentazione video-fotografica ad alta definizione e georeferenziata deve essere eseguita mediante l'impiego di ROV (*Remotely Operated Vehicle*) con videocamera con sensore Full HD.

Requisiti tecnici minimi degli strumenti:

- Multibeam echosounder: frequenza operativa non inferiore a 200 kHz
- Side Scan Sonar: frequenza operativa non inferiore a 400 kHz
- il ROV sia dotato della seguente strumentazione:
 - sistema di posizionamento geografico acustico subacqueo (USBL);
 - sistema di regolazione automatica di profondità (auto depth);
 - bussola;
 - videocamera con sensore HD;
 - fotocamera con sensore HD, risoluzione minima 1920 x 1080 pixel (opzionale solo qualora la

videocamera assicuri l'acquisizione delle immagini con la medesima risoluzione), posta preferibilmente sulla parte superiore del veicolo (ROV), con un'inclinazione di circa 10°;

- 2 puntatori led di posizionamento (distanziati tra loro 10 cm, posti sulla fotocamera o sulla videocamera) per il calcolo delle dimensioni dell'area coperta dal singolo fotogramma acquisito;
- fari per l'illuminazione.

Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni

I dati devono essere restituiti attraverso standard informativi predefiniti. Il mosaico ottenuto dai sonogrammi acquisiti con il *Side Scan Sonar* deve essere restituito in formato tiff georeferenziato. Il dato acquisito con il *multibeam* verrà restituito come modello digitale del terreno (DTM), con risoluzione massima pari a 5 m x 5 m. I tracciati video prodotti con il ROV devono essere restituiti come file video ad altra risoluzione (4K o Full HD) insieme al posizionamento del ROV in formato *shapefile (polyline)*. I tracciati video prodotti con il ROV devono essere restituiti come file video ad altra risoluzione (4K o Full HD) insieme alla traccia GPS del posizionamento del ROV, quest'ultima anche in formato GPX (o NMEA).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AUGIER H. (1985) - L'herbier à *Posidonia oceanica*, son importance pour le littoral méditerranéen, sa valeur comme indicateur biologique de l'état de santé de la mer, son utilisation dans la surveillance du milieu, les bilans écologiques et les études d'impact. *Vie marine*, 7: 85-113.
- BERTRANDY M.C., BOUDOURESQUE C.F., FORET P., LEFEVRE J.R., MEINESZ A. (1986) - Réseau de surveillance *Posidonies*. Rapport 1985. GIS Posidonie Publ., Marseille, Fr: 1-61.
- BIANCHI C.N., ARDIZZONE G.D., BELLUSCIO A., COLANTONI P., DIVIACCO G., MORRI C., TUNESI L. (2003) - La cartografia del benthos. *Biol. Mar. Mediterr.*, 10 (Suppl.): 367-394.
- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L., *Manuale italiano d'interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE* - <http://vnr.unipg.it/habitat/cerca.do?formato=stampa&idSegnalazione=64>
- BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., BONHOMME P., CHARBONNEL E., DIVIACCO G., MEINESZ A., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., RUITTON S., TUNESI L. (2006) - *Préservation et conservation des herbiers à Posidonia oceanica*. RAMOGE pub. : 202 pp.
- BOUDOURESQUE C.F., CHARBONNEL E., MEINESZ A., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., CADIOU G., BERTRANDY M.C., FORET P., RAGAZZI M., RICO-RAIMONDINO V. (2000) - A monitoring network based on the seagrass *Posidonia oceanica* in the northwestern Mediterranean Sea. *Biologia Marina Mediterranea*, 7: 328-331.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., MEINESZ A. (1984) - Relation entre la sédimentation et l'allongement des rhizomes orthotropes de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbu (Corse). In: Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A., Olivier J. Eds. *International workshop on Posidonia oceanica Beds*. GIS Posidonie publ., Fr.: 185-191.
- BUJA M. C., GAMBI M. C., DAPPIANO M. (2004) - Seagrass systems. *Biol. Mar. Mediterr.*, 10(suppl): 133-183.
- CICERO A.M., DI GIROLAMO I. (Ed) (2001) - Metodologie analitiche di riferimento del Programma di Monitoraggio dell'ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003). Roma, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM
- CINELLI, F., COSSU, A., DI MAIDA, G., DURAL, B., FRANCOUR, P., GOBERT, S., LEPOINT, G., MEINESZ, A., MOLENAAR, H., MANSOUR, H.M., PANAYOTIDIS, P., PEIRANO, A., PERGENT, G., PIAZZI, L., PIRROTTA, M., RELINI, G., ROMERO, J., SANCHEZ-LIZASO, J.L., SEMROUD, R., SHEMBRI, P., SHILI, A., TOMASELLO, A., VELIMIROV, B., (2005b) - Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: use and application. *Ecological Indicators*, 5: 213-230.
- COMAS GONZALEZ R. (2015) - Mapping seagrass meadows, using low altitude aerial images (Doctoral dissertation).
- COSTANZA R., D'ARGE R., DE GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., RASKIN R.G. (1997) - The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630): 253-260.

- DUARTE C.M., KIRKMAN H. (2001) Methods for the measurement of seagrass abundance and depth distribution. In: Short F.T., Coles R.G. (Eds). *Global seagrass research methods*. Elsevier Scientific publ., Amsterdam: 141-153.
- DUARTE C.M., MARBÀ N., GACIA E., FOURQUREAN J.W., BEGGINS J., BARRÓN C., APOSTOLAKI E.T. (2010) - Seagrass community metabolism: Assessing the carbon sink capacity of seagrass meadows. *Global Biogeochemical Cycles*, 24(4).
- EVANS D, ARVELA M. (2011) - *Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012*. Final draft. Available at: http://bd.eionet.europa.eu/activities/Reporting/Article_17/reference_portal [last access on 20th January 2014].
- FRANCOUR P. (1997) - Fish assemblages of *Posidonia oceanica* beds at Port Cros (France, NW Mediterranean): assessment of composition and long term fluctuations by visual census. *Marine Ecology*, 18(2): 157-173.
- GIRAUD G. (1979) - Sur une méthode de mesure et de comptage des structures foliaires de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 39: 33-39.
- GRAVEZ V. & al., (1995) - *Surveillance de l'herbier de Posidonie de la baie du Prado (Marseille) - Suivi 1995*. Ville de Marseille & GIS Posidonie, Marseille, Fr., 56 p.
- GUALA I, NIKOLIC V, IVESA L, DI CARLO G, RAJKOVIC Z, RODIC P, JELIC K. (2014) - *Monitoring protocol for Posidonia oceanica beds*. Ed RAC/SPA - UNEP/MAP,- MedMPAnet Project, Tunis. 37 pages + annexes.
- KOHLER K.E., GILL S.M. (2006) - Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computers and Geosciences*, Vol. 32, No. 9, pp. 1259-1269, DOI:10.1016/j.cageo.2005.11.009.
- LERICHE A., BOUDOURESQUE C.F., GRAVEZ V., MAYOT N. (2006) - Does coverage matter at mesoscale within a *Posidonia oceanica* seagrass meadow?. *C. R. Biologies* 329, 733–741
- LORENTI M., DE FALCO G. (2003) - Misura e caratterizzazione di variabili abiotiche. In: Gambi M.C., Dappiano M. (Editors). *Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo*. *Biol. Mar. Mediterr.*, 19 (Suppl.): 1-41.
- MCDONALD J.I., COUPLAND G.T., KENDRICK G. A. (2006) - Underwater video as a monitoring tool to detect change in seagrass cover. *Journal of Environmental Management*, 80: 148–155
- MCLEOD E., CHMURA G.L., BOUILLON S., SALM R., BJÖRK M., DUARTE C. M., SILLIMAN B.R. (2011) - A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(10): 552-560.
- MEINESZ A., LAURENT R. (1978) - Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes-maritimes (France). *Botanica marina*, 21: 513-526.
- MONTEFALCONE M., ALBERTELLI G., NIKE BIANCHI C., MARIANI M., MORRI C. (2006) - A new synthetic index and a protocol for monitoring the status of *Posidonia oceanica* meadows: a case study at Sanremo (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 16(1): 29-42.
- MORENO D., AGUILERA P., CASTRO H. (2001) - Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. *Biological Conservation*, 102: 325-332.
- PERGENT G., BAZAIRI H., BIANCHI C. N., BOUDOURESQUE C.F., BUIA M. C., CALVO S., MORRI C. (2014) - Climate change and Mediterranean seagrass meadows: a synopsis for environmental managers.
- PERGENT G., 2007. *Protocole pour la mise en place d'une surveillance des herbiers de Posidonies*. Programme « MedPosidonia » / CAR/ASP - Fondation d'entreprise TOTAL pour la Biodiversité et la Mer ; Mémoire d'Accord N°21/2007/RAC/SPA/ MedPosidonia Nautilus-Okianos: 21p
- PERGENT G., CLABAUT P., MIMAULT B., PASQUALINI V., PERGENT-MARTINI C. (2005a) - *Mise en oeuvre d'un réseau de surveillance Posidonies le long du littoral de la Corse. Deuxième phase: Porto-Vecchio/Ajaccio*. Contrat Office de l'Environnement de la Corse et GIS Posidonie Centre de Corse, GIS Posidonie Publ., Corte:1-133.
- PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., BOUDOURESQUE C.F. (1995) - Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: état des connaissances. *Mésogée*, 54: 3-27.
- PERGENT-MARTINI C., LEONI V., PASQUALINI V., ARDIZZONE G.D., BALESTRI E., BEDINI R., BOUMAZA S. (2005) - Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: Use and application. *Ecological Indicators*, 5(3): 213-230.

- PERGENT G. (1990) - Lepidochronological analysis of the seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile: A standardised approach. *Aquatic Botany*, 57, 39-54.
- RENDE F., FRANGELLA S., POLIFRONE. M., STROOBANT M., M. BURGASSI., CINELLI F. (2009). 'Vision 1.0: software sperimentale per la valutazione rapida del ricoprimento macrofitobentonico'. *Biol. Mar. Mediterr.*, 16 (1): 296-297.
- RENDE F., STROOBANT M., GRIPPA M.L., BURGASSI M., ROCCA D., CAPPÀ P., SCALISE S., CINELLI F. (2010) - Vision 1.0, experimental software to calculate seagrass coverage percentage. *Proceedings of the Fourth Mediterranean Symposium on Marine Vegetation* (Yasmine-Hammamet, 2-4 December 2010), EL ASMI S., LANGAR H., BELGACEM W. edits., RAC/SPA publ., Tunis: 251 p : 207 – 208..
- RENDE S.F., IRVING A.D., BACCI T., PARLAGRECO L., BRUNO F., DE FILIPPO F., CICERO A. M. (2015) - Advances in micro-cartography: A two-dimensional photo mosaicing technique for seagrass monitoring. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167: 475-486.
- TELESCA L. *et al.* (2015) - Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *NPG Scientific Reports*, 5(12505): 14 pp. hdl.handle.net/10.1038/srep12505
- TERRADOS J., BORUM J. (2004) - *Why are seagrasses important?-Goods and services provided by seagrass meadows.* European seagrasses: an introduction to monitoring and management: 8-10.
- TOMASELLO, A., SCIANDRA, M., MUGGEO, V., PIRROTTA, M., DI MAIDA, G., CALVO, S. (2016) - Reference growth charts for *Posidonia oceanica* seagrass: An effective tool for assessing growth performance by age and depth. *Ecological Indicators*, 69: 50-58.
- UNEP/MAP-RAC/SPA (2011) - *Draft Guidelines for the Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean.* Tenth Meeting of Focal Points for SPAs Marseilles, France, 17-20 May 2011, RAC/SPA Publ., , UNEP(DEPI)/MED WG 359/9: 1-63.
- VASSALLO P., PAOLI C., ROVERE A., MONTEFALCONE M., MORRI C., BIANCHI C. N. (2013) - The value of the seagrass *Posidonia oceanica*: A natural capital assessment. *Marine Pollution Bulletin*, 75(1): 157-167.