

COMUNE DI ANCONA - LUNGOMARE NORD.
REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA DI PROTEZIONE DELLA
LINEA FERROVIARIA BOLOGNA-LECCE, INTERRAMENTO CON
GLI ESCAVI DEI FONDALI MARINI, RETTIFICA E VELOCIZZAZIONE
DELLA LINEA FERROVIARIA

**RISPOSTE AD ISTRUTTORIA VIA
ID_VIP4711
ALLEGATO 4.1**

Valutazione di Impatto Ambientale
Art. 23 D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii



| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | ALLEGATO 4.1-AMBIENTE BIOLOGICO MARINO | 1 |
| 1.1 | ESTRATTO PUNTO 4 DELLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI ID_VIP4711 | 1 |
| 1.2 | EFFETTIVA ESTENSIONE, DIVERSITÀ, CONSISTENZA (NUMERO CIUFFI E BIOMASSA) DELLE FANEROGAME PRESENTI NELL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO E IN AREE LIMITROFE LUNGO LA COSTA LATO NORD..... | 2 |
| 1.3 | MISURE DI MITIGAZIONE RIDEFINITE ALLA LUCE DELLE ULTERIORI INDAGINI | 7 |
| 1.4 | PIANO PER IL RESTAURO ECOLOGICO DELL'HABITAT A FANEROGAME, INCLUSO PROGETTO DI TRAPIANTO E REIMPIANTO DELLE PRATERIE DI FANEROGAME PRESENTI NELL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO..... | 9 |
| 1.4.1 | STRATEGIA DI TRAPIANTO..... | 10 |
| 1.4.2 | ESPIANTO E TRAPIANTO DELLE ZOLLE..... | 11 |

ALLEGATI

ALLEGATO FOTOGRAFICO

RISULTATI ANALISI DI LABORATORIO SULLE FANEROGAME MARINE

1 ALLEGATO 4.1-AMBIENTE BIOLOGICO MARINO

1.1 ESTRATTO PUNTO 4 DELLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI ID_VIP4711

Nella Relazione Tecnica, viene indicato che *"la biocenosi che si instaura nell'ambiente protetto dalle barriere presenta qualche caratteristica in comune con la Biocenosi Lagunare Eurialina ed Euriterma (LEE, codice RAC/SPA III.1.1.), come il fondale basso, simili condizioni di illuminazione e presenza di fanerogame."*

La biocenosi più rilevante presente nell'area delle Torrette è quella delle Praterie di fanerogame marine *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson 1870, *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny e *Zostera marina* Linnaeus 1753" (codice di identificazione RAC/SPA III. 2. 3. 4., III. 2. 3. 5.). Ma la biocenosi nella Relazione tecnica è stata quindi caratterizzata e mappata e di seguito riportata per pronta lettura con dati non esaustivi.

La distribuzione attraverso la foto satellitare datata 18/05/2016 conferma la distribuzione presentata nella relazione tecnica del 2014 ma non consente di identificarne le specie e l'effettiva consistenza quantitativa.

La relazione riporta: *"Nella porzione del litorale protetta individuata all'interno dell'approdo in prossimità della Stazione di Ancona Torrette sono presenti fanerogame marine, localizzate nella parte centrale del bacino chiuso utilizzato attualmente come area di approdo. Tali considerazioni, nel loro complesso, permettono di definire la porzione del litorale interessate dagli interventi come un'area marino costiera, al netto della presenza di un hot spot di fanerogame marine, di scarso pregio naturalistico."*

Tuttavia, la *Zostera marina* è una specie inserita nell'allegato I della Convenzione di Berna e nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona. Liste rosse IUCN (2010), stato di conservazione: Least Concern. La specie presenta un areale molto ridotto lungo le coste italiane ed è in forte regressione.

Anche *Cymodocea nodosa* è una specie inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato I della Convenzione di Berna. Liste rosse IUCN (2010), stato di conservazione: Least Concern. La popolazione è sottoposta a notevoli pressioni per la forte antropizzazione delle coste.

Cymodocea nodosa, *Nanozostera noltii* e *Zostera marina* sono specie di interesse per ASPIM (Aree specialmente protette in Mediterraneo). Queste caratteristiche configurano l'habitat come "11: Acque marine e ambienti a marea - 1160: Grandi cale e baie poco profonde".

Per quanto concerne le raccomandazioni lo studio riporta:

"Alla luce di tali considerazioni risulta altresì importante che ogni operazione di riprofilatura delle barriere del litorale, di realizzazione delle nuove barriere sia condotta nel rispetto delle

peculiarità ecologiche del sito e, laddove possibile utilizzando le tecniche meno invasive e soprattutto che permettano la veloce ricolonizzazione delle fanerogame marine nelle nuove aree riparate che verranno realizzate nel nuovo specchio acqueo in progetto prospiciente la Stazione di Torrette.”

Queste dichiarazioni non forniscono alcuna garanzia che l’habitat ora presente si ricostituisca. Alla luce di quanto sopra si chiede di fornire integrazioni relative a:

1. Effettiva estensione, diversità, consistenza (numero ciuffi e biomassa) delle fanerogame presenti nell’area oggetto dell’intervento e in aree limitrofe lungo la costa lato nord;
2. Misure di mitigazione e compensazione ridefinite alla luce delle ulteriori indagini;
3. Piano per il restauro ecologico dell’habitat a fanerogame, incluso progetto di trapianto e reimpianto delle praterie di fanerogame presenti nell’area oggetto dell’intervento.

Di seguito quindi verranno quindi descritte singolarmente le differenti tipologie dei litorali presenti nell’area degli interventi con la relativa descrizione dello stato attuale delle biocenosi presenti.

La verifica dello stato attuale delle biocenosi marine è stata effettuata nel periodo aprile-maggio 2021 attraverso le indagini eseguite con sopralluoghi, monitoraggi e campionamenti eseguiti in campo.

1.2 EFFETTIVA ESTENSIONE, DIVERSITÀ, CONSISTENZA (NUMERO CIUFFI E BIOMASSA) DELLE FANEROGAME PRESENTI NELL’AREA OGGETTO DELL’INTERVENTO E IN AREE LIMITROFE LUNGO LA COSTA LATO NORD

Nella Relazione Tecnica dell’Università Politecnica delle Marche elaborata dal Prof. Carlo Cerrano *et. al.* nel 2014¹, è stata descritta e cartografata la presenza delle fanerogame marine lungo tutta la costa marchigiana.

La presenza di fanerogame a nord di Ancona è stata individuata alla distanza di circa 69km dall’area di intervento ed in particolare nella zona di Gabicce mare dove è presente una prateria mista composta da *Cymodocea nodosa*, *Nanozostera noltii* e *Zostera marina*.

Tale area viene descritta, nella pubblicazione sopra menzionata, come un’area caratterizzata da basso idrodinamismo ed elevato accumulo di sedimenti che, a causa del parziale isolamento dal mare aperto, risente particolarmente dei cambiamenti stagionali di temperatura e salinità.

¹ C. Cerrano, D. Pica, C. Di Camillo, A. Bastari, F. Torsani. - Relazione Tecnica per la Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l’individuazione di habitat e specie di interesse comunitario lungo la costa marchigiana. Anno 2014 - Università Politecnica delle Marche –Dip. Scienze della Vita e dell’Ambiente

Nell'area di intervento, nella Relazione Tecnica la presenza delle fanerogame marine è stata individuata nello specchio acqueo di circa 2,8ha racchiuso tra la scogliera frangiflutti radente e la battigia in prossimità della Stazione di Torrette.

Tale area presenta caratteristiche in comune con la Biocenosi Lagunare Eurialina ed Euriterma (LEE, codice RAC/SPA III.1.1.), come il basso idrodinamismo ed elevato accumulo di sedimenti che, a causa del parziale isolamento dal mare aperto, risente particolarmente dei cambiamenti stagionali di temperatura e salinità.

La biocenosi più rilevante presente all'interno dell'area "Lagunare" delle Torrette è la presenza delle fanerogame marine *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson 1870, *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny e *Zostera marina* Linnaeus 1753" (codice di identificazione RAC/SPA III. 2. 3. 4., III. 2. 3. 5.).

Nel 2014 nella Relazione tecnica citata in nota 1 dell'ambiente "lagunare" del porticciolo di Torrette viene effettuata una prima descrizione e mappatura dell'estensione delle fanerogame presenti (si veda l'estratto Figura 1).

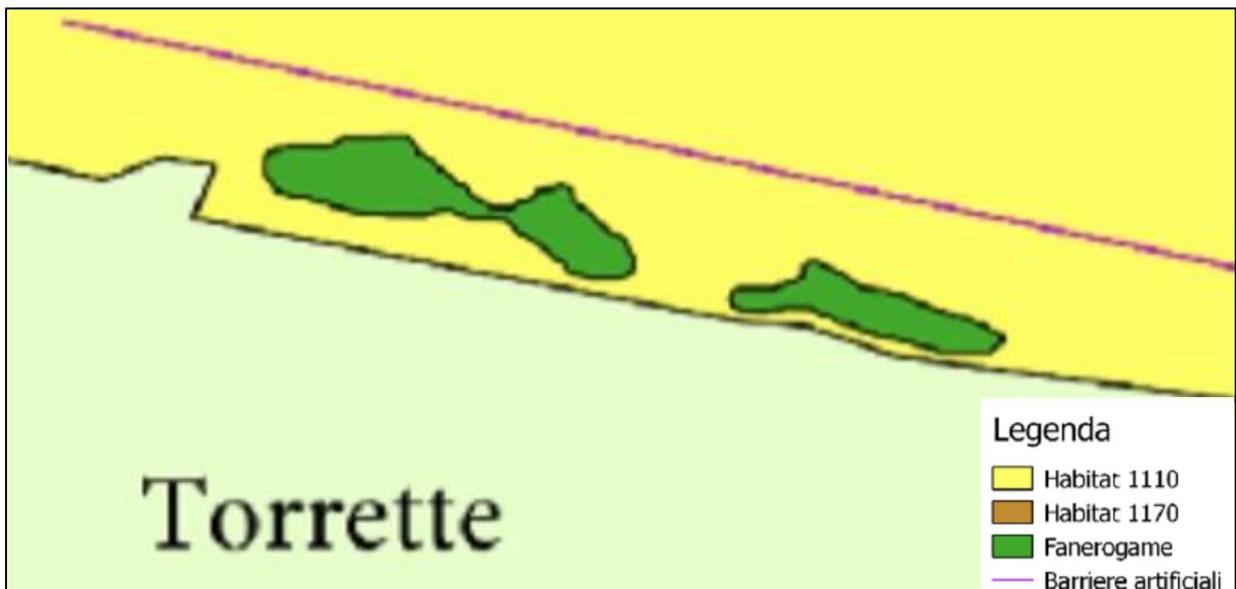


Figura 1 - Mappa 2. Estratto tavola 2 – denominata: Distribuzione degli habitat lungo il litorale tra Gabicce Mare ed Ancona e delle aree a fanerogame.

All'interno dell'area l'habitat principale è l'Habitat 1110; banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina "sandbanks", nella associazione tipo III.2.3. "Biocenosi delle sabbie fangose superficiali in ambiente riparato (mode calme SVCM)" con una estensione di circa 2,4 ha. Una porzione della superficie del fondale è interessata anche dalla associazione

tipo III 2.3.4. “Associazione a *Cymodocea nodosa* su sabbie infangate superficiali in acque riparate” la cui estensione riportata in mappa è di circa 4.400mq.

Nel periodo aprile-maggio 2018 sono stati eseguiti i primi sopralluoghi di monitoraggio, indagini subacquee con telecamere subacquee con l’assistenza di subacquei e campionamenti delle fito-zocenosì finalizzati alla caratterizzazione delle biocenosi marine.

La distribuzione dell’associazione biocenotica con *Cymodoceum nodosae* sulle sabbie infangate riconoscibile attraverso la foto satellitare datata 18/05/2016 (Cfr. Figura 2) si conferma sostanzialmente invariata rispetto a quella mappata nel 2014 con la stessa distribuzione e la stessa estensione di circa 4.400mq.



Figura 2 - Foto satellitare 2018 elaborata con l’indicazione della distribuzione delle fanerogame marine riscontrate nell’area di studio attraverso il report dei risultati analitici Macrozoobenthos n° prot. 0671 del: 04/05/2018 campione P2 – coordinate area di prelievo 43° 36.609’N - 13° 27.511’E

La prateria di fanerogame si sviluppa in prossimità della riva sul fondale che va dai 0,50 m al 1,5 m di profondità per 4.440 mq composta da due porzioni disgiunte. La più grande posta a nord all’interno del campo boe delle Torrette di circa 2.790mq ed una più piccola a sud di circa 1.650 mq più prossima alla riva in prossimità dell’interruzione della scogliera frangiflutti. Nella fotointerpretazione effettuata nell’anno 2021 su foto satellitare datata 04/02/2020 (Cfr. Figura 3) si evidenzia una nuova distribuzione delle fanerogame, la prateria più grande posta a nord si è suddivisa in due parti con una superficie totale ridotta a circa 2.100 mq mentre la porzione più piccola a sud è rimasta pressoché invariata (1.650 mq) per un totale dell’estensione

della zona colonizzata dalla *Cymodocea nodosa* di 3.750 mq circa (aree rosse). In aggiunta con l'ultimo monitoraggio si è evidenziato una piccola porzione fondale colonizzato con *Zostera marina* delle dimensioni di circa 40 mq (area gialla).

Tabella 1 - Riepilogo diacronico dell'estensione di fanerogame

| Anno | Tipo indagine | Area (mq) |
|------------------|------------------------|-----------|
| 2014 | Foto aerea + subacquea | 4.400 |
| 2018 (foto 2016) | Foto aerea + subacquea | 4.440 |
| 2021 (foto 2020) | Foto aerea + subacquea | 3.790 |

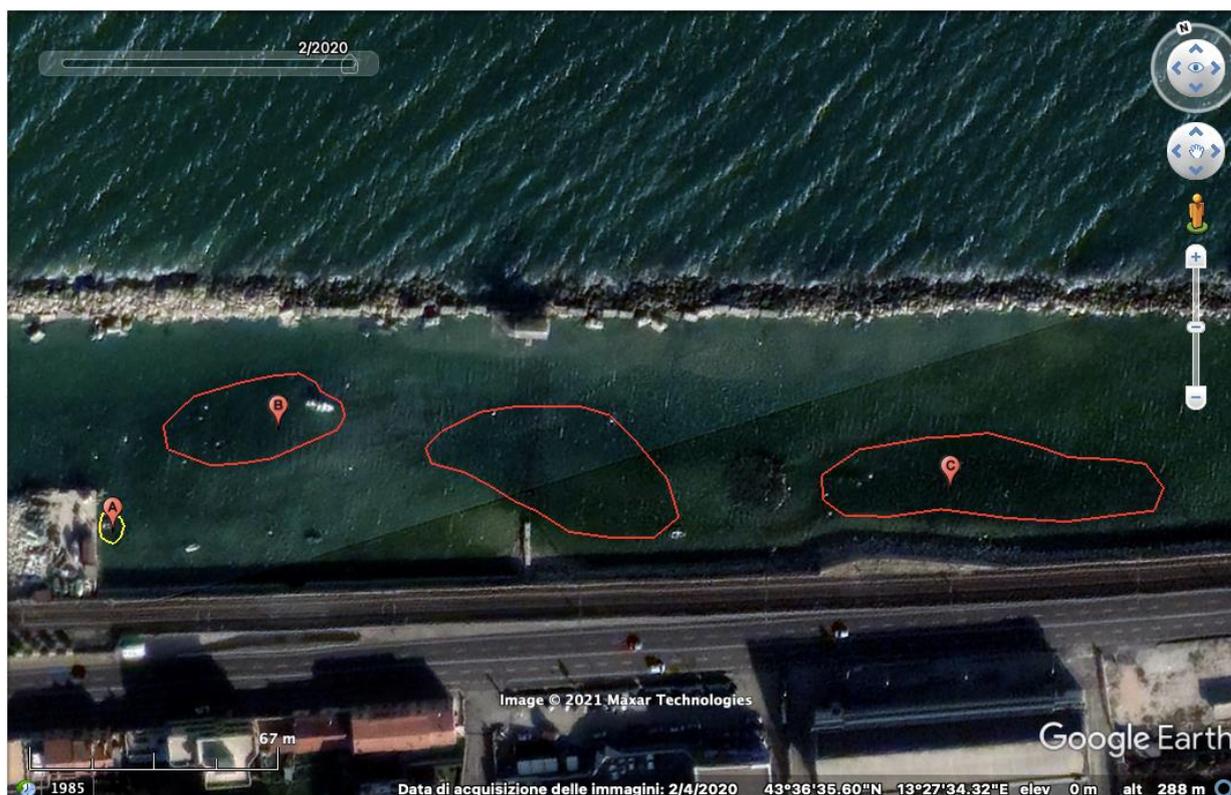


Figura 3 - Foto satellitare elaborata con evidenziata la distribuzione delle fanerogame marine individuate nell'area del porticciolo delle Torrette. Le linee identificano il perimetro e l'area di distribuzione delle fanerogame. In ROSSO le aree con la fanerogama *Cymodocea nodosa* con le stazioni campionarie A e C. In GIALLO l'area a *Zostera marina* con la stazione campionaria B. Le coordinate delle Stazioni di campionamento sono riportate di seguito nel testo.

Al fine di ottemperare alla richiesta della commissione nel 2021 sono stati eseguiti ulteriori sopralluoghi di monitoraggio, indagini subacquee con telecamere e campionamenti mirati alla caratterizzazione della diversità e della consistenza (numero ciuffi e biomassa) delle fanerogame presenti nell'area oggetto dell'intervento.

I campionamenti e i monitoraggi ambientali sono stati eseguiti il giorno 07 maggio 2021 usando la procedura di campionamento indicata da Buia et. al. 2003².

² Cicero M. 2001. Metodologie analitiche di riferimento. *ICRAM-MATTM* (Eds): 1-122.

I 15 campioni prelevati dal fondale sono stati consegnati il giorno stesso del prelievo al laboratorio accreditato Accredia (n.1715L) che li ha analizzati usando la metodica ICRAM-MATTM, 2001³ e relativa bibliografia di settore allegata.

Lo schema di campionamento è basato su:

- 3 stazioni di campionamento denominate come: A, B e C
- 5 repliche per stazione denominate come: A1-A5, B1-B5 e C1-C5.
- 15 campionamenti eseguiti sul quadrato di 25x25cm lanciato in modo random sulla prateria ed eseguendo la rimozione completa di tutte le fanerogame presenti all'interno del quadrato campionario del fondale

Le analisi di laboratorio eseguite hanno interessato i principali descrittori della prateria con tutti gli indici fenologici dei fasci fogliari e di biomassa.

I risultati dei 15 campionamenti vengono riportati in forma sintetica nella Tabella 2 e in forma estesa nell'allegato 1 dove sono presentati integralmente i rapporti di prova delle tre stazioni:

- Stazione A: rapporto di prova 1029/2021 a *Cymodocea nodosa*
- Stazione B: rapporto di prova 1030/2021 a *Zostera marina*
- Stazione C: rapporto di prova 1029/2021 a *Cymodocea nodosa*

Tabella 2 - Coordinate punti di monitoraggio e risultati sintetici indici di densità e consistenza tramite indice standard di area fogliare L.A.I. (Leaf Area Index).

| Stazione | Rapporto di prova* | Nord | Est | Specie | Superficie prateria (m ²) | Biomassa totale al m ² (g. peso secco/m ²) | Indice L.A.I. (per fascio; per m ²) totale (intermedie + adulte) | Densità assoluta/ ±Dev.st (fasci/m ²) |
|--------------------------|--------------------|--------------|--------------|-------------------------|---------------------------------------|---|--|---|
| A | 1030/2021 | 43°36'35.81" | 13°27'27.98" | <i>Zostera marina</i> | 40 | 1098,4 | 168,2 cm ² /fascio 10,5 m ² /m ² | 620,8 ±213,6 |
| B | 1029/2021 | 43°36'36.26" | 13°27'30.23" | <i>Cymodocea nodosa</i> | 2100 | 689,1 | 23,6 cm ² /fascio 3,57 m ² /m ² | 1513,6 ±353,0 |
| C | 1031/2021 | 43°36'34.10" | 13°27'37.75" | <i>Cymodocea nodosa</i> | 1650 | 674,1 | 23,2 cm ² /fascio 3,4 m ² /m ² | 1472,0 ±251,2 |
| TOTALE SUPERFICIE | | | | | 3.790 | | | |

³ Buia M.C., Gambi M.C., Dappiano M. 2003. I sistemi a fanerogame marine. In: Gambi M.C., Dappiano M. (Editors). Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. *Biol. Mar. Med*, 19 (Suppl.): 145-198.

I rapporti di prova completi con la descrizione di tutti gli indici in tabella sono riportati negli allegati alla presente relazione.

1.3 MISURE DI MITIGAZIONE RIDEFINITE ALLA LUCE DELLE ULTERIORI INDAGINI

A seguito della necessità di dover creare la cassa di colmata sopra il sedime della zona del campo boe che è stata colonizzata in parte dalle fanerogame marine *Cymodocea* e *Zostera* si ipotizza come prima azione di mitigazione quella di provvedere al **trasferimento in toto della prateria esistente nel nuovo ambiente artificiale di tipologia lagunare che verrà realizzato nell'area adiacente, per un totale di circa 4.000 mq.**

Le possibili ulteriori misure di mitigazione sono quindi legate alla possibilità di effettuare, come attività propedeutica al trapianto nell'area della prateria esistente, la rimozione puntuale delle interferenze causate dai manufatti esistenti prevedendo quindi la rimozione delle parti ammalorate delle strutture esistenti e di bonifica di quelle oramai inutilizzate. In questo modo la prateria presente nell'area potrà migliorare il suo stato ecologico e quindi renderla maggiormente disponibile a sopportare lo stress del successivo trapianto.

In aggiunta nell'area lagunare di nuova costruzione come ulteriore mitigazione potranno previste delle attività puntuali a protezione delle piante trapiantate dalle forzanti idrodinamiche costituite da una **protezione tramite fascinate.**

Queste opere puntuali potranno essere progettate e realizzate solamente in corso d'opera e saranno utili al fine di velocizzare il processo di stabilizzazione e di maturazione dei fondali per renderli maggiormente confacenti all'accoglimento del trapianto delle due specie di fanerogame presenti nell'area adiacente. Inoltre la presenza dei pali di ancoraggio verticale costituiranno un disincentivo alla navigazione e scongiureranno il pericolo di eradicazione dei trapianti per effetto dei turbini causati dalle eliche.

Ad esempio, in caso in cui il sito di trapianto prescelto risulti essere eccessivamente esposto al moto ondoso da vento, si prevederà l'impiego di strutture a protezione dei trapianti, ad es. fascinate (Barausse et al., 2015)⁴, utili nelle prime fasi di attecchimento, possibilmente da rimuovere nel momento in cui la prateria si sia adeguatamente sviluppata e sia in grado di autosostenersi.

⁴ BARAUSSE A., GRECHI L., MARTINELLO N., MUSNER T., SMANIA D., ZANGAGLIA A., PALMERI L. 2015. *An integrateci approach to prevent the erosion of salt marshes in the lagoon of Venice*. *International Journal of Environmental Quality* 18, 43-54.

La messa in opera delle fascinate è una tecnica consolidata che è stata anche progettata e realizzata con successo nella Laguna di Venezia nell'ambito del progetto LIFE SeResto (LIFE12 NAT/IT/000331) - "Habitat 1150* (Coastal lagoon) recovery by SEagrass RESTOration⁵.. Di seguito per pronta lettura si riporta un estratto della documentazione tecnica pubblicata nel progetto citato:

“MESSA IN OPERA DELLE FASCINATE - Prima di procedere con i trapianti delle zolle, le aree individuate verranno protette con l’inserimento di fascinate di ramaglie di essenze locali di ca. 50 cm d’altezza, fissate al fondale mediante pali di 5-6 cm di diametro. Infissi nei sedimenti. Le ramaglie delle fascinate saranno legate attraverso fibre naturali o spago di canapa in modo da non immettere sostanze nocive nell’ambiente. Le fascinate saranno posizionate in moduli per un’estensione totale fino a 30 m lineari, orientati in modo tale da proteggere le zolle trapiantate dai venti dominanti o dal moto ondoso. Le fascinate saranno posizionate a circa cinquanta metri dai trapianti, in modo da garantire un buon ricambio idrico e da evitare l’accumulo di macrofite che possano ostacolare l’accrescimento delle specie oggetto di trapianto. Queste strutture dovranno rimanere in loco per almeno un anno, fino all’attecchimento delle zolle trapiantate. Successivamente sarà valutato se rimuoverle o lasciarle in loco fino al completo disfacimento. Tali strutture oltre a svolgere una funzione di protezione delle piante dalle forzanti idrodinamiche, favoriscono la deposizione del materiale in sospensione e quindi la trasparenza della colonna d’acqua, evitando che il sedimento copra le superfici delle foglie limitandone l’accrescimento.

⁵ Sfriso A. et al 2017 - Guida Pratica per il riconoscimento delle fanerogame e per le azioni di trapianto - LIFE12 NAT/IT/000331 SERESTO Habitat 1150* (Coastal Lagoon) Recovery By Seagrass Restoration. A New Strategic Approach To Meet Hd & Wfd Objectives.

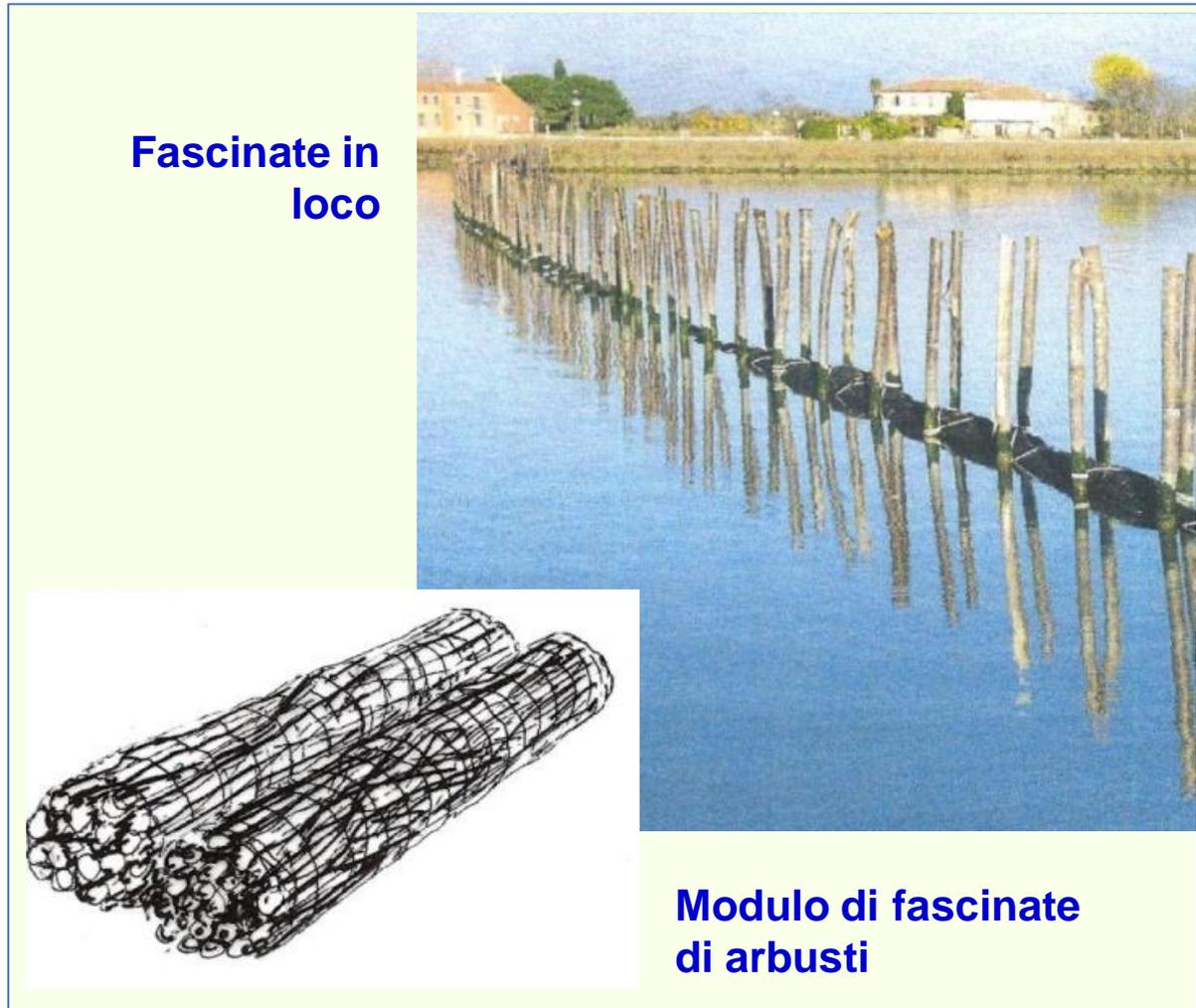


Figura 4 – Esempio di fascinate di protezione dei trapianti

1.4 PIANO PER IL RESTAURO ECOLOGICO DELL'HABITAT A FANEROGAME, INCLUSO PROGETTO DI TRAPIANTO E REIMPIANTO DELLE PRATERIE DI FANEROGAME PRESENTI NELL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO

La presenza delle fanerogame marine nell'area di indagine è chiaramente legata alle caratteristiche morfologiche del sito, dal tipo di fondale ed in particolare dall'idrodinamismo di tipo lagunare che si è venuto a creare all'interno della "laguna" artificialmente che è stata realizzata posizionando le scogliere antierosione lungo la costa parallelamente alla scogliera frangiflutti presente lungo la costa.

La prateria si è quindi insediata all'interno di questo bacino lagunare artificialmente creato dall'uomo e utilizzato per il ricovero e l'ormeggio stanziale di piccole imbarcazioni turistiche (vedi anche foto 1-2 allegate) e/o per attività di pesca con reti fisse. All'interno dell'area, infatti, sono presenti oltre ad un campo boe anche diversi manufatti in metallo e legno oramai abbandonati,

relitti di imbarcazioni e piccoli moli in cemento usati un tempo per le attività di pesca. (vedi anche foto 2).

A seguito della necessità di dover creare un riempimento sopra il sedime della zona di ormeggio delle imbarcazioni in parte colonizzata dalle fanerogame marine *Cymodocea* e *Zostera* si ipotizza come prima opzione di intervento quella di provvedere al trasferimento in toto della prateria esistente nel nuovo ambiente artificiale di tipologia lagunare che verrà realizzato nell'area adiacente.

Per le attività di trapianto delle fanerogame *Cymodocea* e *Zostera* ci si è basati sulla tecnica elaborata e testata con successo attraverso il progetto LIFE SeResto (LIFE12 NAT/IT/000331) - "Habitat 1150* (Coastal lagoon) recovery by SEagrass RESTOration.

Nei successivi paragrafi verranno riportate e descritte le procedure operative di trapianto delle fanerogame che sono state elaborate e testate in Adriatico nell'ambito del progetto LIFE di cui saranno riportati alcuni estratti delle linee guida del quaderno ISPRA 12/2018 elaborato sull'esperienza del progetto life natura SERESTO⁶.

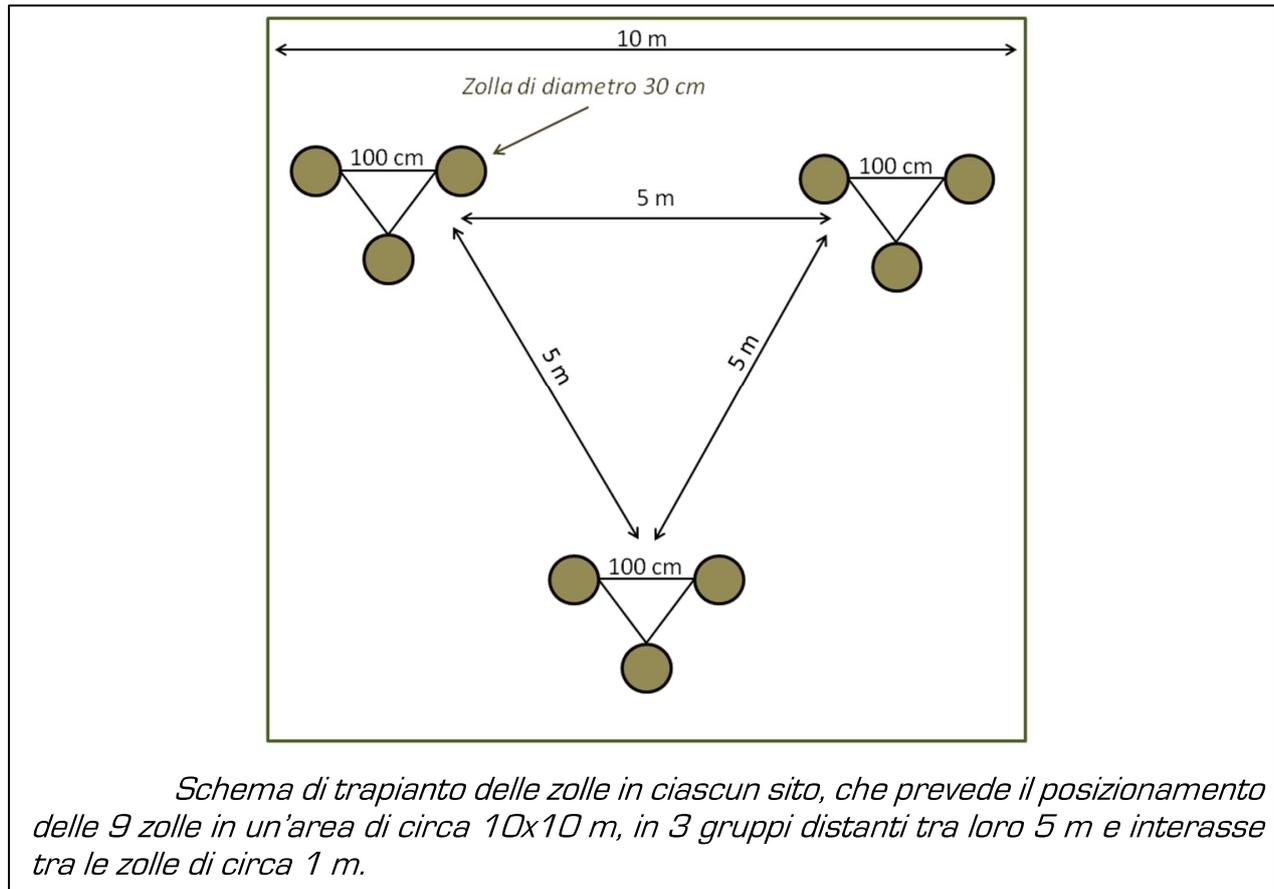
1.4.1 STRATEGIA DI TRAPIANTO

La tecnica di espianto e trapianto delle zolle è una tecnica consolidata e viene ampiamente utilizzata in tutto il mondo. In mediterraneo ed in particolare in Adriatico questa tecnica è stata recentemente applicata con successo alla Laguna di Venezia nell'ambito del progetto LIFE SeResto (LIFE12 NAT/IT/000331) - "Habitat 1150* (Coastal lagoon) recovery by SEagrass RESTOration 2014-2018. Prendendo a riferimento la documentazione tecnica pubblicata nel progetto citato e alla bibliografia di settore di seguito viene presentata una proposta di piano di restauro per la prateria basato sulle tecniche applicate nell'area dell'Adriatico settentrionale di cui si riporta per pronta lettura una breve descrizione tecnica elaborata sulla base alla manualistica ed alla bibliografia citata nel testo.

Il trapianto di zolle di piccole dimensioni ha lo scopo di favorire lo sviluppo di singole chiazze di fanerogame, in grado di produrre elevate quantità di semi e rappresentare un centro di diffusione per la colonizzazione nelle aree circostanti.

⁶ Bonometto A., Sfriso A., Oselladore F., Ponis E., Cornello M., Facca C., Boscolo R., 2018. Il trapianto di fanerogame acquatiche come misura per il ripristino delle lagune costiere. ISPRA, Quaderni – Ricerca marina n.12/2018, pp.52

Si prevede di trapiantare in ciascuna area di circa 10x10 (100m²) 9 zolle in gruppi di tre distanti tra loro 5 metri ed interasse tra le zolle di un metro, con la disposizione a quinconce mostrata in Figura 5.



Schema di trapianto delle zolle in ciascun sito, che prevede il posizionamento delle 9 zolle in un'area di circa 10x10 m, in 3 gruppi distanti tra loro 5 m e interasse tra le zolle di circa 1 m.

Figura 5 - Schema di trapianto delle fanerogame Fonte: Quaderno ISPRA 12/2018

La densità di trapianto sarà quindi di 9 zolle da 30 cm di diametro per ogni 100 m² di superficie da ricolonizzare.

Pertanto, visto che si prevede di ricoprire con una coperta equivalente di Fanerogame all'interno della nuova area e che la prateria attualmente è di 4.000 m² sarà necessario prevedere il prelievo di Cymodocea dalla prateria donatrice di almeno 360 zolle e di Zostera di 9 zolle.

1.4.2 ESPIANTO E TRAPIANTO DELLE ZOLLE

FASE DI ESPIANTO - Considerato che i fondali nell'area di intervento sono costituiti da sedimenti fini, le operazioni di espianto dovranno essere per quanto possibile effettuate dalla barca, per non arrecare disturbo ai fondali.

Per l'operazione di espianto delle carote si prevede di usare un carotatore da 30 cm di diametro prelevando i primi 15-20 cm di sedimento con i rizomi delle specie selezionate. Per agevolare le operazioni, visti i bassofondali costituiti da sedimenti estremamente soffici, l'espianto

potrebbe anche essere effettuato anche usando un tubo in PVC da 30 cm di diametro e 30-40 cm d'altezza infisso manualmente nei sedimenti asportandone la parte superficiale con i rizomi e i fasci fogliari delle specie da espiantare.

In questa fase si dovrà fare attenzione che tutte le foglie della carota siano inserite verticalmente all'interno del carotatore in modo che non vengano tagliate e non venga ridotta così la vitalità della zolla stessa.

Le carote prelevate dovranno essere adagiate in secchi forati, a loro volta immersi in ceste di maggiori dimensioni in modo da rimanere umide fino al momento del trapianto.



Figura 6 - Esempi di attrezzature manuali da utilizzare nella fase di espianto (fonte: Sfriso A. et al 2017)

Trasporto delle zolle

Le zolle prelevate devono essere adagiate in secchi forati e tenute umide fino al momento del trapianto che preferibilmente deve avvenire entro poche ore dall'espianto in modo da non comprometterne la vitalità. In alternativa, le zolle possono essere conservate immerse in ceste

di maggiori dimensioni riempite con acqua prelevata nel sito, in modo da rimanere umide anche fino al giorno dopo l'espianto.

Trapianto delle zolle

Una volta raggiunto il sito di intervento, con lo stesso carotatore usato per gli espianti, si procede alla creazione di un foro in cui inserire la zolla da trapiantare. Questa operazione genera spesso un temporaneo innalzamento della torbidità dell'acqua, che rende necessario qualche minuto per procedere con la posa della zolla. Quando il foro diventa visibile si consiglia di avvicinare la zolla al foro mantenendola nel secchio forato, in modo da ridurre il rischio che si sfaldi tenendola in mano, soprattutto in presenza di sedimenti poco compatti. Un aspetto di dettaglio, ma rilevante a livello operativo, riguarda la segnaletica nell'area di intervento.

Al fine di incrementare il successo dell'operazione di trapianto è possibile affiancare alla tecnica del trapianto delle zolle anche quella dei rizomi.

Tale tecnica è facilmente attuabile e permette di velocizzare il processo di ricolonizzazione delle aree trapiantate. Di seguito si riporta una breve descrizione tecnica:

PRELIEVO E INNESTO DEI RIZOMI

Strategia di innesto dei rizomi

Il trapianto dei rizomi può essere effettuato in alternativa o a supporto al trapianto delle zolle, per accelerare il processo di ricolonizzazione delle fanerogame. Si può operare con zollette di 15 cm di diametro, equivalenti ciascuna rispettivamente a un minimo di ca. 10 e 15 rizomi. Questa tecnica di dispersione permette di effettuare innesti in un'area molto più ampia rispetto al trapianto delle zolle, a parità di tempo e di materiale prelevato dal sito donatore. Le probabilità di attecchimento dei singoli rizomi o delle zollette sono inferiori a quelle di una zolla di 30 cm, ma a parità di biomassa trapiantata, su un'area molto più vasta e con microhabitat differenti (caratteristiche granulometriche, batimetria, correnti, copertura algale esposizione ai venti, ecc.) aumentano le probabilità di intercettare condizioni più idonee all'attecchimento e quindi di successo dei trapianti.

Dall'esperienza acquisita nei primi tre anni del progetto LIFE SeResto, il trapianto di rizomi e delle zollette ha prodotto in nella maggior parte dei casi ottimi risultati. Gli elevati tassi di accrescimento registrati hanno permesso ai rizomi o zollette che hanno attecchito di raggiungere in pochi mesi dimensioni paragonabili se non superiori a quelle delle zolle, ottenendo punti di innesco della colonizzazione in un'area molto più vasta e con sforzo significativamente minore.

Prelievo e innesto dei rizomi

I criteri per l'individuazione delle aree dalle quali prelevare i rizomi sono analoghi a quanto sopradescritto per le zolle.

I rizomi di *Z. marina* possono essere raccolti singolarmente a mano o a gruppi con l'aiuto di un rastrello (Cfr. Figura 7). I rizomi con i fasci fogliari così prelevati vanno riposti in una vaschetta con dell'acqua e mantenuti umidi fino al momento dell'impianto nelle aree precedentemente identificate nel minor tempo possibile.



Figura 7 - Esempio del metodo di raccolta dei rizomi di *Zostera marina* (fonte: Sfriso A. et al 2017)

Per il trapianto dei rizomi nel fondale è sufficiente utilizzare una pinza, eventualmente col manico allungabile. I rizomi vanno innestati uno ad uno, inserendoli 10 cm al di sotto della superficie dei sedimenti (Figura 8).



Figura 8 - Esempio del metodo innesto dei rizomi di *Zostera marina* sul fondale. A) pinza con rizoma. B) Innesto di un rizoma al fondo (fonte: Sfriso A. et al 2017)

RISULTATI ATTESI

Tassi di accrescimento previsti

Le percentuali di attecchimento delle zolle e rizomi trapiantati, i tassi di accrescimento e la propagazione delle fanerogame nelle aree circostanti sono variabili strettamente legate alle caratteristiche ambientali dei siti di trapianto. In condizioni favorevoli e in assenza di perturbazioni, l'accrescimento delle praterie è di tipo esponenziale come avviene nelle praterie naturali della laguna di Venezia centro-meridionale. Dopo una flessione fisiologica che viene registrata subito dopo il trapianto, le zolle o i singoli inneschi si sviluppano al ritmo di ca. 30-50 cm all'anno poi confluendo a formare chiazze sempre più estese e praterie ben strutturate. Questi tassi di accrescimento confermano quelli ottenuti nel bacino meridionale della laguna di Venezia con trapianti sia di semi che di rizomi (Curiel et al., 2005). Misure di accrescimento di *Zostera* in popolazioni naturali mostrano incrementi dei rizomi da 0.1 a 0.3 cm al giorno con una media annuale di 0.16 cm al giorno, corrispondenti a circa 0.58 m all'anno (Ghetti & Sfriso 1998). Dati simili sono stati trovati anche per *C. nodosa*, confermando l'elevata capacità di diffusione di queste specie.

Le percentuali di attecchimento delle zolle e rizomi trapiantati, i tassi di accrescimento e la propagazione delle fanerogame nelle aree circostanti sono variabili strettamente legate alle caratteristiche ambientali dei siti di trapianto. In condizioni favorevoli e in assenza di perturbazioni, l'accrescimento delle praterie è di tipo esponenziale come avviene nelle praterie naturali della laguna centro-meridionale. Dopo una flessione fisiologica che viene registrata

subito dopo il trapianto, le zolle o i singoli inneschi si sviluppano al ritmo di ca. 30-50 cm all'anno poi confluendo a formare chiazze sempre più estese e praterie ben strutturate. Questi tassi di accrescimento confermano quelli ottenuti nel bacino meridionale della laguna di Venezia con trapianti sia di semi che di rizomi (Curiel et al., 2005)⁷. Misure di accrescimento di *Zostera* in popolazioni naturali mostrano incrementi dei rizomi da 0.1 a 0.3 cm al giorno con una media annuale di 0.16 cm al giorno, corrispondenti a circa 0.58 m all'anno (Sfriso & Ghetti 1998)⁸. Dati simili sono stati trovati anche per *Zostera* e *Cymodocea* nella laguna di Venezia, confermando l'elevata capacità di diffusione di queste specie.

Nel caso di una configurazione di trapianto simile a quella indicata (9/10 zolle in 100 m², disposte a gruppi di 3 zolle) in presenza di condizioni idonee le zolle vicine possono confluire nell'arco di circa 2 anni dal trapianto e le 9 zolle di ciascun sito possono formare piccole praterie strutturate già dopo 3-4 anni.

Alla formazione delle praterie strutturate un notevole contributo è dato anche dall'innesto dei singoli rizomi e dalla dispersione naturale dei semi prodotti dalle piante trapiantate.

⁷ CURIEL D., SCARTON F., RISMONDO A., MARZOCCHI M . 2005 . Pilot transplanting project of *Cymodocea nodosa* and *Zostera marina* in the lagoon of Venice : results and perspectives . Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Venezia 56, 25-40.

⁸ SFRISO A., GHETTI P.F. 1998. Seasonal variation in the biomass, morphometric parameters and production of rhizophytes in the lagoon of Venice. *Aquatic Botany* 61,,: 207-223.

ALLEGATO FOTOGRAFICO

Segue la descrizione fotografica delle aree monitorate e campionate nel periodo maggio 2021 e dello stato attuale del porticciolo/campo campo boe delle Torrette:



Foto 1. Panoramica dell'area di monitoraggio e campionamento praterie fanerogame marine. Direzione fotografica Sud-Est



Foto 2. Panoramica dell'area di monitoraggio e campionamento praterie fanerogame marine. Direzione fotografica Nord-Ovest



Foto 3. Panoramica area di monitoraggio del punto "A" eseguita con l'assistenza dei subacquei sulla *Cymodocea nodosa*



Foto 4. Esempio di una delle 5 repliche campionarie eseguita con quadrato 25x25cm del punto "A"



Foto 5. Panoramica area di monitoraggio del punto “B” unico punto colonizzato a *Zostera marina*



Foto 6. Panoramica area di monitoraggio del punto “C” eseguita con l’assistenza dei subacquei sulla *Cymodocea nodosa*



Foto 7. Esempio di una replica campionaria eseguita con quadrato 25x25cm del punto “C” **PRIMA** della rimozione delle fanerogame

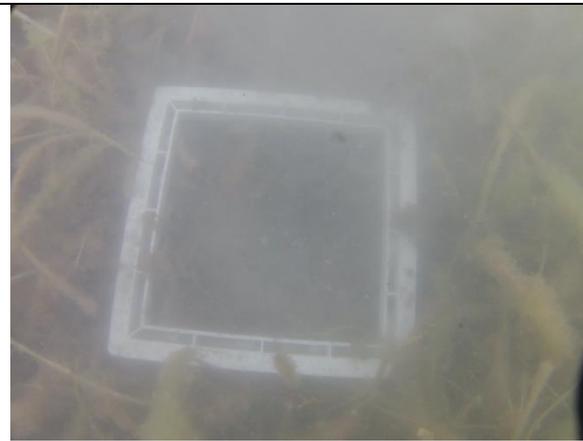


Foto 8. Esempio di una replica campionaria eseguita con quadrato 25x25cm del punto “C” **DOPO** la rimozione delle fanerogame

ALLEGATO

**RISULTATI ANALISI DI LABORATORIO SULLE
FANEROGAME MARINE**



Bioscience Research Center
 Via Aurelia Vecchia, 32 58015 Orbetello (GR)



LAB N° 1715 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

n° protocollo: 2021_1018 del: 15/05/2021

Rapporto di prova n°: 1029 /2021 Rev: 00

Committente: Maurizio De Pirro Indirizzo: Via Corso Umberto, 37 - 58019 - Porto Santo Stefano
 Data accettazione: 07/05/2021 Matrice: Fanerogama *Cymodocea nodosa*
 ID campione esterno: A1 - A2 - A3 - A4 - A5 ID BsRC: 2021_0965 / 2021_0969

*Campionamento Luogo: Dato non fornito dal Cliente Data: Dato non fornito dal Cliente
 Metodo: Dato non fornito dal Cliente Esecutore: Dato non fornito dal Cliente

| Misura fenologica | Porzione fanerogamafoglie | Metodo di prova | Risultato | Dev.st. | Unità di misura | Data inizio | Data fine |
|---|------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|--|-------------|-----------|
| *Densità assoluta | Individuo | ICRAM-MATTM, 2001 | 1513,6 | ± 353,0 | fasci/m ² | 10/5/21 | 12/5/21 |
| | Totali | | 2,8 | ± 0,2 | n° foglie/fascio | | |
| *N° medio foglie/fascio | Giovanili | | NP | - | n° foglie/fascio | | |
| | Intermedie | | NP | - | n° foglie/fascio | | |
| | Adulte | | 2,8 | ± 0,9 | n° foglie/fascio | | |
| *Larghezza media foglie | Giovanili | | NP | - | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| | Adulte | | 0,3 | 0,0 | cm | | |
| *Lunghezza media totale foglie | Giovanili | | NP | - | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| | Adulte | | 28,4 | ± 5,8 | cm | | |
| *Lunghezza media base | Adulte | | 8,0 | ± 1,3 | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto verde | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto bruno | Adulte | | 19,1 | ± 12,4 | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto bianco | Adulte | | 28,4 | ± 5,8 | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Indice L.A.I. (per fascio; per m ²) | Intermedie | | NP | - | cm ² /fascio; m ² /m ² | | |
| | Adulte | | 23,6; | | cm ² /fascio; m ² /m ² | | |
| | Totale (Intermedie + Adulte) | | 3,57 | | cm ² /fascio; m ² /m ² | | |
| *Coefficiente "A" | Intermedie | NP | - | % | | | |
| | Adulte | 14,3 | - | % | | | |
| | Totale (Intermedie + Adulte) | 14,3 | - | % | | | |
| *Biomassa fogliare fascio | Individuo | 0,5 | - | g p.s. | | | |
| *Biomassa totale al m ² | Individuo | 689,1 | - | g p.s./m ² | | | |

NOTE I parametri lipidocronologici non sono stati analizzati, in quanto le specie d'indagine non presentano scaglie (indispensabili ai fini dell'analisi) a livello del rizoma.
 Da notare, inoltre, che i range di determinazione della lunghezza delle foglie giovani, intermedie ed adulte sono prettamente stabilito (come da metodo) per *P. oceanica*, pertanto l'analisi di *Z. marina* e *C. nodosa* può determinare una discreta incertezza nella distinzione d'età delle foglie.

iDati forniti dal Cliente *Prova non oggetto di accreditamento Accredia.
 Dev.st.: Deviazione standard NP: Non Presente

Controllo Qualità
 Serena Anselmi

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto
 Dott.ssa Francesca Provenza
 Ordine Nazionale dei Biologi Iscrizione n. AA 083246

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82, codice dell'amministrazione digitale. Scalfibusco il testo cartaceo e la firma autografa. Il Laboratorio BsRC si assume la responsabilità di tutte le informazioni riportate nel presente Rapporto di Prova ad eccezione delle informazioni fornite dal Cliente che possono influire sulla validità dei risultati. Il Rapporto di Prova, quando BsRC non ha svolto il campionamento, si riferisce al campione così come ricevuto dal Cliente. Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto a prova e non può essere parzialmente riprodotto senza l'autorizzazione scritta dal Laboratorio BsRC.

Ulteriori dati inerenti la prova, se previsti, sono disponibili su richiesta, vedi termini e condizioni generali di fornitura All. 1 a/o 2 PRO B.01

email: amministrazione@bsrc.it pec: bsrc@pec.it - tel. 0564-1828050
 C.F.-P.IVA: 01537990531

All.1 IO-RDP
 Rev. 03 del 06/04/2021
 Pag. 1 di 2



Bioscience Research Center
Via Aurelia Vecchia, 32 58015 Orbetello (GR)



LAB N° 1715L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

n° protocollo: 2021_1018 del: 15/05/2021

Rapporto di prova n°: 1029 /2021 Rev: 00

| | | | |
|----------------------|------------------------|------------|---|
| Committente: | Maurizio De Piro | Indirizzo: | Via Corso Umberto, 37 - 58019 - Porto Santo Stefano |
| Data accettazione: | 07/05/2021 | Matrice: | Fanerogama marina <i>Cymodocea nodosa</i> |
| ID campione esterno: | A1 - A2 - A3 - A4 - A5 | ID BsRC: | 2021_0965 / 2021_0969 |

| | | | | |
|----------------|---------|------------------------------|------------|------------------------------|
| *Campionamento | Luogo: | Dato non fornito dal Cliente | Data: | Dato non fornito dal Cliente |
| | Metodo: | Dato non fornito dal Cliente | Esecutore: | Dato non fornito dal Cliente |

| Denominazione prova | Metodo di prova | Effetto misurato | Risultato | Dev.st./ Int.Conf. | Unità di misura | Data inizio | Data fine |
|---|--------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------|-----------------|-------------|-----------|
| *pH: | UNI EN ISO 10523:2012 | - | 8,1 | - | Unità di pH | 8/5/21 | 8/5/21 |
| *Ossigeno disciolto: | UNI EN ISO 5814:2013 | - | 5,2 | - | mg/L | 8/5/21 | 8/5/21 |
| *Salinità: | APAT CNR IRSA 2070 Man 29 2003 | - | 37,8 | - | PSU | 8/5/21 | 8/5/21 |
| Valutazione della tossicità acuta tramite saggio di inibizione della crescita di alghe marine con <i>Phaeodactylum tricoratum</i> | UNI EN ISO 10253:2017 | Media Inibizione: | 0,3 | 1,4 | % | 8/5/21 | 11/5/21 |
| | | EC ₂₀ : | NR | - | % | | |
| | | EC ₅₀ : | NR | - | % | | |
| | | Media tasso di crescita: | 0,236 | 0,003 | nr cell/mL x h | | |

| | | | |
|--|---|------------------------|--------------|
| Misurando: | Inibizione del tasso di crescita a 72 ore | | |
| Matrice testata: | Elutriato | | |
| Concentrazione: | 100% | | |
| Acqua diluizione/controllo: | Mazzo coltura algale | | |
| n° repliche: | 3 | | |
| Origine organismi: | Allevamento | Lotto: | Lotto Intemo |
| Controllo negativo (% Inibizione): | Media: 0,0 | Deviazione standard: | 1,5 |
| Controllo positivo (mg/L Cr ²⁺): | Media: 23,8 | Intervallo Confidenza: | (20,6-27,4) |

*Prova non oggetto di accreditamento Accredia.
 †Dati riferiti al campione prima di eventuali correzioni, se necessario.
 ‡Prova esternalizzata.
 †Dati forniti dal Cliente
 Dev.st.: Deviazione standard Int.Conf.: Intervallo di confidenza
 NC: Non Calcolabile NR: Non Richiesto

Controllo Qualità
Serena Anselmi

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto
Dott.ssa Francesca Provenza
Ordine Nazionale dei Biologi Iscrizione n. AA_083246

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82, codice dell'amministrazione digitale. Scrittura del testo cartaceo o la firma autografa. Il Laboratorio BsRC si assume la responsabilità di tutte le informazioni riportate nel presente Rapporto di Prova ad eccezione delle informazioni fornite dal Cliente che possono influire sulla validità dei risultati. Il Rapporto di Prova, quando BsRC non ha svolto il campionamento, si riferisce al campione così come ricevuto dal Cliente. Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto a prova e non può essere parzialmente riprodotto senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio BsRC.

Ulteriori dati inerenti la prova, se previsti, sono disponibili su richiesta, vedi termini e condizioni generali di fornitura All. 1 a/o 2 PRO 8.01

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

email: amministrazione@bsrc.it pec: bsrc@pec.it - tel. 0564-1828050
C.F.-P.IVA: 01537990531

All.1 IO-RDP
Rev. 03 del 06/04/2021
Pag. 2 di 2



Bioscience Research Center
Via Aurelia Vecchia, 32 58015 Orbetello (GR)



LAB N° 1715 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

n° protocollo: 2021_1018 del: 15/05/2021

Rapporto di prova n°: 1030 /2021 Rev: 00

Committente: Maurizio De Piro Indirizzo: Via Corso Umberto, 37 - 58019 - Porto Santo Stefano
Data accettazione: 07/05/2021 Matrice: Fanerogama *Zostera marina*
ID campione esterno: B1 - B2 - B3 - B4 - B5 ID BsRC: 2021_0970 / 2021_0974

*Campionamento Luogo: Dato non fornito dal Cliente Data: Dato non fornito dal Cliente
Metodo: Dato non fornito dal Cliente Esecutore: Dato non fornito dal Cliente

| Misura fenologica | Porzione fanerogama/foglie | Metodo di prova | Risultato | Dev.st. | Unità di misura | Data inizio | Data fine |
|---|------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------|
| *Densità assoluta | Individuo | ICRAM-MATTM, 2001 | 620,8 | ± 213,6 | fasci/m ² | 10/5/21 | 12/5/21 |
| | Totali | | 3,8 | ± 0,9 | n° foglie/fascio | | |
| *N° medio foglie/fascio | Giovanili | | 0,1 | - | n° foglie/fascio | | |
| | Intermedie | | 0,1 | - | n° foglie/fascio | | |
| | Adulte | | 3,6 | - | n° foglie/fascio | | |
| *Larghezza media foglie | Giovanili | | 0,5 | - | cm | | |
| | Intermedie | | 0,5 | 0,0 | cm | | |
| | Adulte | | 0,7 | ± 0,1 | cm | | |
| *Lunghezza media totale foglie | Giovanili | | 4,1 | 0,0 | cm | | |
| | Intermedie | | 18,2 | 0,0 | cm | | |
| | Adulte | | 67,7 | ± 19,8 | cm | | |
| *Lunghezza media base | Adulte | | 18,6 | ± 4,3 | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto verde | Intermedie | | 18,2 | 0,0 | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto bruno | Adulte | | 17,9 | ± 13,4 | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto bianco | Adulte | | 31,2 | ± 20,9 | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Indice L.A.I. (per fascio; per m ²) | Intermedie | | 0,9; | - | cm ² /fascio; | | |
| | | | 0,1 | - | m ² /m ² | | |
| | Adulte | | 167,3; | - | cm ² /fascio; | | |
| | | 10,4 | - | m ² /m ² | | | |
| *Coefficiente "A" | Totale (Intermedie + Adulte) | 168,2; | - | cm ² /fascio; | | | |
| | | 10,5 | - | m ² /m ² | | | |
| | Intermedie | 0,0 | - | % | | | |
| *Biomassa fogliare fascio | Adulte | 10,8 | - | % | | | |
| | Totale (Intermedie + Adulte) | 10,8 | - | % | | | |
| | Individuo | 1,8 | - | g p.s. | | | |
| *Biomassa totale al m ² | Individuo | 1098,4 | - | g p.s./m ² | | | |

NOTE
I parametri lipidocronologici non sono stati analizzati, in quanto le specie d'indagine non presentano scaglie (indispensabili ai fini dell'analisi) a livello del rizoma.
Da notare, inoltre, che i range di determinazione della lunghezza delle foglie giovani, intermedie ed adulte sono prettamente stabilito (come da metodo) per *P. oceanica*, pertanto l'analisi di *Z. marina* e *C. nodosa* può determinare una discreta incertezza nella distribuzione d'età delle foglie.

iDati forniti dal Cliente *Prova non oggetto di accreditamento Accredia.
Dev.st.: Deviazione standard NP: Non Presente

Controllo Qualità
Serena Anselmi

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto
Dott.ssa Francesca Provenza
Ordine Nazionale dei Biologi Iscrizione n. AA_083246

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82, codice dell'amministrazione digitale. Sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa. Il Laboratorio BsRC si assume la responsabilità di tutte le informazioni riportate nel presente Rapporto di Prova ad eccezione delle informazioni fornite dal Cliente che possono influire sulla validità dei risultati. Il Rapporto di Prova, quando BsRC non ha svolto il campionamento, si riferisce al campione così come ricevuto dal Cliente. Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto a prova e non può essere parzialmente riprodotto senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio BsRC.

Ulteriori dati inerenti la prova, se previsti, sono disponibili su richiesta, vedi termini e condizioni generali di fornitura AL 1 a/o 2 PRO B.01

email: amministrazione@bsrc.it pec: bsrc@pec.it - tel. 0564-1828050
C.F.-P.IVA: 01537990531

AL1 IO-RDP
Rev. 03 del 06/04/2021
Pag. 1 di 2



Bioscience Research Center
Via Aurelia Vecchia, 32 58015 Orbetello (GR)



LAB N° 1715L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

n° protocollo: 2021_1018 del: 15/05/2021

Reporto di prova n°: 1030 /2021 Rev: 00

Committente: Maurizio De Piro Indirizzo: Via Corso Umberto, 37 - 58019 - Porto Santo Stefano
Data accettazione: 07/05/2021 Matrice: Fanerogama marina *Zoostera marina*
ID campione esterno: B1 - B2 - B3 - B4 - B5 ID BsRC: 2021_0970 / 2021_0974

*Campionamento Luogo: Dato non fornito dal Cliente Data: Dato non fornito dal Cliente
Metodo: Dato non fornito dal Cliente Esecutore: Dato non fornito dal Cliente

| Denominazione prova | Metodo di prova | Effetto misurato | Risultato | Dev.st./ Int.Conf. | Unità di misura | Data inizio | Data fine |
|---|--------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------|-----------------|-------------|-----------|
| *pH: | UNI EN ISO 10523:2012 | - | 8,1 | - | Unità di pH | 8/5/21 | 8/5/21 |
| *Ossigeno disciolto: | UNI EN ISO 5814:2013 | - | 5,2 | - | mg/L | 8/5/21 | 8/5/21 |
| *Salinità: | APAT CNR IRSA 2070 Man 29 2003 | - | 37,6 | - | PSU | 8/5/21 | 8/5/21 |
| Valutazione della tossicità acuta tramite saggio di inibizione della crescita di alghe marine con <i>Phaeodactylum tricoratum</i> | UNI EN ISO 10253:2017 | Media Inibizione: | 1,9 | 2,5 | % | 8/5/21 | 11/5/21 |
| | | EC ₂₀ : | NR | - | % | | |
| | | EC ₅₀ : | NR | - | % | | |
| | | Media tasso di crescita: | 0,232 | 0,006 | n°cell/mL x h | | |

Misurando: Inibizione del tasso di crescita a 72 ore
Matrice testata: Elutriato
Concentrazione: 100%
Acqua diluizione/controllo: Mezzo coltura algale
n° repliche: 3
Origine organismi: Allevamento Lotto: Lotto Interno
Controllo negativo (% Inibizione): Media: 0,0 Deviazione standard: 1,5
Controllo positivo (mg/L Cr²⁺): Media: 23,8 Intervallo Confidenza: (20,6-27,4)

*Prova non oggetto di accreditamento Accredia.
*Dati riferiti al campione prima di eventuali correzioni, se necessario.
*Prova esternalizzata.
iDati forniti dal Cliente
Dev.st.: Deviazione standard Int.Conf.: Intervallo di confidenza
NC: Non Calcolabile NR: Non Richiesto

Controllo Qualità
Serena Anselmi

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto
Dott.ssa Francesca Provenza
Ordine Nazionale dei Biologi Iscrizione n. AA_083246

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82, codice dell'amministrazione digitale. Scalfusco il testo cartaceo e la firma autografa. Il Laboratorio BsRC si assume la responsabilità di tutte le informazioni riportate nel presente Reporto di Prova ad eccezione delle informazioni fornite dal Cliente che possono influire sulla validità dei risultati. Il Reporto di Prova, quando BsRC non ha svolto il campionamento, si riferisce al campione così come ricevuto dal Cliente. Il presente Reporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto a prova e non può essere parzialmente riprodotto senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio BsRC.

Ulteriori dati inerenti la prova, se previsti, sono disponibili su richiesta, vedi termini e condizioni generali di fornitura All. 1 a/o 2 PRO B.01

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

email: amministrazione@bsrc.it pec: bsrc@pec.it - tel. 0564-1828050
C.F.-P.IVA: 01537990531

All.1 IO-RDP
Rev. 03 del 06/04/2021
Pag. 2 di 2



Bioscience Research Center
 Via Aurelia Vecchia, 32 58015 Orbetello (GR)



LAB N° 1715 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC
 Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

n° protocollo: 2021_1018 del: 15/05/2021

Rapporto di prova n°: 1031 /2021 Rev: 00

| | | | |
|----------------------|---|------------|---|
| Committente: | Maurizio De Piro | Indirizzo: | Via Corso Umberto, 37 - 58019 - Porto Santo Stefano |
| Data accettazione: | 07/05/2021 | Matrice: | Fanerogama <i>Cymodocea nodosa</i> |
| ID campione esterno: | C1 - C2 - C3 - C4 - C5 | ID BsRC: | 2021_0975 / 2021_0979 |
| *Campionamento | Luogo: Dato non fornito dal Cliente Metodo: Dato non fornito dal Cliente | Data: | Dato non fornito dal Cliente |
| | | Esecutore: | Dato non fornito dal Cliente |

| Misura fenologica | Porzione fanerogama/foglie | Metodo di prova | Risultato | Dev.st. | Unità di misura | Data inizio | Data fine |
|---|------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------|--|-------------|-----------|
| *Densità assoluta | Individuo | ICRAM-MATTM, 2001 | 1472,0 | ± 251,2 | fasci/m ² | 10/5/21 | 12/5/21 |
| | Totali | | 3,1 | ± 0,3 | m ² foglie/fascio | | |
| *N° medio foglie/fascio | Giovanili | | NP | - | m ² foglie/fascio | | |
| | Intermedie | | NP | - | m ² foglie/fascio | | |
| | Adulte | | 3,1 | ± 0,3 | m ² foglie/fascio | | |
| *Larghezza media foglie | Giovanili | | NP | - | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| | Adulte | | 0,3 | ± 0,1 | cm | | |
| *Lunghezza media totale foglie | Giovanili | | NP | - | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| | Adulte | | 27,4 | ± 9,4 | cm | | |
| *Lunghezza media base | Adulte | | 7,9 | ± 1,2 | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto verde | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto bruno | Adulte | | 19,6 | ± 9,1 | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Lunghezza media tessuto bianco | Adulte | | NP | - | cm | | |
| | Intermedie | | NP | - | cm | | |
| *Indice L.A.I. (per fascio; per m ²) | Intermedie | | NP | - | cm ² /fascio; m ² /m ² | | |
| | Adulte | | 23,2; 3,4 | - | cm ² /fascio; m ² /m ² | | |
| | Totale (Intermedie + Adulte) | | 23,2; 3,4 | - | cm ² /fascio; m ² /m ² | | |
| | Intermedie | NP | - | % | | | |
| *Coefficiente "A" | Adulte | 12,9 | - | % | | | |
| | Totale (Intermedie + Adulte) | 12,9 | - | % | | | |
| | Individuo | 0,5 | - | g p.s. | | | |
| *Biomassa fogliare fascio | Individuo | 674,1 | - | g p.s./m ² | | | |

NOTE I parametri lipidocronologici non sono stati analizzati, in quanto le specie d'indagine non presentano scaglie (indispensabili ai fini dell'analisi) a livello del rizoma.
 Da notare, inoltre, che i range di determinazione della lunghezza delle foglie giovani, intermedie ed adulte sono prettamente stabilito (come da metodo) per *P. oceanica*, pertanto l'analisi di *Z. marina* e *C. nodosa* può determinare una discreta incertezza nella distinzione d'età delle foglie.

i Dati forniti dal Cliente *Prova non oggetto di accreditamento Accredia.
 Dev.st.: Deviazione standard NP: Non Presente

Controllo Qualità
 Serena Anselmi

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto
 Dott.ssa Francesca Provenza
 Ordine Nazionale dei Biologi Iscrizione n. AA 083246

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82, codice dell'amministrazione digitale. Sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa. Il Laboratorio BsRC si assume la responsabilità di tutte le informazioni riportate nel presente Rapporto di Prova ad eccezione delle informazioni fornite dal Cliente che possono influire sulla validità dei risultati. Il Rapporto di Prova, quando BsRC non ha svolto il campionamento, si riferisce al campione così come ricevuto dal Cliente. Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto a prova e non può essere parzialmente riprodotto senza l'autorizzazione scritta dal Laboratorio BsRC.

Ulteriori dati inerenti la prova, se previsti, sono disponibili su richiesta, vedi termini e condizioni generali di fornitura ALI 1 e/o 2 PRO 8.01

email: amministrazione@bsrc.it pec: bsrc@pec.it - tel. 0564-1828050
 C.F.-P.IVA: 01537990531

Ali-1 IO-RDP
 Rev. 03 del 06/04/2021
 Pag. 1 di 2



Bioscience Research Center
Via Aurelia Vecchia, 32 58015 Orbetello (GR)



LAB N° 1715L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

n° protocollo: 2021_1018 del: 15/05/2021

Rapporto di prova n°: 1031 /2021 Rev: 00

Committente: Maurizio De Piro Indirizzo: Via Corso Umberto, 37 - 58019 - Porto Santo Stefano
Data accettazione: 07/05/2021 Matrice: Fanerogama marina *Cymodocea nodosa*
ID campione esterno: C1 - C2 - C3 - C4 - C5 ID BsRC: 2021_0975/ 2021_0979

*Campionamento Luogo: Dato non fornito dal Cliente Data: Dato non fornito dal Cliente
Metodo: Dato non fornito dal Cliente Esecutore: Dato non fornito dal Cliente

| Denominazione prova | Metodo di prova | Effetto misurato | Risultato | Dev.st./ Int.Conf. | Unità di misura | Data inizio | Data fine |
|--|--------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------|----------------------------|-------------|-----------|
| *pH: | UNI EN ISO 10523:2012 | - | 8,1 | - | Unità di pH | 8/5/21 | 8/5/21 |
| *Ossigeno disciolto: | UNI EN ISO 5814:2013 | - | 5,1 | - | mg/L | 8/5/21 | 8/5/21 |
| *Salinità: | APAT CNR IRSA 2070 Man 29 2003 | - | 37,9 | - | PSU | 8/5/21 | 8/5/21 |
| Valutazione della tossicità acuta tramite saggio di inibizione della crescita di alghe marine con <i>Phaeoactyfum tricorutum</i> | UNI EN ISO 10253:2017 | Media Inibizione: | 4,6 | 1,3 | % | 8/5/21 | 11/5/21 |
| | | EC ₂₀ : | NR | - | % | | |
| | | EC ₅₀ : | NR | - | % | | |
| | | Media tasso di crescita: | 0,226 | 0,003 | m ² cell/mL x h | | |

NOTE
Misurando: Inibizione del tasso di crescita a 72 ore
Matrice testata: Elutriato
Concentrazione: 100%
Acqua diluizione/controllo: Mezzo coltura algale
n° repliche: 3
Origine organismi: Allevamento Lotto: Lotto Interno
Controllo negativo (% Inibizione): Media: 0,0 Deviazione standard: 1,5
Controllo positivo (mg/L Cr²⁺): Media: 23,8 Intervallo Confidenza: (20,6-27,4)

*Prova non oggetto di accreditamento Accredia.
†Dati riferiti al campione prima di eventuali correzioni, se necessario.
* Prova esternalizzata.
†Dati forniti dal Cliente
Dev.st.: Deviazione standard Int.Conf.: Intervallo di confidenza
NC: Non Calcolabile NR: Non Richiesto

Controllo Qualità
Serena Anselmi

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto
Dott.ssa Francesca Provenza
Ordine Nazionale dei Biologi Iscrizione n. AA_083246

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82, codice dell'amministrazione digitale. Sostituisce il testo cartaceo o la firma autografa. Il Laboratorio BsRC si assume la responsabilità di tutte le informazioni riportate nel presente Rapporto di Prova ad eccezione delle informazioni fornite dal Cliente che possono influire sulla validità dei risultati. Il Rapporto di Prova, quando BsRC non ha svolto il campionamento, si riferisce al campione così come ricevuto dal Cliente. Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto a prova e non può essere parzialmente riprodotto senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio BsRC.

Ulteriori dati inerenti la prova, se previsti, sono disponibili su richiesta, vedi termini e condizioni generali di fornitura All. 1 a/o 2 PRO 8.01

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

email: amministrazione@bsrc.it pec: bsrc@pec.it - tel. 0564-1828050
C.F.-P.IVA: 01537990531

All.1 IO-RDP
Rev. 03 del 06/04/2021
Pag. 2 di 2