



Consorzio per il coordinamento delle ricerche  
inerenti al sistema lagunare di Venezia

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/12**

**ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI**

Contratto CVN-CORILA n. 11808 UPE/MGA/cer

Documento **MACROATTIVITÀ: MONITORAGGIO DEL  
TRAPIANTO DI FANEROGAME MARINE  
RAPPORTO DI CAMPO  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A  
DICEMBRE 2016**

Versione **1.0**

Emissione **15 Dicembre 2016**

Redazione

Approvazione

Dott. Daniele Curiel  
(SELC)

Ing. Pierpaolo Campostrini

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

**Indice**

<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi .....	3
<b>2 ATTIVITA' ESEGUITE .....</b>	<b>7</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	7
2.2 Attività di campo .....	8
2.2.1 Monitoraggio dei siti donatori.....	8
2.2.2 Monitoraggio del sito di ripristino .....	12
2.2.3 Monitoraggi nell'area di potenziale impatto.....	16
2.3 Attività di laboratorio .....	19
<b>3 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>21</b>

Al presente documento hanno contribuito:

Dott. Andrea Rismondo

Dott. Daniele Curiel

Dott. Andrea Pierini

Dott.ssa Chiara Miotti

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Il presente rapporto espone le attività svolte nella campagna di monitoraggio prevista al termine della stagione vegetativa (ottobre 2016) nelle aree che sono state interessate dalla realizzazione del progetto di collegamento in teleguidata sotterranea Lido-Arsenale. Con l'ultimazione dell'intervento di trapianto delle fanerogame marine, avvenuto nella primavera del 2016, il monitoraggio, previsto già in fase di V.INC.A, è stato inserito, per la prima volta, all'interno del più esteso Piano di monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri per le opere da realizzare alle bocche lagunari nei confronti delle praterie a fanerogame marine presenti sui bassi fondali circostanti.

Si ricorda, infatti, che, tra le componenti del biota, le fanerogame marine sono elemento integrante degli ecosistemi di pregio, oggetto da anni dei vari monitoraggi inclusi nelle perizie Studio B.6.72 (B/1-B/11) e dell'attuale Studio B.6.72 B/12: "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 12ª fase".

Negli anni, le attività di monitoraggio citate hanno esaminato, mediante una serie di descrittori, lo stato delle praterie a fanerogame delle tre bocche di porto con le seguenti modalità:

- dello Studio B.6.72 B/1 (maggio 2005 - aprile 2006) per la sola bocca di porto di Lido;
- dello studio B.6.72 B/2 (maggio 2006 - aprile 2007) per la bocca di porto di Lido, e dello Studio B.6.72 B/2 Variante (novembre 2006 - aprile 2007) per le bocche di Malamocco e Chioggia;
- degli studi B.6.72 B/3-B/11 (tra maggio 2007 e aprile 2016) per le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia.

Il piano di monitoraggio del sistema MOSE, pur variando in relazione alle contingenze delle opere in realizzazione e alle criticità che potevano sorgere di anno in anno, ha comunque mantenuto stabile nel tempo due tipologie di controlli sulle praterie: le verifiche della distribuzione delle fanerogame marine mediante l'esecuzione di una mappatura annuale e le verifiche delle caratteristiche fenologiche e di crescita su una rete di 18 stazioni di misura equamente distribuite fra le tre bocche.

I risultati dei monitoraggi degli Studi B.6.72 (B/1-B/11) [MAG.ACQUE-CORILA, 2006-2013; PROV.VO.OPP.-CORILA, 2014-2016] sono stati confrontati con quelli assunti nel corso dello Studio B.6.78/I [MAG.ACQUE-SELC, 2005], corrispondente ad una "fase zero" o *ante operam*, come pure con i risultati del monitoraggio MELa2 [MAG.ACQUE-SELC, 2002; 2004], che rappresenta un'importante documentazione di riferimento sulle caratteristiche dei popolamenti a fanerogame marine nelle aree di bocca e in quelle lagunari circostanti, oltre che ad essere di riferimento per quanto riguarda la localizzazione dei siti di misura e le metodologie da impiegare. Questa metodica di monitoraggio ha consentito negli anni di rilevare possibili relazioni causa-effetto tra la componente biotica in esame e le attività di cantiere, con approfondimenti specifici quando lo si è ritenuto necessario.

### 1.2 Obiettivi

Nell'ambito dell'OP467-4C ("Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Bocca di Lido S. Nicolò. WBS LN.L1.50 - San Nicolò - Treporti Impianti. WBE: LN.L1.50.PE.04C- Impianti di strumentazione e controllo. Teleguidata Lido - Arsenale"), le prescrizioni alla V.INC.A. (CVN-SELC, 2011) da parte del Servizio Regionale del Veneto hanno previsto che, al

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

termine dello smantellamento dell'isola artificiale, fosse realizzato un intervento di ripristino ambientale mediante un trapianto di fanerogame marine (circa 850 metri quadri di grandi zolle vegetate) e un conseguente monitoraggio di controllo alle aree donatrici e riceventi, oltre che la valutazione complessiva dell'area di possibile impatto per valutare gli eventuali effetti dell'opera nei confronti dell'habitat di interesse per la Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE) \*1150 Lagune costiere.

Nella tabella 1.1 sono riportati per le fasi *ante operam*, in corso d'opera e *post operam* i fattori di minaccia individuati sulla base delle lavorazioni previste per la realizzazione della teleguidata Lido-Arsenale (codificati nell'ambito dei lavori della DG Ambiente e dell'Agenzia europea dell'Ambiente (AEA) legati all'attuazione delle Direttive Europee 92/43/CEE e 2009/147/CE.

Tabella 1.1. Fattori di minaccia individuati sulla base delle lavorazioni previste.

Perido		Ante operam	Corso d'opera	Post operam
D	Trasporti, reti di comunicazione e di servizio			
D03.03	Costruzioni e opere marittime (infissione palancole; realizzazione isola)		X	
G	Disturbo ed interferenze causati dall'uomo			
G05.02	Abrasioni e danni meccanici sulla superficie dei fondi marini, inclusi quelli derivanti da immersioni subacquee (transito mezzi d'opera all'isola da realizzare)		X	
H	Inquinamento			
H06.01	Inquinamento da rumore e disturbi sonori (mezzi d'opera, vibroinfissori, ecc.)		X	
J	Modifiche agli ecosistemi			
J02.02.02	Rimozione e dragaggio costiero e degli estuari (scavo del canale d'accesso)		X	
J02.11.02	Altre variazioni dei sedimenti in sospensione o accumulo di sedimenti (rilascio di torbide e conseguente deposizione)		X	

La tempistica dei lavori del collegamento della teleguidata Lido-Arsenale ha visto la dismissione dell'area dell'isola artificiale e il relativo ripristino delle quote batimetriche *ante operam* nel settembre 2015. Considerando come si fosse, oramai, al termine della stagione vegetativa 2015, il conseguente intervento di ripristino con fanerogame marine è stato eseguito in aprile-maggio del 2016, allo scopo di permettere l'assestamento del fondale nei mesi autunnali ed invernali 2015-2016 e sfruttare a pieno la stagione vegetativa primaverile-estiva 2016 per l'adattamento e l'iniziale sviluppo delle piante.

Il prelievo e la posa delle zolle, delle dimensioni approssimative di 2 metri quadri, è avvenuta mediante una apposita benna comandata da mezzo idraulico, come già sperimentato efficacemente in altri precedenti interventi, tra cui il trapianto di fanerogame marine in laguna sud nell'ambito del Piano delle Misure di Compensazione, Conservazione e Riquilibrificazione dei SIC/ZPS della laguna di Venezia [CVN-CCC-SELC, 2016].

Il progetto ha previsto, sulla base di quanto condiviso con il Servizio Regionale, l'espianto di grandi zolle vegetate sino a raggiungere un quantitativo di circa 850 metri quadri, calcolate e distribuite sul fondale sulla base di un rapporto di trapianto verificato a livello lagunare di "1 (zolla vegetata): 4 (spazio area avegetata)" per innescare fenomeni di colonizzazione e favorire la ricostituzione della prateria pre-esistente. Ad operazioni ultimate, sono stati trapiantati circa 900 metri quadri, per un totale di 440 grandi zolle vegetate.

Tra settembre e ottobre del 2016, in corrispondenza del termine della stagione vegetativa, per la fanerogama marina oggetto del trapianto è stato programmato un monitoraggio alle aree coinvolte nell'intervento: due aree donatrici e una ricevente, corrispondente all'area dell'isola dismessa. Il

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

monitoraggio ha incluso, inoltre, una valutazione più generale nell'area di possibile disturbo per le praterie a fanerogame naturali e per le specie di interesse della Direttiva Habitat (allegato II e allegato IV).

La loro regressione o il loro incremento, dopo aver valutato opportunamente le pressioni naturali o antropiche agenti, può fornire indicazioni sulle tendenze in atto.

Sulla base delle valutazioni della V.INC.A e delle osservazioni del Servizio Regionale, le attività di monitoraggio sono legate all'esigenza di:

- verificare l'ipotesi secondo la quale, durante la realizzazione dell'isola artificiale e la sua conduzione in opera, non si prevedono significativi effetti nei confronti dell'area circostante, corrispondente ad habitat 1150\* Lagune e a comunità a fanerogame marine; verificare il raggiungimento di un soddisfacente grado di riqualificazione dell'area di impronta dell'isola dopo la sua demolizione a fine lavori;
- verificare le condizioni delle praterie circostanti l'isola artificiale temporanea e le eventuali dinamiche regressive in conseguenza della presenza fisica dell'isola e delle lavorazioni (in corso d'opera);
- verificare l'esito dell'intervento di ripristino, mirato a riqualificare l'habitat, che consiste nel trapianto di fanerogame marine, includendo anche il controllo dei siti di espianto.

Nella tabella 1.2 vengono riportati habitat e specie incluse negli allegati I e II della Direttiva Habitat presenti all'interno dell'area di impatto potenziale considerata nella redazione dello studio per la V.INC.A. del progetto.

Tabella 1.2. Elenco degli habitat vulnerabili presenti nell'area di possibile disturbo considerata nella V.INC.A.

SITO	CODICE	DESCRIZIONE
IT3250031 / IT3250046	1150*	Lagune costiere

SITO	CODICE TAXA	SPEC NUM	SPECIE
IT3250031 / IT3250046	F	1152	<i>Aphanius fasciatus</i>
IT3250031 / IT3250046	F	1103	<i>Alosa fallax</i>
IT3250031 / IT3250046	F	1154	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>
IT3250031 / IT3250046	F	1155	<i>Knipowitschia panizzae</i>

SITO= Codice attribuito ai siti di interesse comunitario (SIC) dalla Rete Natura 2000

CODICE TAXA F= fishes=pesci

SPEC NUMB = codice sequenziale attribuito alle specie

Nella tabella 1.3 è riportato invece il grado di conservazione di riferimento per le specie oggetto del monitoraggio relative all'allegato II della Direttiva Habitat (specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione) e all'allegato IV della Direttiva Habitat (specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa).

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Tabella 1.3. Specie oggetto del monitoraggio e grado di conservazione di riferimento (B= buona conservazione; Pop. D= popolazione non significativa).

<b>Specie vulnerabile</b>	<b>Grado di conservazione</b>
<i>Pinna nobilis</i>	-
<i>Alosa fallax</i>	B
<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	(Pop. D)
<i>Aphanius fasciatus</i>	B
<i>Knipowitschia panizzae</i>	(Pop. D)

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Come previsto nel Piano di monitoraggio, il cui protocollo è riportato nel rapporto CVN-CCC-SELC (2013), i rilievi in campo sono stati eseguiti ad ottobre 2016 mediante una campagna di misure di più giornate e in differenti condizioni di marea, allo scopo di osservare le comunità in diverse condizioni ambientali. Nella figura 2.1 sono riportate le due aree di espianto delle zolle e l'area di impianto corrispondente all'impronta dell'isola artificiale dismessa.

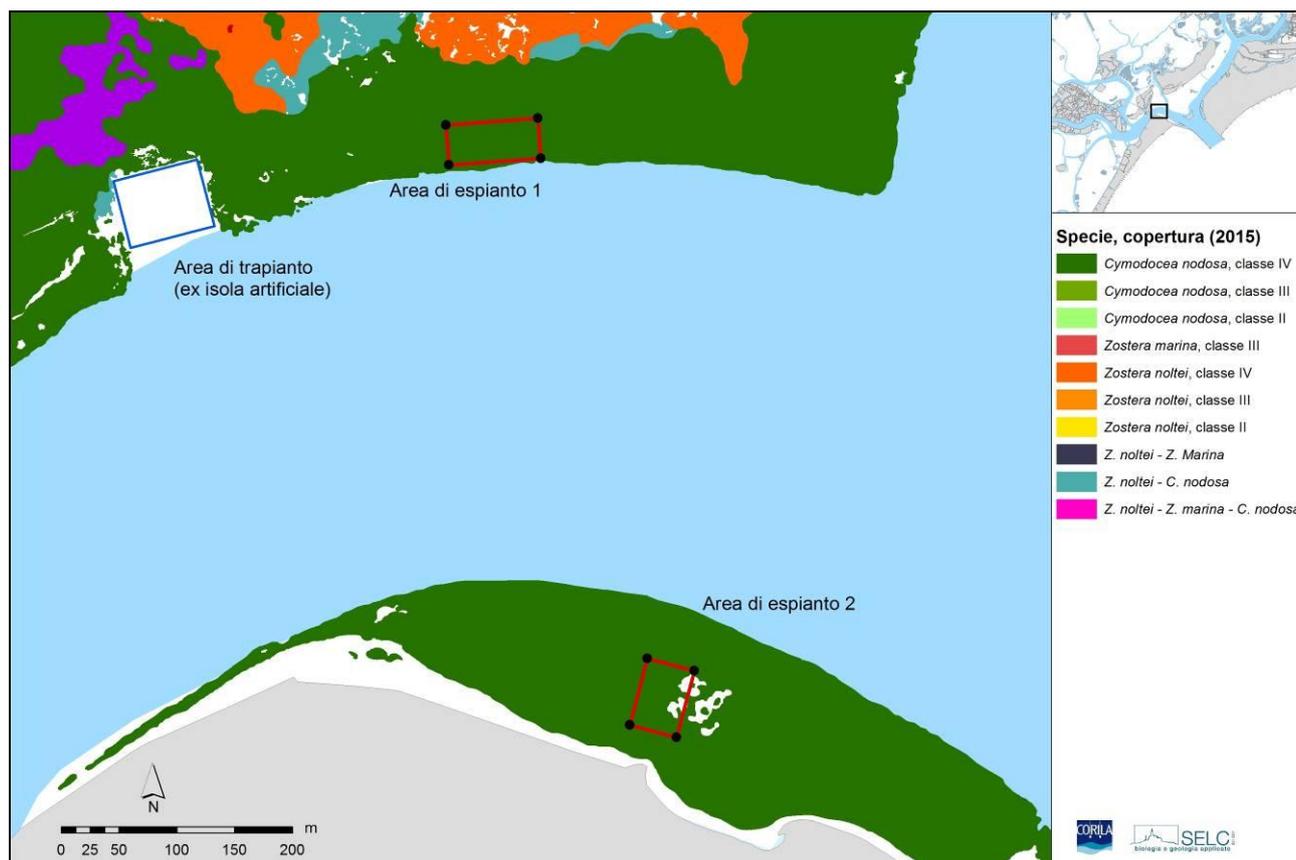


Figura 2.1. Aree donatrici del materiale vegetale per l'intervento di ripristino (aree di espianto, rettangoli rossi 1 e 2) e area di trapianto corrispondente all'impronta dell'isola artificiale dismessa (rettangolo blu).

Le aree di espianto verificate sono state due:

- area 1: all'interno di una prateria immediatamente ad est dell'isola artificiale provvisoria, sul medesimo basso fondo (antistante l'ex Idroscalo S. Andrea) ed interna a siti SIC e ZPS;
- area 2: all'interno di una estesa prateria a fanerogame in fregio al canale S. Nicolò, prossima al margine a laguna dell'aeroporto Nicelli, esterna a siti SIC e ZPS.

Nella tabella 2.1 sono riportati in sintesi gli indicatori di stato che sono stati utilizzati nel monitoraggio post opera.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella 2.1. Indicatori di stato utilizzati per le fasi di montaggio previste.

INDICATORE DI STATO	UNITA' DI MISURA	MODALITA'/REPLICH
<b>Stato delle praterie</b>		
Densità	ciuffi/mq	10 quadrati (20x20 cm)
Necrosi foglie	% parte viva	10 ciuffi/sito
Stato epifite	n. specie/copertura (%)	10 ciuffi/sito
Lunghezza e larghezza foglie	(mm)	10 ciuffi/sito
Foglie/ciuffo	numero	10 ciuffi/sito
LAI (Leaf Area Index)	mq	10 ciuffi/sito
<b>Espianto - monitoraggio</b>		
Livellamento siti donatori	(mm)	10% zolle espantate
Colonizzazione siti donatori	Copertura(%)	10% zolle espantate
<b>Trapianto - monitoraggio</b>		
Mortalità zolle trapiantate	numero	50% zolle trapiantate
Densità zolle trapiantate	ciuffi/mq	10% zolle trapiantate
Quantificazione spazi interzolla	distanza (cm)	10% zolle trapiantate
Valutazione delle condizioni generali	osservazione visiva	10% zolle trapiantate
<b>Fauna ittica</b>		
Cattura con reti da pesca (cantiere)	n. individui/replica o totale	copertura area cantiere pari al 80% dell'area
Cattura con reti da pesca (aree limitrofe)	n. individui/replica o totale	10 repliche
<b>Pinna nobilis</b>		
Presenza/quantificazione (cantiere)	n. individui/mq	osservazioni a vista pari al 80% dell'area
Presenza/quantificazione (aree limitrofe)	n. individui/mq	osservazioni a vista lungo transetti

## 2.2 Attività di campo

### 2.2.1 Monitoraggio dei siti donatori

Le verifiche hanno incluso controlli su un numero rappresentativo di zolle, mirati a valutare i tempi di livellamento dei fori di espianto delle grandi zolle e di ricolonizzazione delle superfici a circa 4 mesi all'intervento.

Le verifiche sono state condotte in immersione sul fondale su circa il 10% delle impronte delle zolle prelevate durante la fase di espianto. In ambedue le aree donatrici, i controlli sono avvenuti con operatori in immersione parziale o totale, allo scopo di valutare il livellamento dei fori di espianto e il grado di ricolonizzazione espresso come percentuale di superficie rivegetata del foro causato dall'asportazione della zolla. Durante il controllo sono state eseguite anche verifiche generali sullo stato della prateria donatrice nell'intorno dei fori di espianto, allo scopo di valutare eventuali segnali di stress o perdita di resilienza. In sintesi, sono state eseguite le seguenti verifiche:

- misure sul 10% dei fori di cui alle zolle prelevate;
- verifica del livellamento dei fori, mediante valutazione percentuale dell'altezza dei fori rispetto a quella iniziale;
- verifica del grado di ricolonizzazione, mediante valutazione della percentuale di superficie rivegetata nel foro;
- valutazione all'esterno dei fori, mediante misura dell'ampiezza di eventuali fenomeni di rarefazione della prateria.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

I risultati di queste verifiche sono state riportate su schede di campo e saranno presentati mediante tabelle di sintesi e immagini fotografiche nel Rapporto Finale. Di seguito sono riportate immagini fotografiche delle aree donatrici e una scheda di campo modello dove vanno scritti i dati raccolti.

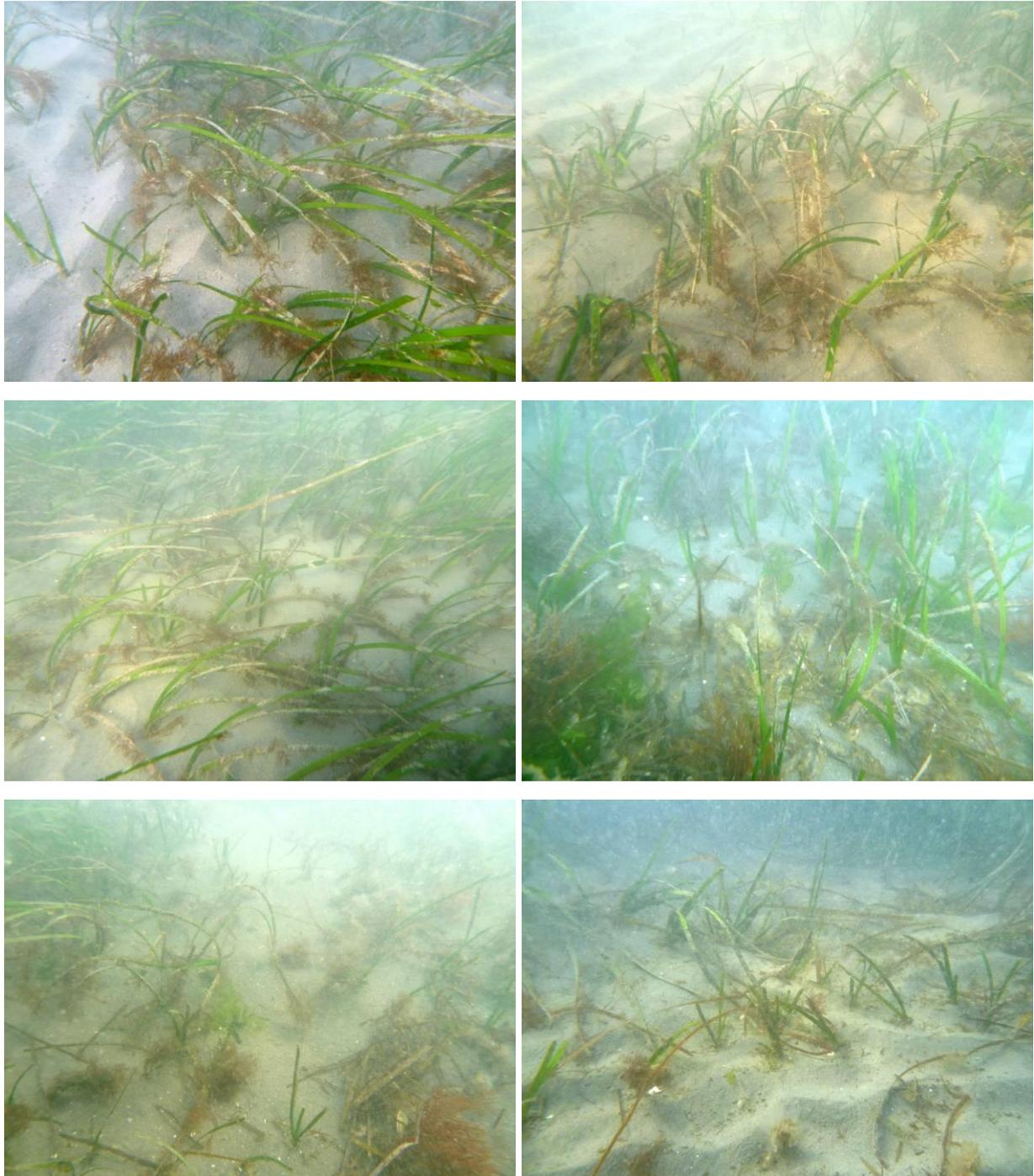


Figura 2.2. Area donatrice 1: immagini relative alla ricolonizzazione dei fori dopo il prelievo delle zolle.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

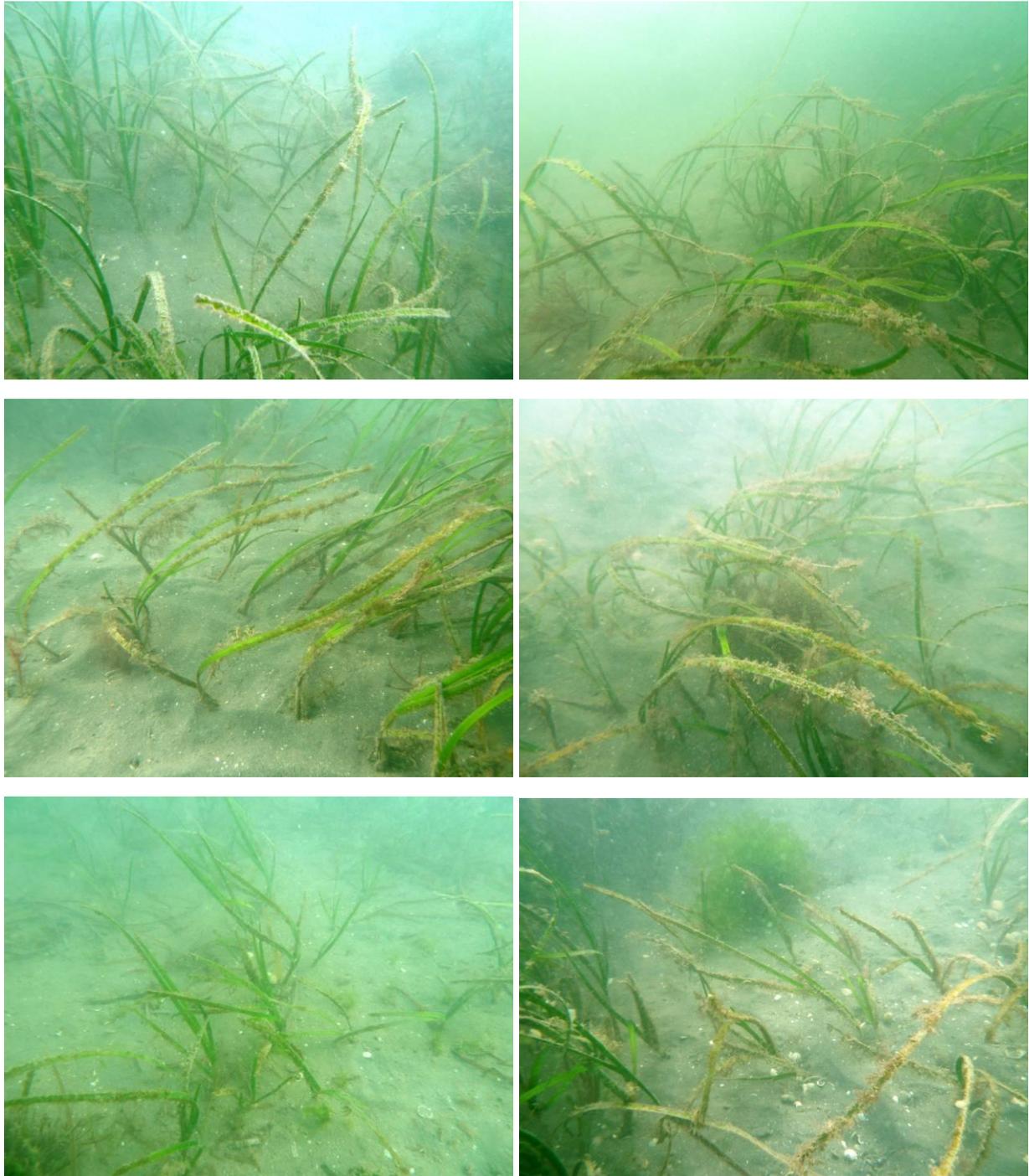


Figura 2.3. Area donatrice 2: immagini relative alla ricolonizzazione dei fori dopo il prelievo delle zolle.

### Scheda di Campo - Trapianto meccanico di fanerogame marine Aree di espianto - Controlli periodici

CONTROLLO POST ESPIANTO	Id. PARCELLA ESPIANTO.....
<b>Id. ZOLLA</b> _____	
<b>Livellamento della cavità rispetto al piano sedimentario</b>	
<input type="checkbox"/> 0 cm <input type="checkbox"/> < - 10 cm <input type="checkbox"/> - (10 - 20) cm <input type="checkbox"/> > - 20 cm	
<b>Dimensioni della zolla</b> <input type="checkbox"/> <u>Simile</u> all'espianto _____ <input type="checkbox"/> <u>Inferiori</u> all'espianto _____	
<b>Caratteristiche dell'impronta della zolla</b> <input type="checkbox"/> Non riconoscibile <input type="checkbox"/> Riconoscibile	
<b>Colonizzazione</b>	
Copertura <input type="checkbox"/> 0 - 5% <input type="checkbox"/> 5 - 25% <input type="checkbox"/> 25 - 50%	Presenza di Ciuffi/Rizomi <input type="checkbox"/> periferici <input type="checkbox"/> al centro <input type="checkbox"/> periferici e centrali
<input type="checkbox"/> 50 - 75% <input type="checkbox"/> 75 - 100%	
<b>Id. ZOLLA</b> _____	
<b>Livellamento della cavità rispetto al piano sedimentario</b>	
<input type="checkbox"/> 0 cm <input type="checkbox"/> < - 10 cm <input type="checkbox"/> - (10 - 20) cm <input type="checkbox"/> > - 20 cm	
<b>Dimensioni della zolla</b> <input type="checkbox"/> <u>Simile</u> all'espianto _____ <input type="checkbox"/> <u>Inferiori</u> all'espianto _____	
<b>Caratteristiche dell'impronta della zolla</b> <input type="checkbox"/> Non riconoscibile <input type="checkbox"/> Riconoscibile	
<b>Colonizzazione</b>	
Copertura <input type="checkbox"/> 0 - 5% <input type="checkbox"/> 5 - 25% <input type="checkbox"/> 25 - 50%	Presenza di Ciuffi/Rizomi <input type="checkbox"/> periferici <input type="checkbox"/> al centro <input type="checkbox"/> periferici e centrali
<input type="checkbox"/> 50 - 75% <input type="checkbox"/> 75 - 100%	
<b>Id. ZOLLA</b> _____	
<b>Livellamento della cavità rispetto al piano sedimentario</b>	
<input type="checkbox"/> 0 cm <input type="checkbox"/> < - 10 cm <input type="checkbox"/> - (10 - 20) cm <input type="checkbox"/> > - 20 cm	
<b>Dimensioni della zolla</b> <input type="checkbox"/> <u>Simile</u> all'espianto _____ <input type="checkbox"/> <u>Inferiori</u> all'espianto _____	
<b>Caratteristiche dell'impronta della zolla</b> <input type="checkbox"/> Non riconoscibile <input type="checkbox"/> Riconoscibile	
<b>Colonizzazione</b>	
Copertura <input type="checkbox"/> 0 - 5% <input type="checkbox"/> 5 - 25% <input type="checkbox"/> 25 - 50%	Presenza di Ciuffi/Rizomi <input type="checkbox"/> periferici <input type="checkbox"/> al centro <input type="checkbox"/> periferici e centrali
<input type="checkbox"/> 50 - 75% <input type="checkbox"/> 75 - 100%	

Figura 2.4. Scheda di campo per l'inserimento dei dati relativi alle aree di espianto.

### 2.2.2 *Monitoraggio del sito di ripristino*

Il monitoraggio del trapianto a fanerogame eseguito nel sito corrispondente all'impronta dell'isola artificiale dismessa ha previsto misure in immersione parziale o totale allo scopo di quantificare il tasso di sopravvivenza delle zolle, l'eventuale grado di espansione o regressione, la vitalità e lo stato delle piante trapiantate. In sintesi sono state eseguite le seguenti verifiche:

- quantificazione della mortalità delle zolle: è stata verificata la sopravvivenza o la scomparsa delle zolle sulla base dello schema di impianto predisposto in fase di esecuzione di trapianto, valutando le condizioni delle zolla e annotando lo stato (ottimale, sofferente, forte degradazione, morte);
- quantificazione della densità: sono stati eseguiti conteggi dei ciuffi fogliari mediante il posizionamento di quadrati di 30x30 cm su un congruo numero di zolle scelte in maniera casuale, riferendo poi il valore a metro quadro;
- quantificazione della colonizzazione negli spazi interzolla: sono state eseguite misure dell'allungamento dei rizomi ipogei rispetto al perimetro iniziale delle zolle. Tale misurazione ha anche permesso la verifica anche di eventuali situazioni di coalescenza tra le zolle;
- valutazione delle condizioni generali: è stato verificato l'aspetto generale della chioma fogliare delle zolle, il loro colore, la presenza di nuovi ciuffi e le condizioni di ossidazione e di livellamento del sedimento per evidenziare eventuali fenomeni anossici o di scalzamento.

Le condizioni generali delle zolle trapiantate, come pure la densità dei ciuffi fogliari, in fase di analisi saranno valutate sulla base del confronto con la prateria naturale; condizioni distanti da quelle naturali verranno considerate negative ed analizzate.

I rilievi in campo sono stati documentati con riprese video-fotografiche mentre i dati di campo saranno sintetizzati in tabelle descrittive.

I parametri raccolti in campo sono stati riportati in apposite schede di campo simili a quelle di seguito riporta. I parametri rilevati in campo sono specificamente intesi per esprimere un andamento della dinamica di colonizzazione/ricolonizzazione e rapportarlo al tempo, tenendo conto di quelli che sono i valori di riferimento. Questi ultimi possono essere rappresentati dall'integrazione dei seguenti gruppi di dati:

- valori di riferimento rappresentati da "gamme di variabilità" raccolte in siti simili e che rappresentano l'integrazione, in più anni di controlli e di successiva validazione, di una serie di dati che rappresentano, per ogni parametro (densità, copertura, ecc.) il limite inferiore e superiore noto nel contesto lagunare generale o locale specifico;
- valori di riferimento appositamente raccolti in uno o più siti di riferimento adiacenti a quello del sito di ripristino in modo da poter usare valori guida di riferimento per confrontare i dati raccolti.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



Figura 2.5. Area di trapianto: quadrati di 30x30 cm per la misura della densità dei ciuffi fogliari.



Figura 2.6. Area di trapianto: immagini delle zolle trapiantate e in fase di iniziale colonizzazione.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

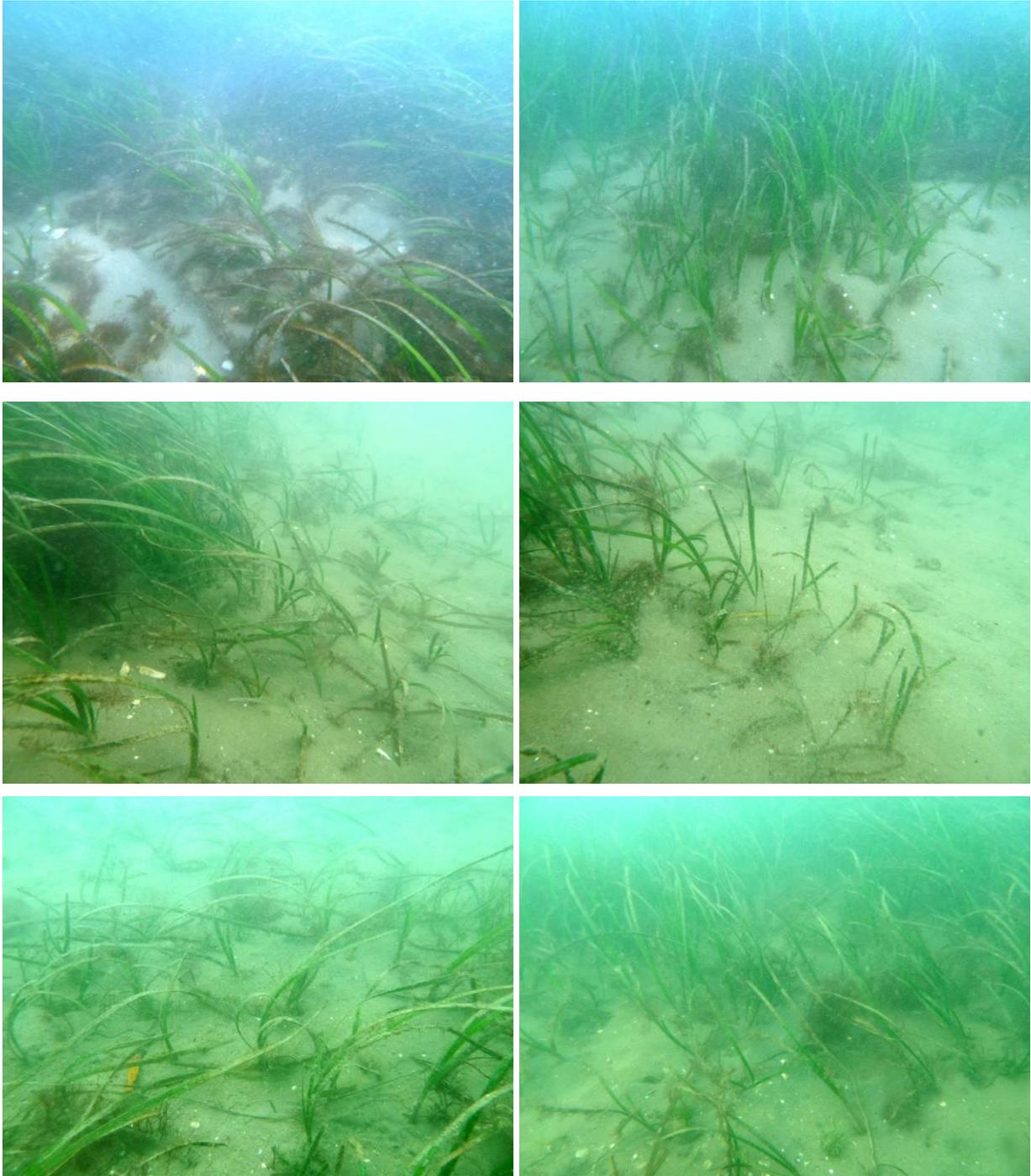


Figura 2.7. Area di trapianto: immagini, in immersione, delle zolle trapiantate (in alto) e delle zone periferiche alla zolla o avegetate (al centro e in basso).

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Mod. AC\_TFM-CT  
Rev. 01/16.07.10

### Scheda di Campo - Trapianto meccanico di fanerogame marine Aree di trapianto - Controlli periodici

CONTROLLO POST TRAPIANTO		n.....settimane post trapianto
<b>Id. PARCELLA</b>	Area _____	Parcella _____
<b>Tipologia di verifica</b>	<input type="checkbox"/> Verifica in immersione	
<b>Rilievo Fotografico</b>	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No    _____	
<b>Note</b> _____ _____		
<b>Verifica delle condizioni generali</b>	Chioma fogliare	_____
	Colore/Necrosi delle foglie	_____
	Presenza nuovi ciuffi	_____
	Livellamento delle zolle	_____
	Scalzamento	_____
<b>Quantificazione della mortalità</b>	Zolle integre/buono stato	n. _____
	Zolle sofferenti/sotto stress	n. _____
	Zolle assenti/morte	n. _____
<b>Rilievi (30 x 30 m)</b>	n. _____	<b>Densità</b> _____
<b>Quantificazione della colonizzazione degli spazi interzolla</b> <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Assente		
Misura della lunghezza dei rizomi	Zolla 1	_____
	Zolla 2	_____
	Zolla 3	_____
	Zolla 4	_____
	Zolla 5	_____
	Zolla 6	_____
	Zolla 7	_____
	Zolla 8	_____
	Zolla 9	_____
	Zolla 10	_____
<b>Note</b> _____ _____ _____ _____		
<input type="checkbox"/> <b>Controllo completo e secondo D.T.</b>		<input type="checkbox"/> <b>Controllo incompleto e/o fuori D.T.</b> (Descrivere la causa ) _____ _____
<b>Data</b> _____	<b>Firma Operatore</b> _____	

Figura 2.8. Scheda di campo per l'inserimento dei dati relativi alle aree di impianto.

### 2.2.3 Monitoraggi nell'area di potenziale impatto

#### Praterie a fanerogame

In continuità con quanto avvenuto in *ante operam* e in corso d'opera, anche nella fase di *post operam* è stato programmato un monitoraggio di controllo nell'area di possibile disturbo individuata dalla V.INC.A, allo scopo di valutare eventuali effetti sull'habitat 1150\* e sulle specie della Direttiva Habitat, oltre che sulle praterie a fanerogame marine.

L'area monitorata comprende gli spazi acquei del basso fondo di S. Andrea, colonizzato da praterie di fanerogame marine che, unitamente ai popolamenti zoobentonici e dell'ittiofauna, sono potenzialmente sensibili alle lavorazioni eseguite per la realizzazione e smantellamento dell'isola artificiale (produzione di torbide con effetti di risedimentazione).

In accordo con la metodologia adottata in *ante operam* e corso d'opera, per valutare il grado di conservazione dell'habitat e lo stato delle praterie sono state scelte (Tabella 2.2, Figura 2.9) 3 stazioni rappresentanti l'area di buffer circostante l'ex isola artificiale e potenzialmente impattabile, le cui condizioni sono state monitorate e confrontate con quelle di 3 stazioni di "bianco", ragionevolmente lontane dal sito, ma sempre appartenenti al contesto ambientale di riferimento (area di bocca, praterie di bordo canale).

Nelle stazioni situate internamente all'area di possibile disturbo e in quelle di controllo poste esternamente sono stati monitorati le fanerogame marine e il mollusco *Pinna nobilis* (allegato IV Direttiva Habitat) che, vivendo in diretta relazione con il substrato e con la colonna d'acqua, sono ottimi indicatori per rilevare le variazioni chimico-fisiche delle acque e dei sedimenti. Se per le fanerogame sono disponibili dati storici di riferimento dell'area, sia prima che durante la realizzazione dell'opera (Studi B.6.72 B/1-B/11), per *Pinna nobilis* si può fare riferimento solamente ai dati raccolti nei monitoraggi *ante operam* e corso d'opera [CVN-CCC-SELC, 2014-2016].

Nella tabella 2.3 sono riassunti i parametri relazionabili allo stato delle praterie e delle comunità di epifite che ne colonizzano la componente fogliare che sono stati esaminati.

Tabella 2.2. Coordinate GAUSS-BOAGA delle stazioni di monitoraggio dell'area di possibile disturbo utilizzate per le fanerogame marine e il mollusco *Pinna nobilis*.

SIGLA	COORDINATE		MISURAZIONI
	X	Y	
F1	2315321	5034816	fenologia fanerogame - <i>Pinna nobilis</i>
F2	2315520	5035016	fenologia fanerogame - <i>Pinna nobilis</i>
F3	2316046	5034980	fenologia fanerogame - <i>Pinna nobilis</i>
C1	2316118	5035080	fenologia fanerogame - <i>Pinna nobilis</i>
C2	2316880	5034666	fenologia fanerogame - <i>Pinna nobilis</i>
C3	2315841	5034489	fenologia fanerogame - <i>Pinna nobilis</i>

CORILA  
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

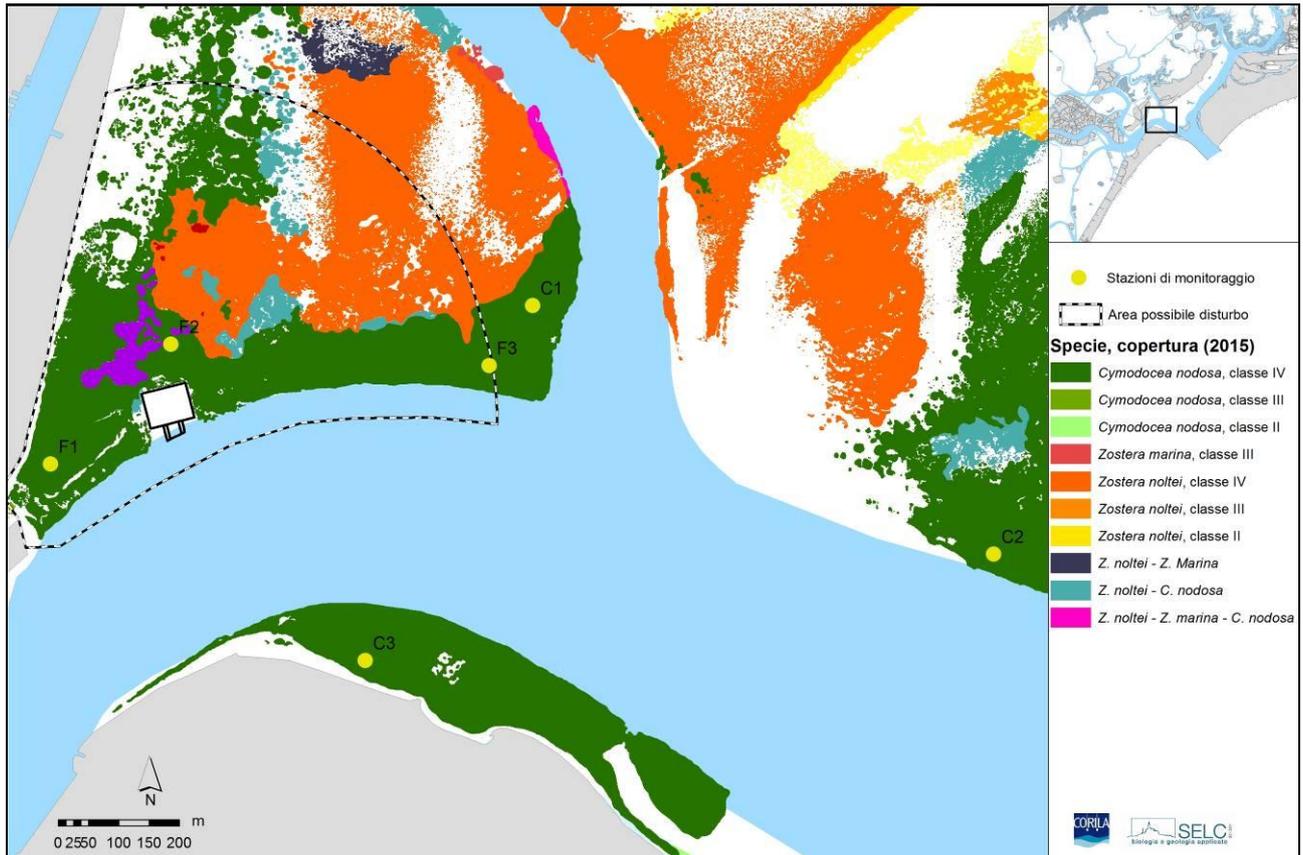


Figura 2.9. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio nell'area di possibile disturbo.

Tabella 2.3. Parametri per la valutazione delle praterie e della comunità di epifite delle foglie.

Parametro	Unità di misura	Modalità/repliche
Copertura	%	Prospezione a vista
Densità	ciuffi/m <sup>2</sup>	10 quadrati
Necrosi fogliare	% parte viva	10 ciuffi/sito
Lunghezza e larghezza foglie	(mm)	10 ciuffi/sito
N. foglie/ciuffo	numero	10 ciuffi/sito
LAI (Leaf Area Index)	m <sup>2</sup>	10 ciuffi/sito
Numero taxa epibionti	numero	10 ciuffi/sito
Ricoprimento epibionti	%	10 ciuffi/sito

### Pinna nobilis

Le verifiche sul mollusco bivalve *Pinna nobilis* sono state condotte nelle 3 stazioni dell'area di analisi (F1, F2, F3) e delle aree di controllo (C1, C2 e C3), valutando la densità degli individui in un raggio di 20 m (Figura 2.10). Verifiche sul mollusco sono state eseguite anche all'interno dell'area una volta occupata dall'isola artificiale, nella più ampia area di potenziale disturbo e nei siti dove le lavorazioni o le strutture temporanee potevano essere un fattore di potenziale disturbo (es. aree di posa dei tubi porta cavi). Le misure sopra citate, eseguite per ogni stazione in 3 repliche, sono state condotte in gran parte in condizioni di bassa marea, al fine di facilitare le stime numeriche della densità del mollusco.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Figura 2.10. Verifiche sul mollusco bivalve *Pinna nobilis* condotte nelle stazioni di monitoraggio.

### Specie ittiche

Nell'area di possibile disturbo, le verifiche della fauna ittica hanno previsto l'esecuzione di 8 peschate, utilizzando una sciabica delle dimensioni di 10 m di lunghezza e 1,5 m di altezza. Per disporre di un quadro rappresentativo, nell'area di possibile impatto sono stati selezionati 4 siti, corrispondenti a 4 tipologie vegetazionali a fanerogame (Figura 2.11):

- (Zn) - praterie pure a *Zostera noltei* (ex *Nanozostera noltii*),
- (Cn) - prateria pura a *Cymodocea nodosa*,

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

- (CZ1) - prateria mista a *C. nodosa* e *Z. noltei*
- (CN2) - prateria mista a *C. nodosa* e *Z. noltei* con zone avegetate.

Le peschate sono state condotte trainando manualmente la rete per circa 20 m e portando successivamente il pescato sull'imbarcazione per la cernita delle specie ittiche. L'analisi delle catture della pesca hanno riguardato in particolare le specie di interesse della Direttiva Habitat e quelle inserite in liste di accordi e convenzioni internazionali cui l'Italia ha aderito (ASPIM, BERNA).

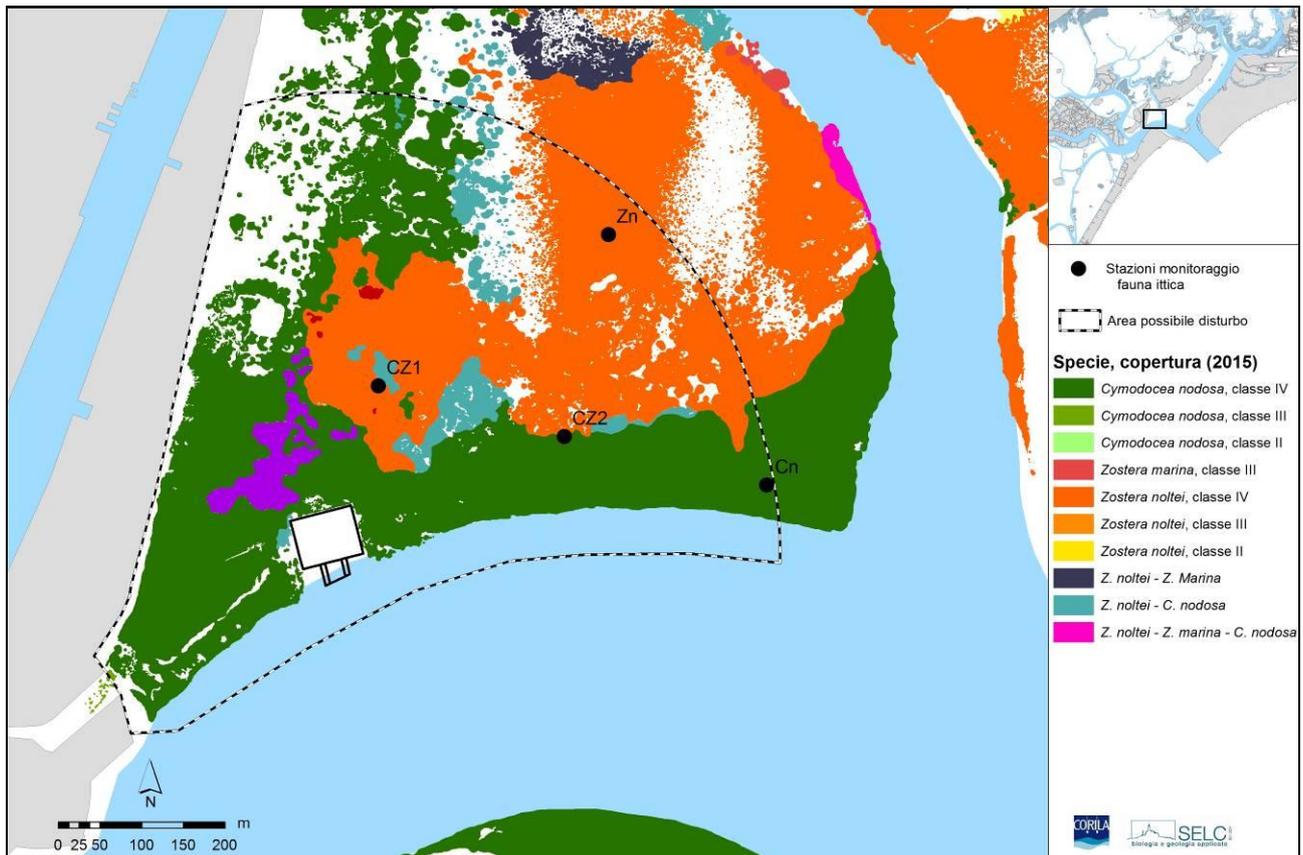


Figura 2.11. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio delle specie ittiche nell'area di possibile disturbo.

### 2.3 Attività di laboratorio

Ai rilievi eseguiti in campo seguiranno le analisi di laboratorio relative alla componente delle fanerogame marine.

Le misure di laboratorio permetteranno di valutare lo stato generale delle foglie delle fanerogame marine e di determinare le epifite algali ed animali presenti sulle lamine, con conseguente calcolo dei relativi valori di ricoprimento.

Durante le rilevazioni di queste misure, si è tenuto conto dell'eventuale presenza di fenomeni di "wasting disease" (annerimenti, marciumi, necrosi) sulla lamina fogliare, stimandone l'ampiezza per poi rapportarla alla superficie delle foglie. I ciuffi fogliari raccolti per ogni replica saranno utilizzati per la misura delle dimensioni della lamina ed il calcolo della parte viva (verde) e della parte morta delle foglie. Questi dati serviranno poi per determinare la Superficie Fotosintetica Attiva (LAI - Leaf Area Index), espressa in metri quadri di superficie fogliare funzionale (viva) presenti in un metro quadro di prateria.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Per ogni replica, la lamina fogliare più vecchia di un ciuffo sarà sottoposta ad esame microscopico, su entrambe le facce, per la determinazione tassonomica degli organismi epifiti. Per ogni entità rilevata, la determinazione tassonomica giungerà sino al livello di specie; quando ciò non sarà possibile, ci si limiterà al genere o ad un livello superiore. Per ogni organismo identificato verrà calcolato il ricoprimento, cioè la percentuale di superficie occupata sulla lamina fogliare. Si ricorda che il ricoprimento totale, inteso come somma dei ricoprimenti parziali delle singole specie, a causa della sovrapposizione di organismi differenti, può superare il valore del 100% della superficie della lamina.

Le determinazioni tassonomiche riguarderanno le macroalghe (Rhodophyta, Ochrophyta e Chlorophyta, ovvero le alghe rosse, brune e verdi) e lo zoobenthos nei suoi principali gruppi sistematici (Poriferi, Idrozoi, Molluschi, Policheti, Crostacei (anfipodi), Briozoi, e Tunicati). Saranno prese in esame anche le diatomee bentoniche (Bacillariophyta), microalghe che, in alcuni periodi dell'anno, possono costituire una parte anche considerevole dell'epifitismo totale.

Al termine delle analisi verrà redatta una scheda di laboratorio dove sono riportati: l'elenco dei taxa rinvenuti e il relativo valore di ricoprimento poi riferito a ad un metro quadro.

Per i rilievi relativi alla fauna ittica, gran parte delle misure/determinazioni sono condotte direttamente campo, al fine di rilasciare in ambiente in tempi rapidi gli esemplari catturati con le reti. Quando necessario, in laboratorio verrà approfondita la determinazione specifica mediante l'analisi di alcuni scatti fotografici realizzati specificatamente in campo.

Per il mollusco *Pinna nobilis* tutti rilievi e le misure sono state fatte direttamente in campo.

### **3 BIBLIOGRAFIA**

Consorzio Venezia Nuova - Cantieri Costruzioni Cementi - SELC, 2013. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Bocca di Lido: S. Nicolò-Treporti. Impianti di strumentazione e controllo Teleguidata Lido-Arsenale. Piano di monitoraggio degli interventi di messa in sicurezza delle macrofite e ripristino dell'habitat nell'area dell'isola artificiale.

Consorzio Venezia Nuova - Cantieri Costruzioni Cementi - SELC, 2016. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Bocca di Lido: S. Nicolò-Treporti. Impianti di strumentazione e controllo Teleguidata Lido-Arsenale. Ripristino morfologico-vegetazionale dell'area occupata dall'isola artificiale mediante trapianto di fanerogame marine. Rapporto finale.

Consorzio Venezia Nuova - SELC, 2011. Bocca di Lido: S. Nicolò - Treporti Impianti. Impianti di strumentazione e controllo. Cavidotti di attraversamento tratto: Isola Artificiale - Arsenale. Trivellazione orizzontale teleguidata. Relazione di incidenza ambientale.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2002. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto sullo stato delle conoscenze. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2004. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto di 2° anno sui risultati della mappatura. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2005. Studio B.6.78/I - Attività di monitoraggio alle bocche di porto - controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Misure delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nell'area delle bocche di porto. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2006-13. Studio B.6.72 B/1-B/8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia (ex-Magistrato alle Acque di Venezia) - CORILA, 2014-16. Studio B.6.72 B/9-B/11. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.