



**Consorzio per la Gestione del Centro  
di Coordinamento delle Attività di Ricerca  
inerenti il 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/4**

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

Contratto prot.n. 18121 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: PRATERIE A FANEROGAME  
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD  
AGOSTO 2008**

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2008**

Redazione

Dott. Daniele Curiel  
(SELC)

Verifica

Prof. Giovanni Caniglia

Verifica

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Approvazione

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>5</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	10
2.2.1 Fase preparatoria.....	10
2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni.....	11
2.3 Attività di laboratorio.....	12
<b>3 RISULTATI PRELIMINARI</b> .....	<b>13</b>
3.1 Presentazione dei dati.....	13
3.2 Bocca di porto di Lido (maggio 2008).....	13
3.3 Bocca di porto di Malamocco (maggio 2008).....	22
3.4 Bocca di porto di Chioggia (maggio 2008).....	29
<b>4 VALUTAZIONI PRELIMINARI</b> .....	<b>36</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>38</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO</b> .....	<b>39</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO</b> .....	<b>44</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA</b> .....	<b>49</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della prima campagna (maggio 2008) delle quattro previste dal programma di monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere da realizzare alle bocche lagunari nei confronti delle praterie a fanerogame marine presenti sui bassofondali circostanti. Esse sono un elemento del biota che costituisce una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72 B/4 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 4ª fase". Le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione, per ulteriori 12 mesi (Maggio 2008 - Aprile 2009), delle attività di monitoraggio:

- 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 quanto riguarda la bocca di porto di Lido, e dello Studio B.6.72 B/2 Variante (Novembre 2006 - Aprile 2007) per quanto riguarda le bocche di porto di Malamocco e Chioggia;
- dello studio B.6.72 B/3 (Maggio 2007 - Aprile 2008) per le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia.

Il programma di questo quarto stralcio annuale del monitoraggio prevede l'aggiornamento della mappatura della vegetazione radicata acquatica sommersa presso le tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, da effettuarsi tra maggio e settembre 2008, e quattro campagne stagionali di rilevamento delle caratteristiche fenologiche e di crescita delle fanerogame marine, su una rete di 18 stazioni di misura, equamente distribuite fra le tre bocche.

I risultati del monitoraggio MELa2 [Magistrato alle Acque, 2002; 2004], dello Studio B.6.78/I [Magistrato alle Acque, 2005] e degli Studi B.6.72 B/1 [Magistrato alle Acque, 2006], B.6.72 B/2 [Magistrato alle Acque, 2007] e B.6.72 B/3 [Magistrato alle Acque, 2008] consentono di disporre di un'importante documentazione sulle caratteristiche dei popolamenti a fanerogame marine presenti nelle aree di bocca e in quelle lagunari circostanti. Le informazioni assunte nel corso dello Studio B.6.78/I costituiscono la base dati, corrispondente ad una "fase zero" o *ante operam*, da confrontare con i risultati del presente monitoraggio (B.6.72 B/4) e dei precedenti B.6.72 B/1, B.6.72 B/2 e B.6.72 B/3.

I monitoraggi degli Studi B.6.72 (B/1, B/2, B/3 ed attualmente B/4) si sovrappongono quasi totalmente (ad eccezione della stazione C2 della bocca di Chioggia), per quanto riguarda la localizzazione dei siti di misura e le metodologie impiegate, alle specifiche dello Studio di riferimento B.6.78/I. Ciò consente di ottimizzare la ricerca di possibili relazioni causa-effetto tra la componente biotica in esame e le attività di cantiere.

### 1.2 Obiettivi

Gli obiettivi di questo studio consistono nel valutare se, all'interno della variabilità che i sistemi a praterie di fanerogame marine manifestano nelle aree di bocca di porto, vi siano significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, come conseguenza delle risposte agli eventuali impatti riconducibili alle attività di cantiere.

Vengono di seguito presentati i risultati delle misure condotte nella campagna primaverile (maggio 2008) sulla rete di 6 stazioni di ciascuna delle tre bocche di porto; i dati raccolti sono qui valutati preliminarmente e raffrontati con quelli rilevati nello Studio B.6.78/I (anno 2003) e quelli

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

derivanti dai monitoraggi annuali dei successivi Studi B.6.72 B/1 (anno 2005-06), B.6.72 B/2 (anno 2006-07) e B.6.72 B/3 (anno 2007-08). Una disamina completa dell'intero corpo di dati sarà riportata nel Rapporto Finale, dove saranno anche esposti i risultati cartografici delle mappature alle tre bocche di porto eseguite nel 2008.

I risultati inerenti la seconda campagna (agosto 2008), le cui attività di laboratorio sono attualmente in corso, verranno presentati nel secondo Rapporto di Valutazione quadrimestrale (settembre-dicembre 2008).

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio prevede l'esecuzione di campagne stagionali finalizzate alla misura delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nelle aree prospicienti le tre bocche di porto, basandosi sull'esperienza e sulle informazioni acquisite nell'ambito delle attività del Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2), linea A - fanerogame marine e degli Studi B.6.78/I, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2 e B.6.72 B/3.

Per le stazioni di campionamento sono state riconfermate quelle degli Studi pregressi (B.6.78/I, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2 e B.6.72 B/3) allo scopo di non aggiungere ulteriori elementi di variabilità negli indicatori funzionali e strutturali a quelli naturali già presenti e dovuti ad aspetti meteorologici e di stagionalità.

Verifiche preliminari eseguite prima dell'avvio del monitoraggio hanno evidenziato che le praterie situate nelle stazioni di riferimento avevano ancora i requisiti di estensione e stabilità tali da permettere l'esecuzione dei rilievi per questo quarto anno. Come già riportato nel Rapporto di Pianificazione Operativa, solamente la stazione C2, nella bocca di Chioggia, a causa dell'estendersi delle concessioni dell'allevamento di *Tapes philippinarum* dal 2003-2004 non corrisponde esattamente a quella a *Cymodocea nodosa* campionata nel 2003 nello studio *ante operam*.

La dislocazione delle stazioni presso le tre bocche di porto è riportata nelle figure 2.1, 2.2 e 2.3, mentre in tabella 2.1 sono riportate le coordinate GAUSS-BOAGA.

Il calendario della prima campagna stagionale si è svolto con le seguenti scadenze:

per la bocca di porto di Lido	-	19 e 22 maggio 2008;
per la bocca di porto di Malamocco	-	22 e 23 maggio 2008;
per la bocca di porto di Chioggia	-	26 e 27 maggio 2008.

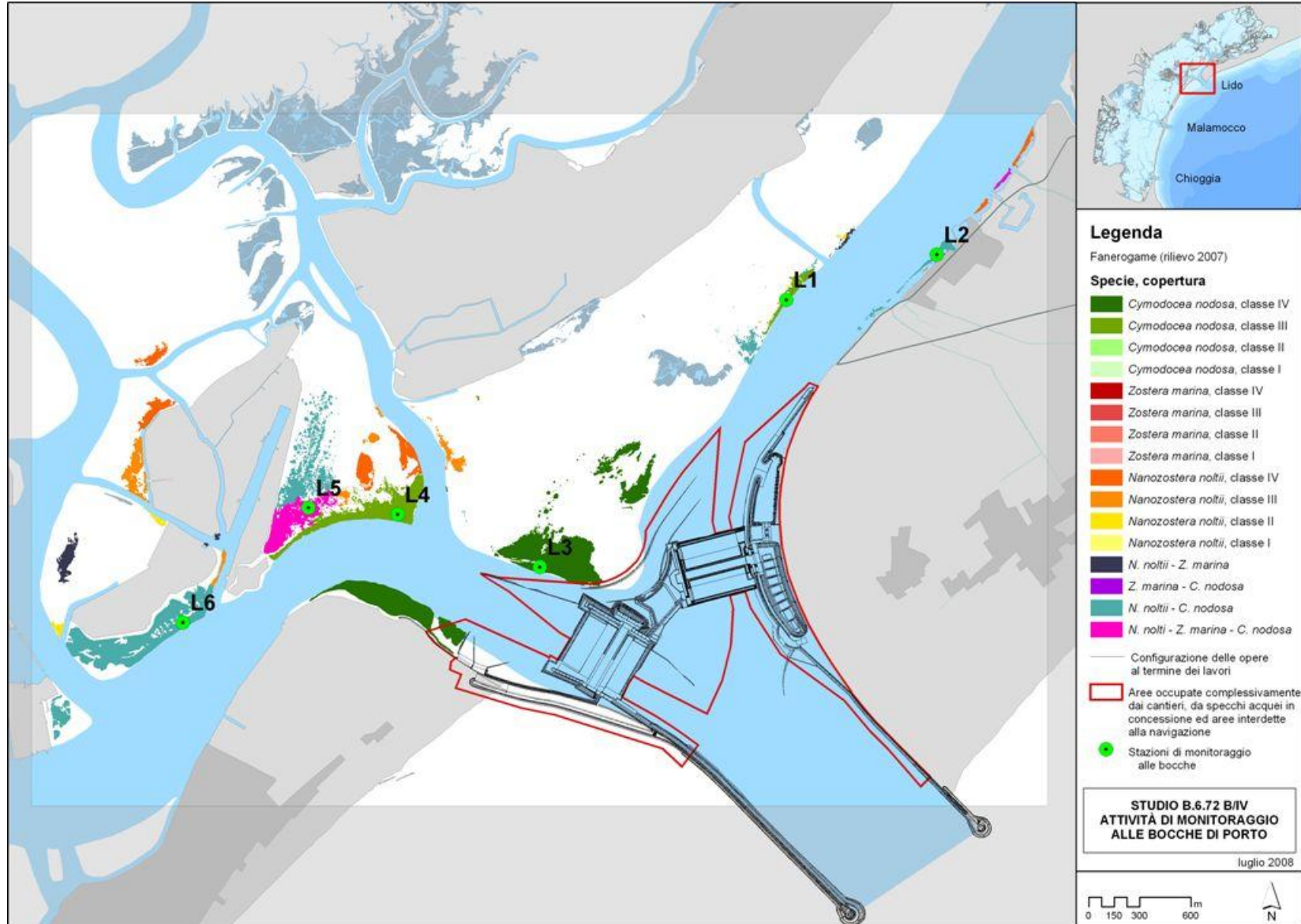


Figura 2.1 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Lido con sovrapposta la mappatura del 2007 relativa allo Studio B.6.72 B/3.

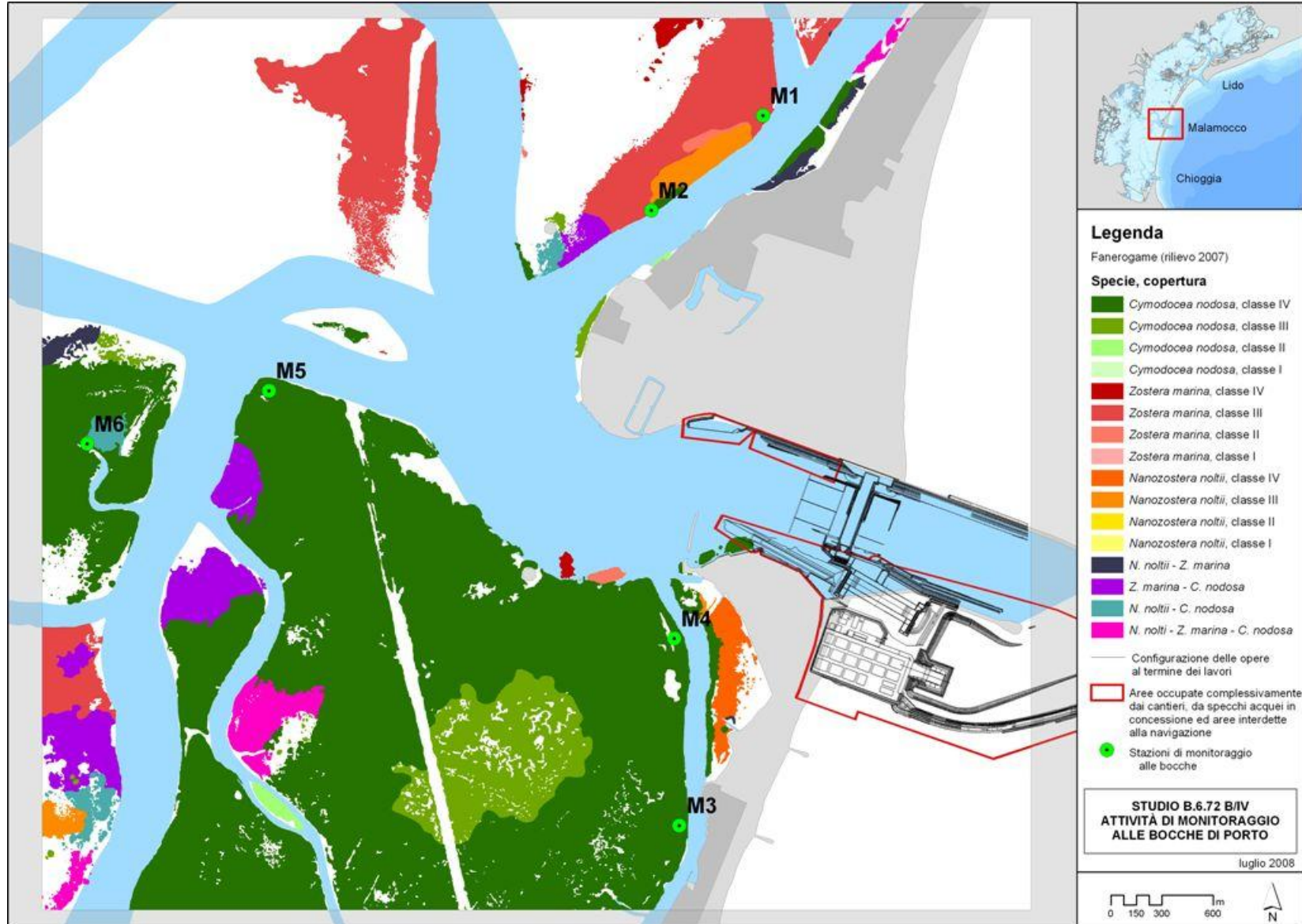


Figura 2.2 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Malamocco con sovrapposta la mappatura del 2007 relativa allo Studio B.6.72 B/3.

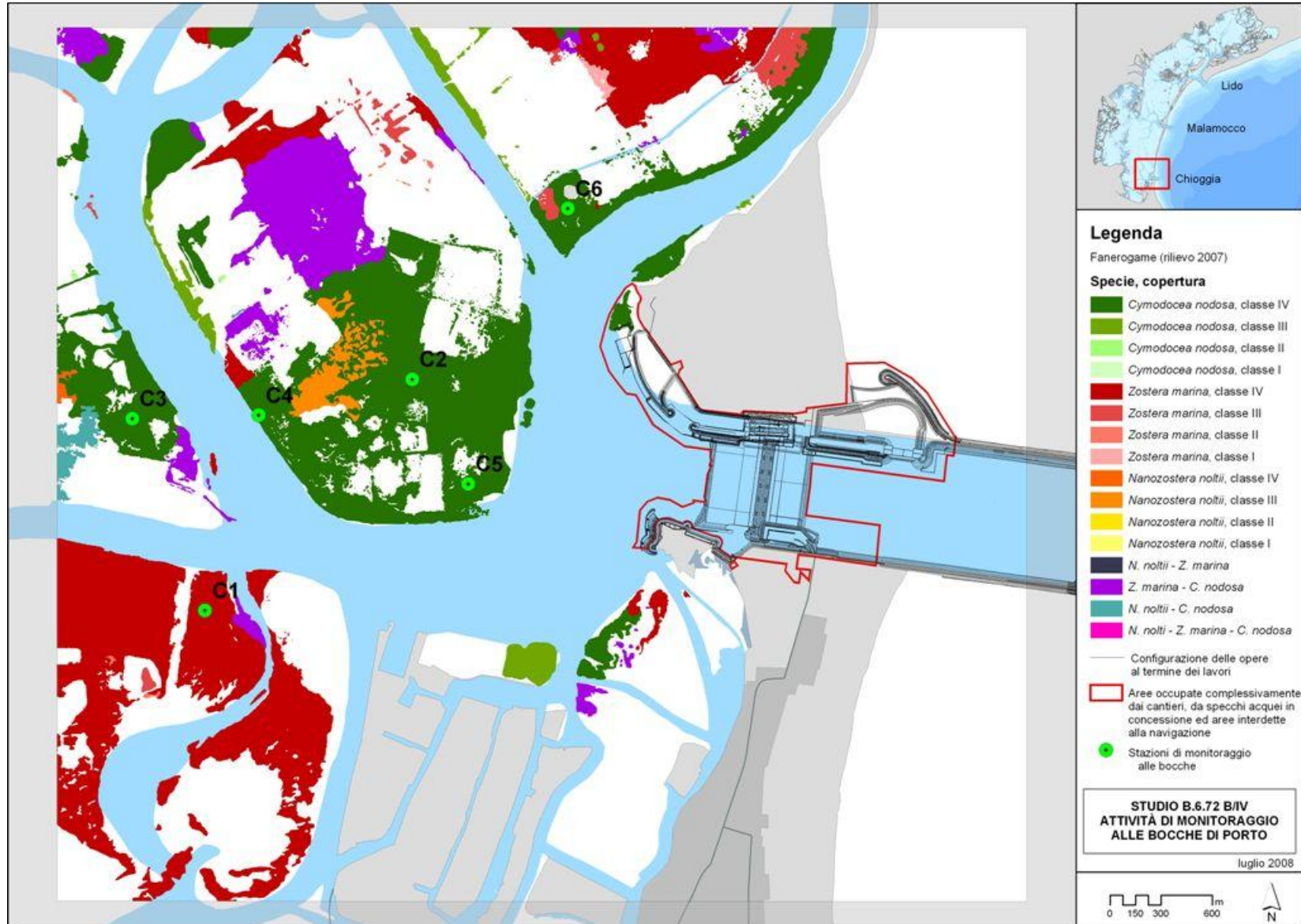


Figura 2.3 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Chioggia con sovrapposta la mappatura del 2007 relativa allo Studio B.6.72 B/3.



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

Tabella 2.1 - Coordinate GAUSS-BOAGA delle stazioni di monitoraggio delle tre bocche di porto.

<b>Bocca di porto di Lido</b>		
Stazione	Est (m)	Nord (m)
L1	2318330	5036245
L2	2319215	5036511
L3	2316880	5034666
L4	2316043	5034977
L5	2315520	5035016
L6	2314780	5034338

<b>Bocca di porto di Malamocco</b>		
Stazione	Est (m)	Nord (m)
M1	2310067	5025706
M2	2309527	5025250
M3	2309662	5022257
M4	2309636	5023165
M5	2307675	5024369
M6	2306795	5024111

<b>Bocca di porto di Chioggia</b>		
Stazione	Est (m)	Nord (m)
C1	2305286	5011807
C2	2306172	5012798
C3	2304976	5012630
C4	2305515	5012644
C5	2306411	5012350
C6	2306837	5013530

## **2.2 Attività di campo**

### **2.2.1 *Fase preparatoria***

Per rispondere agli obiettivi previsti che sono quelli di evidenziare eventuali impatti dei cantieri sugli ecosistemi di pregio e, nello specifico dell'attività di questa macroarea, sulle praterie a fanerogame marine, sono stati esaminati una serie di indicatori strutturali e funzionali sufficientemente sensibili, ma anche relativamente stabili nel tempo, per permettere di cogliere le possibili variazioni ambientali delle aree investigate, sia nell'ambito del decorso annuale, attraverso la progressione stagionale, sia per un confronto tra gli anni.

Di seguito sono elencati gli indicatori di base considerati che hanno poi permesso la determinazione di altri per via indiretta:

- grado di copertura (%) della prateria rispetto al substrato nell'intorno delle stazioni;
- densità della prateria (n. ciuffi/m<sup>2</sup>);
- dimensioni dei ciuffi (cm);
- valutazione della presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare ("wasting disease");
- stima dell'epifitismo macroalgale ed animale delle lamine fogliari (numero specie, ricoprimento e biomassa).

Le attività di campo sono state organizzate in modo tale da ottenere:

- una superficie di assunzione degli indicatori generali non puntiforme, ma estesa, su 360°, in un raggio di almeno 10 m dal punto centrale della stazione;
- un numero di repliche (9) sufficiente a rendere ogni parametro rappresentativo dell'area.

In figura 2.4 viene riportato un referto di campo, già utilizzato negli studi precedenti, che permette l'inserimento e la registrazione di tutte le informazioni raccolte in campo.

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

### Scheda di campo

Data \_\_\_\_\_

Sigla stazione \_\_\_\_\_

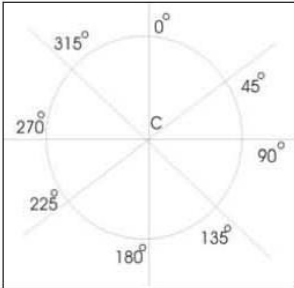
Coordinate (Gauss Boaga)      X = \_\_\_\_\_      Y = \_\_\_\_\_

Copertura \_\_\_\_\_

Profondità misurata (m) \_\_\_\_\_      Trasparenza (m) \_\_\_\_\_

Tipologia di pianta:     *Cymodocea nodosa*       *Zostera marina*       *Nanozostera noltii*

Necrosi:     presenza       assenza



Numero di ciuffi	Ciuffi fertili/semi	Altre piante
0°		
45°		
90°		
135°		
180°		
225°		
270°		
315°		
C		

**Note**





\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Dati Meteo

Vento \_\_\_\_\_      Direzione \_\_\_\_\_

Condizioni del cielo

 Sereno	 Velato	 Nuvoloso	 Coperto
---	---	---	--

Marea

Calante	Crescente	Morto d'acqua
---------	-----------	---------------

**Firma operatore** \_\_\_\_\_

Figura 2.4 - Referto di campo per l'inserimento dei dati.

### 2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

Le attività di campo sono state condotte da operatori dotati di imbarcazione e muniti dell'attrezzatura necessaria per le operazioni. Due operatori subacquei hanno operato in immersione, parziale o completa, a seconda della profondità. Le fanerogame marine sono state campionate prelevando nove sottocampioni (repliche), otto posizionati lungo una circonferenza (con raggio di una decina di metri) e uno, centrale, corrispondente alle coordinate della stazione.

Mediante l'utilizzo di un carotatore manuale (di superficie nota) è stata determinata in situ la densità dei "ciuffi" vegetativi e fertili. I ciuffi fogliari per lo studio delle epifite e per la misura delle dimensioni sono stati invece raccolti manualmente in numero di 5 per ogni replica e conservati separatamente in acqua di mare con formaldeide al 4%, sino all'esame di laboratorio.

Sempre in campo, oltre alla raccolta dei campioni biologici, sono stati rilevati e descritti la tipologia, l'estensione e il grado di copertura della prateria e sono state annotate osservazioni particolari rilevabili solo in situ (stato di anossia del sedimento, presenza di rizomi morti o di colore scuro, presenza di fango sulle lamine, ecc.).

### 2.3 Attività di laboratorio

Ai rilievi eseguiti in campo, sono seguite le analisi di laboratorio, che hanno permesso di valutare lo stato generale delle foglie e di determinare gli epifiti algali ed animali presenti sulle lamine, con conseguente calcolo dei relativi valori di ricoprimento e di biomassa.

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 fogliare. I ciuffi fogliari raccolti per ogni replica sono stati utilizzati per la misura delle dimensioni della lamina ed il calcolo della parte viva (verde) e della parte morta delle foglie. Questi dati sono poi serviti 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.

Per ognuna delle nove repliche di ciascuna stazione, si è proceduto alla scelta di uno dei 5 ciuffi fogliari raccolti in campo; la lamina fogliare più vecchia di quest'ultimo è stata esaminata al microscopio, su entrambe le facce, per la determinazione tassonomica degli organismi epifiti.

Per ogni taxon rilevato la determinazione è giunta sino al livello di specie; quando ciò non è stato possibile, ci si è limitati al genere o ad un livello di determinazione superiore. Per ogni organismo macroalgale o animale identificato è stato calcolato il ricoprimento, cioè la 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 hanno riguardato le macroalghe [Rhodophyta, Ochrophyta (ex Phaeophyta) e Chlorophyta, cioè le alghe rosse, brune e verdi] e lo zoobenthos nei suoi principali gruppi sistematici [Poriferi, Idrozoi, Policheti, Briozoi, Molluschi, Crostacei (anfipodi) e Tunicati]. Sono state prese in esame, a livello di genere, anche le diatomee bentoniche (Bacillariophyta) in quanto queste microalghe, in alcuni periodi dell'anno, possono costituire una parte anche considerevole dell'epifitismo totale.

Sui ciuffi fogliari esaminati il calcolo della biomassa è stato eseguito asportando gli epifiti, per mezzo di una lametta, da entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo considerato. Il materiale è stato posto in stufa a 85° C, sino a raggiungimento del peso costante [Curiel *et al.*, 1996; Mazzella *et al.*, 1998; Gambi e Dappiano, 2003]; successivamente è stato determinato il peso secco.

Al termine delle analisi è stata redatta una scheda di laboratorio dove sono stati riportati l'elenco dei taxa rinvenuti, il relativo valore di ricoprimento e la biomassa totale (non differenziata per taxa) ed espressa in grammi di peso secco; questi ultimi due parametri sono stati riferiti ad un metro quadro di superficie fogliare.

### **3 RISULTATI PRELIMINARI**

#### **3.1 Presentazione dei dati**

Nei seguenti paragrafi sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative alle fanerogame marine campionate nella campagna primaverile del 2008, prevista dal monitoraggio nelle 18 stazioni alle bocche di porto di Lido (6), Malamocco (6) e di Chioggia (6).

Nelle tabelle 3.1 (Lido), 3.8 (Malamocco) e 3.15 (Chioggia) sono riportati i valori medi delle misure di campo e di laboratorio degli indicatori principali e di altri che possiamo definire indiretti e che si desumono dalla rielaborazione di quelli principali (es. lunghezza della ligula, LAI, numero di foglie per ciuffo, ecc.).

Nelle tabelle 3.2-3.7 (Lido), 3.9-3.14 (Malamocco) e 3.16-3.21 (Chioggia) sono riportati, per ogni stazione, i valori dei parametri registrati nei precedenti monitoraggi e in quello attuale, assieme all'intervallo dello studio di riferimento (Studio B.6.78/I).

Complessivamente, nelle attività di campo e di laboratorio, sono stati presi in esame i seguenti parametri:

- grado di copertura (%) e densità della prateria (numero di ciuffi/m<sup>2</sup>);
- lunghezza dei ciuffi;
- lunghezza della ligula;
- indice di area fogliare o L.A.I. (Leaf Area Index = superficie fotosintetica attiva presente su un metro quadro di fondale);
- numero di foglie per ciuffo;
- percentuale della parte viva (verde) rispetto a quella morta (scura) dei ciuffi;
- presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi o dei semi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare;
- presenza di rizomi morti;
- numero di taxa totale e medio riferito alla lamina più vecchia e quindi più epifitata;
- percentuale di ricoprimento delle epifite sulla lamina più vecchia;
- biomassa delle epifite per l'intero ciuffo.

Per gran parte degli indicatori i valori riportati nelle tabelle sono il risultato della media condotta su 9 repliche eseguite in ognuna delle singole stazioni, secondo lo schema di raccolta dei campioni riportato nel referto di campo di figura 2.4.

Per una valutazione di sintesi dei dati, nelle tabelle 3.1-3.21 quando i valori dei parametri rilevati sono superiori al range dello studio di riferimento è riportato il colore verde, quando sono inferiori, invece, è riportato il colore rosso.

#### **3.2 Bocca di porto di Lido (maggio 2008)**

Tutte le sei stazioni di controllo della bocca di porto di Lido, caratterizzate dalla presenza di praterie a *Cymodocea nodosa*, durante la prima campagna del quarto anno di monitoraggio (Studio

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

B.6.72 B/4) hanno presentato **coperture** prossime al 100% (tabella 3.1); tali valori sono in linea con quanto registrato sia nella stagione precedente (inverno 2007-2008), sia nelle passate campagne primaverili di monitoraggio e ricadono (stazioni L2, L3 e L4) o sono superiori (stazioni L1, L5 e L6) ai range dello studio di riferimento del 2003 (tabelle 3.2-3.7).

Le altre due specie di rizofite, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*, non sono mai state rinvenute durante le operazioni di campionamento, a conferma della stabilità delle praterie, in cui si mantengono pressoché inalterati i rapporti di abbondanza tra le tre specie.

Per quanto riguarda il parametro **densità**, per *Cymodocea nodosa* è compreso tra 918 ciuffi/m<sup>2</sup> della stazione L5 e 1972 ciuffi/m<sup>2</sup> della L4, valori in aumento rispetto alla stagione invernale precedente, con la sola eccezione rappresentata dalla stazione L5, dove, invece, se ne evidenzia un lieve calo (fig. 3.1; tabelle 3.1-3.7); questo generale aumento della densità è riconducibile alla ripresa della fase vegetativa della pianta, che, dopo la pausa dei mesi invernali, comincia a produrre nuovi ciuffi. Prendendo in considerazione i range dello studio di riferimento del 2003, i valori di densità ricavati da questa prima campagna di monitoraggio ricadono al loro interno o, nel caso delle stazioni L2 e L4, sono ad essi superiori (tabelle 3.2-3.7). Il confronto con le stagioni primaverili dei precedenti anni di analisi, infine, non evidenzia la presenza di dati anomali rispetto allo studio guida del 2003 (tabelle 3.2-3.7) e, per quanto riguarda la stazione L5 (l'unica in cui la densità è risultata in calo rispetto alla stagione invernale) permette di evidenziare come tali valori fossero già presenti nella primavera del 2007, per poi salire gradatamente nelle stagioni successive (tabella 3.6).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** è variata tra i 21,3 cm della stazione L4 e i 32,8 cm della L6, presentando valori che ricadono all'interno dei range dello studio di riferimento e che, eccezion fatta per L5, risultano più o meno in calo rispetto alla stagione invernale (fig. 3.1; tabelle 3.1-3.7). All'interno della prateria, infatti, se da un lato si assiste all'aumento dei valori di densità dei ciuffi fogliari, dall'altro permangono ancora vecchi ciuffi al termine del ciclo vitale, nei quali i fenomeni di necrosi hanno come diretta conseguenza lo spezzarsi delle lamine e la diminuzione dei valori medi di lunghezza fogliare. Inoltre, i nuovi ciuffi hanno ancora dimensioni limitate e non contribuiscono ad elevare la media complessiva. Considerando anche le stagioni primaverili precedenti, come si vede dalle tabelle 3.2-3.7, non si segnalano dati atipici rispetto ai range dello studio di riferimento, bensì i valori che nei monitoraggi precedenti erano risultati inferiori (stazione L1, tabella 3.2), sono ora rientrati negli intervalli attesi.

I valori della **lunghezza media della ligula**, compresi tra 5,7 cm della stazione L4 e 9,2 cm della L6, sono in calo (L2, L3, L4 e L6) o in leggero aumento (L1 e L5) rispetto a quelli registrati durante la stagione invernale e ricadono all'interno dei range di variabilità dello studio del 2003, con la sola eccezione data dalla stazione L4, dove il valore risulta, invece, inferiore (fig. 3.1; tabelle 3.1-3.7). Prendendo in considerazione le stagioni primaverili dei precedenti tre anni di monitoraggio, va evidenziato come i valori di questo parametro, che nel 2007 erano risultati inferiori agli intervalli guida in tutte le stazioni, siano ora rientrati nei range in tutti i siti di campionamento, ad esclusione proprio di L4 (tabelle 3.2-3.7).

Considerato il fatto che *Cymodocea nodosa* si trova in fase di ripresa vegetativa, era prevedibile l'aumento generale del **numero di foglie/ciuffo** che si è registrato rispetto alla stagione invernale in tutti i siti di campionamento (tabelle 3.2-3.7); i valori di questo parametro, che variano tra 2,7 foglie/ciuffo della stazione L6 e 3,1 foglie/ciuffo della L3, rientrano nei range del 2003 (o nel caso di L2 sono leggermente superiori) anche per le stazioni (L2, L4 e L5) dove in inverno risultavano inferiori ad essi (fig. 3.1; tabelle 3.1-3.7). Per quanto riguarda il confronto con le precedenti stagioni primaverili di monitoraggio non si segnalano dati anomali che ricadano sotto gli intervalli guida (tabelle 3.2-3.7).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**), parametro che si ricava dalla rielaborazione dei precedenti e rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m<sup>2</sup> di fondale, registra valori compresi tra 1 in L5 e 1,9 in L2 e che, in tutti i siti di campionamento, rientrano nei range di riferimento del 2003 (fig. 3.1; tabella 3.1). Come conseguenza dell'aumento generale della densità e del numero di foglie per ciuffo fogliare, i valori del LAI sono superiori a quelli rilevati durante la campagna invernale; il confronto con le precedenti campagne primaverili di monitoraggio, infine, non evidenzia valori discordanti da quelli di riferimento (tabelle 3.2-3.7).

La presenza di **semi**, rinvenuti in tutti i siti di campionamento, talvolta con valori superiori a quelli dei range di riferimento (L2, L3, L4 e L6), deve essere considerata positivamente, poiché è indice di come nelle praterie si svolgano con regolarità oltre ai processi vitali vegetativi, anche quelli riproduttivi (tabella 3.1). Nella frazione ipogea della pianta, inoltre, non sono mai stati rilevati fenomeni anossici o un'eccessiva presenza di rizomi morti. Per quanto riguarda la frazione epigea, in tutte le stazioni la frazione verde (>94%) è sempre risultata nettamente prevalente su quella in necrosi (scura), anche se leggermente inferiore a quella registrata nella stagione invernale (>98%); tali valori sono comunque simili a quelli osservati nelle stagioni primaverili precedenti (tabelle 3.2-3.7).

Passando ora all'analisi dei parametri inerenti l'epifitismo, per il **numero di taxa totale** (compreso tra 19 nella L4 e 30 nella L3) e quello **medio** (compreso tra 7,6 nella L4 e 16,3 nella L3) non si segnalano valori che ricadano al di fuori dei range dello studio di riferimento (fig. 3.1; tabella 3.1). Rispetto alla stagione invernale, inoltre, per ciascun parametro in alcuni siti di campionamento si assiste ad un aumento, in altri ad una diminuzione dei valori, senza che si venga a delineare un trend comune a tutte le stazioni (tabelle 3.2-3.7). Nel confronto con le precedenti stagioni primaverili di monitoraggio non si segnalano dati anomali rispetto allo studio del 2003, bensì, per quanto riguarda il numero medio di specie, va evidenziato un rientro negli intervalli guida dei valori che nel 2007 erano risultati inferiori in L1, L4, L5 e L6 (tabelle 3.2-3.7).

Il **ricoprimento percentuale medio** delle specie epifite delle lamine fogliari è variato tra il 9,0% della stazione L4 e il 30,6% della L1 (fig. 3.1; tabella 3.1); questi valori ricadono all'interno degli intervalli di riferimento, tranne nel caso dei siti di campionamento L4 e L5, dove, invece, risultano inferiori (tabelle 3.5 e 3.6). Il confronto con la stagione invernale evidenzia un calo generale nei valori di ricoprimento percentuale, dovuto alla presenza contemporanea, come più volte accennato, sia di ciuffi all'inizio che al termine del ciclo vitale: nel primo caso sulle lamine il grado di colonizzazione da parte degli organismi epifiti è ancora molto limitato, mentre nel secondo le lamine più vecchie (e più epifitate) sono spesso spezzate, perdendo la maggior parte della superficie fogliare (colonizzata), in seguito a naturali processi di necrosi, a pascolamento o ad eventi meteo marini. Per quanto riguarda i dati delle precedenti campagne primaverili non si segnalano anomalie rispetto ai range guida del 2003 (tabelle 3.2-3.7) e, nel caso specifico della stazione L4, emerge come anche nella primavera del 2007 il ricoprimento fosse inferiore a quello atteso, per poi comunque rientrare nei range durante la stagione estiva (tabella 3.5).

L'ultimo parametro inerente l'epifitismo è la **biomassa media**, compresa tra 2,6 g p.s./m<sup>2</sup> nella stazione L4 e 26,6 g p.s./m<sup>2</sup> nella L6, che, come diretta conseguenza del calo generale di ricoprimento percentuale, fa anch'essa registrare un decremento rispetto alla stagione invernale in tutti i siti di campionamento (fig. 1; tabelle 3.1-3.7). Il confronto con i range guida del monitoraggio del 2003, evidenzia, per i siti di campionamento L2, L4 e L5, valori inferiori a quelli attesi (tabelle 3.2-3.7); analizzando i dati delle stagioni primaverili precedenti, emerge come anche nel 2007 si sia verificata la medesima situazione (tabelle 3.2-3.7).

In generale, analizzando gli epifiti dal punto di vista floristico e faunistico (vedi immagini allegato fotografico), i maggiori contributi ai valori di ricoprimento e/o di biomassa sono portati per le macroalghe:

CORILA

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

- dalle diatomee bentoniche,
- dall'alga rossa *Ceramium diaphanum* e l'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*,
- dall'alga bruna *Myrionema orbiculare*,
- dall'alga verde *Ulva intestinalis*,

e per lo zoobenthos:

- dai crostacei anfipodi tubicoli,
- dall'idrozoa *Laomedea calceolifera*.



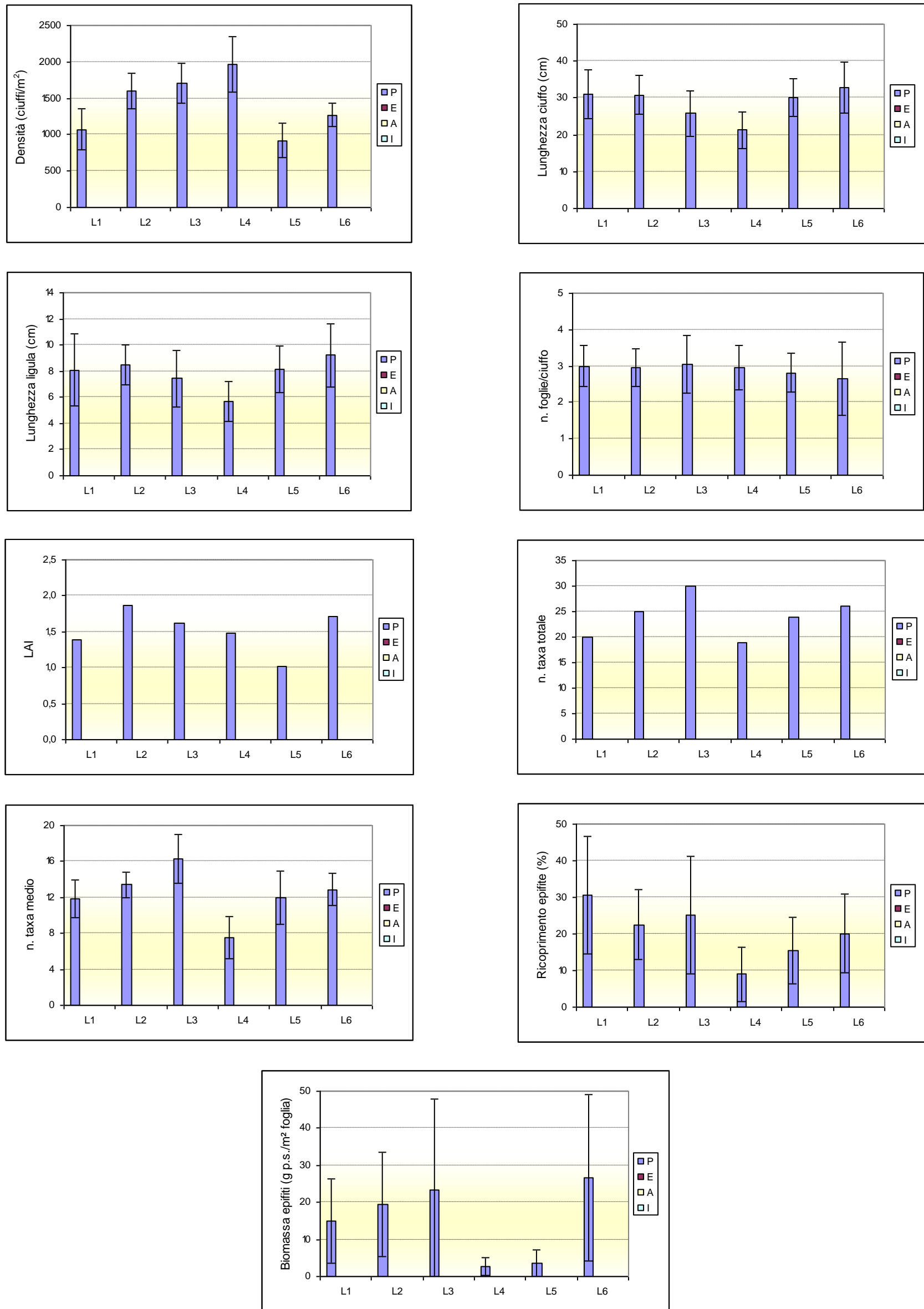


Figura 3.1 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera 2008.

	Bocca di porto di Lido					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1070	1600	1714	1972	918	1271
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	3	31	43	1197	3	3
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	31,1	30,8	25,8	21,3	30,0	32,8
Lunghezza ligula (cm)	8,1	8,5	7,5	5,7	8,2	9,2
N. foglie/ciuffo	3,0	3,0	3,1	2,9	2,8	2,7
LAI (Leaf Area Index)	1,4	1,9	1,6	1,5	1,0	1,7
% parte viva ciuffo	99,4	99,1	98,7	94,9	97,7	99,0
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	20	25	30	19	24	26
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	11,9	13,4	16,3	7,6	12,0	12,9
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,306	0,225	0,251	0,090	0,155	0,200
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	30,6	22,5	25,1	9,0	15,5	20,0
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	14,9	19,4	23,3	2,6	3,5	26,6

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

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

Tabella 3.2 - Stazione Lido 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	794-1119	1035	896	1283	1070	1228	1147	1342		868	961	1246		1135	884	1029	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-37	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-27	0	0	3	3	6	9	0		0	0	0		0	0	0	
Copertura prateria (%)	70-80	90	100	100	100	100	100	100		100	100	100		100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	30,9-45,1	27,8	29,3	29,6	31,1	62,3	51,4	75,1		73	55,9	50,0		45,9	38,9	32,6	
Lunghezza ligula (cm)	6,1-11,8	9,2	7,3	5,6	8,1	9,8	8,9	13		11	9	7,7		11,4	10,2	7,9	
N. foglie/ciuffo	1,3-4,4	2,1	2,2	3,1	3,0	3,4	3,4	3,0		2	2,2	2,0		1,4	1,7	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,5-6,0	0,8	0,9	2,1	1,4	6,5	4,7	7,7		3,3	2,5	2,5		1,9	1,1	0,9	
% parte viva ciuffo	88,4-99,9	94,3	99,6	99,8	99,4	99,2	99,6	99,8		99,7	99,7	99,9		98,5	98,6	98,6	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
N. taxa totale complessivo	13-34	25	14	14	20	15	15	18		23	25	19		24	26	23	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	9,8-16,3	12,3	9,1	8,3	11,9	9,7	9,2	11,2		12,6	14,7	11,8		12,2	13,8	13,9	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,076-0,818	1,191	0,753	0,153	0,306	0,155	0,275	0,263		0,413	0,605	0,694		0,803	0,493	0,599	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	7,6-81,8	119,1	75,3	15,3	30,6	15,5	27,5	26,3		41,3	60,5	69,4		80,3	49,3	59,9	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	11,4-209,2	44,9	131,8	8,8	14,9	10,1	7,4	0,7		9,9	17,9	13,5		85,4	18,8	75,7	

Tabella 3.3 - Stazione Lido 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	784-1432	986	1194	1290	1600	1457	1082	1584		1212	958	1566		1178	874	1581	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-12	0	12	0	0	0	0	0		0	0	0		9	3	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-37	81	0	9	0	0	0	0		0	0	0		109	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-12	0	0	22	31	127	43	192		105	40	71		77	0	28	
Copertura prateria (%)	90-100	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100		100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	20,6-42,6	22,5	25,1	31,1	30,8	76,4	65,9	78,3		61,6	64,1	54,0		25,1	37,5	32,7	
Lunghezza ligula (cm)	7,8-10,3	9	7,5	6,9	8,5	13,5	12,6	13,7		11,1	11,3	11,0		9,5	11,7	10,3	
N. foglie/ciuffo	1,3-2,7	1,7	2,1	3,1	3,0	3,2	3,5	3,5		1,9	2,2	1,8		1,1	1,4	1,1	
LAI (Leaf Area Index)	0,5-3,8	0,4	0,9	2	1,9	9,1	5,6	9,3		3,3	2,8	2,8		0,6	0,8	1,1	
% parte viva ciuffo	92,3-99,7	89,8	99,7	99,8	99,1	99,2	99,7	99,1		99,8	99,8	99,9		97,6	99,2	99,3	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
N. taxa totale complessivo	11-36	20	21	22	25	22	16	17		27	27	20		23	26	22	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	8,2-17,5	10,6	9,2	13,2	13,4	13,2	9,1	8,5		14	19,2	13,1		13,3	14,8	10,2	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,082-0,486	1,367	0,524	0,766	0,225	0,238	0,235	0,239		0,262	0,559	0,514		1,456	0,369	0,358	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	8,2-48,6	136,7	52,4	76,6	22,5	23,8	23,5	23,9		26,2	55,9	51,4		145,6	36,9	35,8	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	20,2-232,3	40,6	139,6	17,3	19,4	3,6	3,2	0,8		12,6	15,7	11,4		320,3	10,8	21,7	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

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

Tabella 3.4 - Stazione Lido 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1321-2697	1621	1336	1724	1714	2061	1593	2310		1203	1159	1624		1690	1206	1333	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-5	22	34	22	43	84	84	167		77	25	115		25	0	62	
Copertura prateria (%)	90-100	90-100	100	100	100	100	100	100		90	100	100		90	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	17,7-41,7	16,8	24,5	26	25,8	58,8	80,3	74,4		55,6	57,0	49,4		32,9	30,2	27,1	
Lunghezza ligula (cm)	6,5-8,6	6	7,5	5,4	7,5	9,2	12,2	12		9,9	10,8	10,3		9,1	7,6	7,9	
N. foglie/ciuffo	1,4-3,5	2	2,2	3	3,1	3,3	3,3	2,9		2	2,1	1,6		1,5	1,6	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,7-9,9	0,6	1	2,2	1,6	9,6	11,4	10,7		3,1	3,1	2,4		1,8	0,9	0,9	
% parte viva ciuffo	98,3-99,9	93,3	99,8	99,8	98,7	99,3	99,8	99,8		99,8	99,7	99,8		99,3	98,5	99,2	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
N. taxa totale complessivo	13-30	21	25	18	30	21	17	17		18	22	22		30	25	24	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	9,0-17,5	10,1	12,1	10,8	16,3	13,1	8,9	12,7		11,4	14,3	13,7		18,4	14,7	15,9	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,109-0,743	0,994	0,57	0,395	0,251	0,591	0,074	0,680		0,531	0,628	0,797		1,592	0,66	0,769	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	10,9-74,3	99,4	57	39,5	25,1	59,1	7,4	68,0		53,1	62,8	79,7		159,2	66	76,9	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	2,4-313,9	135,8	45,8	10,7	23,3	12,9	3,4	6,5		14,6	16,8	19,9		112,5	19,9	106,1	

Tabella 3.5 - Stazione Lido 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1225-1931	1984	1832	1324	1972	2108	1352	1593		1373	1522	2031		1770	1345	1550	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	493	37	673	1197	632	87	254		217	521	639		620	19	136	
Copertura prateria (%)	100	90	100	100	100	100	100	100		100	100	100		100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	19,6-56,8	24,5	28,9	21,6	21,3	45,8	56,9	71,1		64,2	51,7	25,7		38,7	19,8	30,0	
Lunghezza ligula (cm)	6,4-10,2	10,3	9,7	4,5	5,7	7,4	9,6	12,3		11,3	9,3	5,4		10,8	7,9	9,9	
N. foglie/ciuffo	1,4-3,4	1,5	2	2,9	2,9	3,3	3,2	3,3		1,8	1,9	1,7		1,3	1,6	1,1	
LAI (Leaf Area Index)	0,6-7,0	1	1,5	1,3	1,5	6,9	3,7	9,6		4,1	3,3	1,6		2,6	0,6	1,1	
% parte viva ciuffo	98,2-99,8	88,1	99,6	99	94,9	98,6	99,3	99,6		99,6	99,6	99,7		98,8	96,0	98,6	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
N. taxa totale complessivo	9-27	20	22	13	19	18	13	16		18	22	16		31	28	28	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	6,8-13,9	9,7	7,7	6,3	7,6	11,7	7,8	11,3		10,2	13,5	11,3		17	12,7	14,9	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,114-0,328	0,932	0,25	0,057	0,090	0,144	0,162	0,459		0,212	1,018	0,504		0,857	0,487	0,772	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	11,4-32,8	93,2	25	5,7	9,0	14,4	16,2	45,9		21,2	101,8	50,4		85,8	48,7	77,2	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	3,3-172,3	75,7	36,5	2,6	2,6	2,9	4,4	3,6		8,8	25,1	17,2		46,5	35,5	86,5	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

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

Tabella 3.6 - Stazione Lido 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	704-1107	1429	744	918	918	1153	744	939		732	806	1020		1296	822	1054	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	6	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-22	0	18	9	0	0	0	0		6	9	0		0	12	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-130	0	0	0	3	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Copertura prateria (%)	80-90	60-70	70	100	100	100	100	100		100	100	100		90	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	22,7-44,2	25,8	31,5	30,1	30,0	37,9	31,7	45,6		47,4	32,9	28,7		31,7	21,5	20,1	
Lunghezza ligula (cm)	6,6-9,6	9	8,9	6,5	8,2	7,6	6,4	9,4		10	9,1	7,6		8,7	8,4	7,7	
N. foglie/ciuffo	1,2-3,5	1,8	2	2,8	2,8	3,4	2,7	2,9		1,8	1,7	1,4		1,4	1,4	1,0	
LAI (Leaf Area Index)	0,5-3,4	0,8	0,7	1,3	1,0	3,2	1,4	2,5		1,4	0,9	0,7		1,3	0,3	0,4	
% parte viva ciuffo	98,3-99,6	88,8	99,3	99,9	97,7	99,1	98,4	98,2		99,4	99,1	99,6		99,5	97,5	99,1	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
N. taxa totale complessivo	12-25	24	15	13	24	16	11	13		19	14	17		26	24	23	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	8,5-16,1	10,6	8,3	7,8	12,0	10,2	6,6	7,5		14,2	10,7	12,3		15,8	13,3	15,2	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,172-0,440	0,394	0,154	0,241	0,155	0,174	0,469	0,495		0,133	0,274	0,667		0,398	0,679	0,630	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	17,2-44,0	39,4	15,4	24,1	15,5	17,4	46,9	49,5		13,3	27,4	66,7		39,8	67,9	63,0	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	5,8-209,4	39,7	10,1	1,1	3,5	4,8	3,1	1,3		3,4	16,5	5,5		111,2	88,6	60,9	

Tabella 3.7 - Stazione Lido 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4	B/1	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	775-1429	828	822	998	1271	1438	837	1392		787	595	1085		949	663	949	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-3	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		28	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	6	0	0	3	6	0	0		0	0	0		0	0	0	
Copertura prateria (%)	90	80	100	100	100	100	100	100		90	100	100		100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	24,3-60,9	32	28,7	27,6	32,8	82,3	64	82,2		62,2	44,4	45,0		35	29,1	41,5	
Lunghezza ligula (cm)	7,2-10,9	9,5	8,3	5,4	9,2	13,8	9,3	13,5		12,1	9,9	9,1		10	9	10,2	
N. foglie/ciuffo	1,3-4,3	3	2,3	3	2,7	3,1	3,2	3,1		1,8	2,1	1,8		1,5	1,4	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,6-6,4	0,7	0,7	1,5	1,7	9,4	3	8,2		2,1	1,2	1,7		1	0,5	1,1	
% parte viva ciuffo	95,5-99,9	95,7	99,7	99,9	99,0	99,6	99,8	99,9		99,7	98,9	99,4		96,9	99,2	99,6	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no		no	no	no	
N. taxa totale complessivo	16-35	26	16	16	26	18	14	19		22	21	19		25	21	27	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	10,2-18,5	13,6	9,4	9,3	12,9	10,0	9,7	12,7		12,6	14,3	10,4		14,7	13,5	14,1	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,090-0,682	0,996	0,176	0,375	0,200	0,142	0,533	0,449		0,144	0,816	0,457		1,175	0,578	0,603	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	9,0-68,2	99,6	17,6	37,5	20,0	14,2	53,3	44,9		14,4	81,6	45,7		117,5	57,8	60,3	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	9,0-207,1	83,5	38,7	9,2	26,6	9,6	19	3,2		5,5	13,5	4,4		123,4	17,3	56,1	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

### 3.3 Bocca di porto di Malamocco (maggio 2008)

Durante la prima campagna del quarto anno di monitoraggio per le sei stazioni di controllo della bocca di porto di Malamocco sono state registrate **coperture** sempre prossime al 100%, sia nel caso di praterie a *Zostera marina* (M1), che a *Cymodocea nodosa* (M2, M3, M4, M5 e M6) (tabella 3.8). Questi valori rientrano o sono superiori (M1 e M2) a quelli dei range dello studio di riferimento del 2003 e sono in linea con quanto emerso nei primi due anni di monitoraggio (2006 e 2007) (tabelle 3.9-3.14). La terza specie di fanerogame, *Nanozostera noltii*, è stata rinvenuta solamente una volta durante le fasi di campionamento nella stazione M6, con un valore di densità molto limitato (12 ciuffi/m<sup>2</sup>) e tale da non far supporre che siano in atto modifiche nei rapporti di abbondanza tra le specie presenti (tabella 3.14).

Tra le rizofite monitorate, *Cymodocea nodosa* è certamente quella che presenta i più alti valori di **densità media dei ciuffi fogliari**; questo parametro è infatti variato tra i 1240 ciuffi/m<sup>2</sup> registrati nella stazione M4 e i 2009 ciuffi/m<sup>2</sup> rinvenuti nella M5, valore che, diversamente da tutti gli altri non rientra nei range di riferimento, ma ne è superiore (fig. 3.2; tabella 3.8). In tutti i siti di campionamento la densità risulta in aumento rispetto alla stagione invernale, vista la fase di ripresa vegetativa in cui è entrata la pianta, che porta alla produzione di nuovi ciuffi fogliari (tabelle 3.10-3.14). Non si segnalano dati anomali rispetto agli intervalli guida del 2003 nel confronto con i dati della stagione primaverile del 2007 (tabelle 3.10-3.14).

Per quanto riguarda *Zostera marina*, nella stazione M1 il valore di densità media (543 ciuffi/m<sup>2</sup>), pur essendo superiore ai range di riferimento, è in leggero calo rispetto a quanto registrato nella stagione invernale e in quella primaverile del 2007 (in entrambi i casi 561 ciuffi/m<sup>2</sup>) (tabella 3.9).

I valori del parametro **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, per *Cymodocea nodosa* sono compresi tra i 18,1 cm della M5 e i 24,8 cm della M4 e rientrano negli intervalli guida del 2003 (fig. 3.2; tabella 3.8); la sola eccezione è data da M5, dove il dato è risultato inferiore ai range in ogni campagna, a partire dall'autunno 2007 (tabella 3.13). Come per la densità, anche per la lunghezza media dei ciuffi si evidenzia un aumento rispetto alla stagione precedente, riconducibile alla ripresa dei processi di sviluppo della pianta dopo la pausa vegetativa dei mesi invernali (tabelle 3.10-3.14); solo la stazione M2 si discorda da questo trend generale, presentando un valore di lunghezza fogliare leggermente inferiore a quello del campionamento precedente (-7%) (tabella 3.10). Come per la stagione primaverile del 2007 non si segnalano dati anomali rispetto ai range guida del 2003 (tabelle 3.10-3.14).

Per *Zostera marina* il valore di lunghezza media dei ciuffi fogliari (85,9 cm) è il più alto fra quelli registrati in tutte le campagne finora svolte, risultando notevolmente al di sopra anche del range di riferimento (+46%) (tabella 3.9). Proporzionato all'incremento delle dimensioni dei ciuffi fogliari, è l'aumento del valore medio di **lunghezza della ligula**, che per *Zostera* passa dai 7,8 cm della stagione invernale, ai 17,8 cm di quella primaverile (+57%), valore superiore sia a tutti quelli registrati nelle precedenti campagne, sia a quello massimo dell'intervallo di riferimento (+53%) (tabella 3.9).

Le dimensioni della ligula, per *Cymodocea nodosa*, sono invece comprese tra i 5,1 cm di M3 e i 7,1 cm di M4, valori che, come per la lunghezza dei ciuffi fogliari, risultano in aumento rispetto alla stagione precedente in tutti i siti di campionamento, ad eccezione di M2, dove si verifica un lieve decremento (fig. 3.2; tabelle 3.10-3.14). Questi dati ricadono all'interno dei range guida del 2003, con l'esclusione delle stazioni M2 e M5, dove i valori sono, invece, di poco inferiori agli intervalli (tabelle 3.10-3.14). Il confronto con i dati della precedente stagione primaverile di monitoraggio, evidenzia un rientro negli intervalli attesi dei valori che nel 2007 risultavano inferiori (stazioni M3, M4 e M6) ad eccezione della stazione M5 (tabelle 3.10-3.14).

Per quanto riguarda il **numero medio di foglie** per ciuffo, *Cymodocea nodosa* fa registrare valori

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

compresi tra 2,9 foglie/ciuffo in M3 e M5 e 3,3 foglie/ciuffo in M2, valori in aumento rispetto alla stagione invernale e rientranti nei range guida del 2003, anche nel caso della stazione M3, dove nella campagna precedente erano, invece, risultati inferiori a quelli attesi (fig. 3.2; tabelle 3.10-3.14). Anche il confronto con la primavera del 2007 non evidenzia scostamenti dai range attesi (tabelle 3.10-3.14).

*Zostera marina* presenta un numero medio di foglie per ciuffo che è superiore all'intervallo di riferimento e in aumento rispetto alla stagione invernale precedente e a quella primaverile del 2007, quando tale valore era risultato inferiore ai range dello studio del 2003 (tabella 3.9).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**), parametro che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m<sup>2</sup> di fondale, per tutti i sei siti di campionamento mostra valori rientranti o superiori (nel caso di *Zostera*) a quelli degli intervalli guida del 2003 e, poiché deriva dalla rielaborazione dei parametri precedentemente descritti, come questi ultimi risulta in aumento rispetto alla stagione invernale precedente (fig. 3.2; tabelle 3.8-3.14). Considerando anche la campagna primaverile di monitoraggio del 2007, non si evidenzia la presenza di dati anomali rispetto a quelli di riferimento (tabelle 3.9-3.14).

Come per i precedenti parametri, anche l'attuarsi dei processi riproduttivi evidenziato dal ritrovamento di numerosi **semi**, spesso in quantità anche superiore ai range (M1 e M3), conferma il regolare svolgimento del ciclo vegetativo delle rizofite (tabelle 3.9-3.14). Per entrambe le specie, inoltre, non è mai stata segnalata la presenza di anomale quantità di rizomi morti o di fenomeni anossici e nelle lamine fogliari la percentuale di superficie viva (verde) è risultata sempre nettamente superiore a quella in necrosi (colore scuro), sia per *Zostera marina* (98,8%), sia per *Cymodocea nodosa* (>94%), anche se per quest'ultima sono stati registrati due valori (M3 e M5) di poco inferiori (-1%) ai range guida del 2003 (tabelle 3.9-3.14).

In relazione all'**epifitismo** delle lamine fogliari, per *Cymodocea nodosa*, rispetto alla stagione invernale, sia per il numero di taxa totale (compreso tra 13 in M3 e 19 in M4), sia per quello medio (compreso tra 4,6 in M3 e 7,7 in M2), si registra un calo generale, con le sole eccezioni date dalle stazioni M4 e M6 dove, limitatamente al numero di specie complessivo, si rileva, invece, un lieve aumento (tabelle 3.10-3.14). Tutti i valori del numero di taxa medio e solo alcuni di quello totale (M2 e M3), risultano inferiori agli intervalli guida del 2003 (tabelle 3.10-3.14). Il confronto con la stagione primaverile precedente evidenzia come per le stazioni M2, M3 e M4, il numero totale di specie risultasse già inferiore agli intervalli attesi nel 2007 e come, nella primavera del 2008, solo il sito di campionamento M4 sia rientrato nei range (tabelle 3.10-3.14). Per quanto riguarda il numero medio di taxa rilevato, in tutte le stazioni il confronto con la precedente campagna primaverile conferma come valori inferiori a quelli di riferimento fossero già stati rilevati nel 2007 (tabelle 3.10-3.14).

Nella stazione M1 *Zostera marina* presenta un numero totale di specie in leggero aumento rispetto alla campagna invernale e un numero medio di taxa che, invece, risulta in lieve calo e sotto i range di riferimento (come si era già verificato nella primavera del 2007) (tabella 3.9).

Anche gli ultimi due parametri legati all'epifitismo, il ricoprimento percentuale medio e la biomassa media sono, per *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina*, in calo rispetto alla stagione invernale, poiché, come più volte ricordato, le praterie sono costituite da giovani ciuffi fogliari ai primi stadi di colonizzazione da parte degli organismi epifiti e i ciuffi più vecchi, giunti al termine del ciclo vitale, hanno quasi sempre perso gran parte delle lamine epifitate in seguito ai processi di necrosi.

In particolare, il **ricoprimento percentuale medio** per *Cymodocea nodosa* è compreso tra 4,6% in M3 e 16,8% in M2 e risulta sotto i range di riferimento nelle stazioni M3, M4 e M5 (fig. 3.2; tabella 3.8); positivo, invece, il rientro negli intervalli di riferimento del 2003 del valore di ricoprimento in M6, dopo che, nella primavera del 2007, era risultato inferiore (tabelle 3.10-3.14). Anche il ricoprimento

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

percentuale di *Zostera marina* nella stazione M1 è sotto il valore minimo del range guida, e risulta in calo rispetto sia alla stagione precedente, sia a quella primaverile del 2007 (tabella 3.9).

La **biomassa media**, infine, per *Cymodocea nodosa* varia tra 2,4 g p.s./m<sup>2</sup> in M5 e 11,5 g p.s./m<sup>2</sup> in M2 (fig. 3.2; tabella 3.8), risultando sempre all'interno degli intervalli di riferimento, ma in calo rispetto alla stagione invernale in tutti i siti di campionamento tranne M2, dove, invece, si registra un incremento (tabelle 3.10-3.14). Dal confronto con la stagione primaverile del precedente anno di monitoraggio, non si evidenzia alcun dato anomalo rispetto allo studio di riferimento, anzi per le stazioni M2, M3 e M4, i valori di biomassa, che nel 2007 erano risultati inferiori agli intervalli attesi, ora ricadono nuovamente al loro interno (tabelle 3.10-3.14). Diversamente da *Cymodocea nodosa*, per *Zostera marina* il valore di biomassa (0,2 g p.s./m<sup>2</sup>) oltre che in calo rispetto alla stagione invernale risulta anche al di sotto dei range del 2003 (tabella 3.9), ma tale evento si era già verificato nella primavera del 2007.

Nel complesso delle 5 stazioni a *Cymodocea nodosa*, a contribuire all'abbondanza, dal punto di vista del ricoprimento e/o della biomassa (vedere immagini allegato fotografico), sono soprattutto per le macroalghe:

- le diatomee bentoniche,
- l'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile* e le alghe rosse *Ceramium diaphanum* e *Chondria capillaris*,
- le alghe brune *Myrionema orbiculare* e *Cladosiphon zosterae*,

e per lo zoobenthos:

- i crostacei anfipodi tubicoli,
- il tunicato *Botryllus schlosseri*,
- l'antozoo *Anemonia viridis*,
- i poriferi (Porifera indet.).

Nei ciuffi a *Zostera marina*, invece, a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa (vedere immagini allegato fotografico), sono soprattutto per le macroalghe:

- l'alga rossa *Pneophyllum fragile*,
- l'alga bruna *Myrionema orbiculare*,
- le alghe verdi *Entocladia viridis* e *Ulva* sp.,

e per lo zoobenthos:

- l'idrozoo *Laomedea calceolifera*,
- il tunicato *Botryllus schlosseri*,
- il briozoo *Tendra zostericola*.



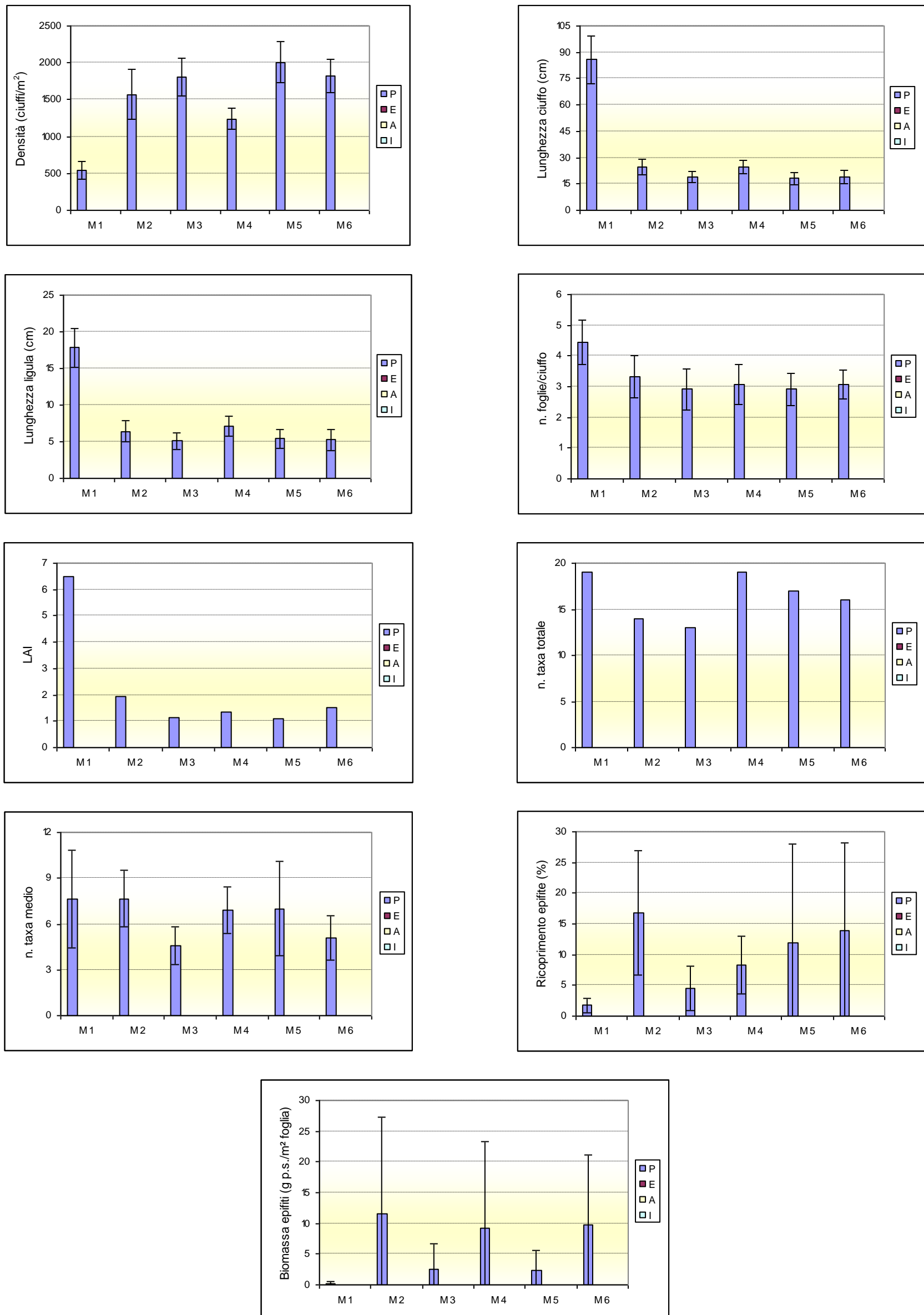


Figura 3.2 - Bocca di porto di Malamocco: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera 2008.

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHIE LAGUNARI  
 Tabella 3.8 - Bocca di porto di Malamocco: campagna primavera 2008 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Malamocco					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	1572	1807	1240	2009	1823
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	543	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	12
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	87	0	62	115	0	71
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	85,9	24,6	18,8	24,8	18,1	19,0
Lunghezza ligula (cm)	17,8	6,4	5,1	7,1	5,4	5,2
N. foglie/ciuffo	4,4	3,3	2,9	3,1	2,9	3,1
LAI (Leaf Area Index)	6,5	2,0	1,2	1,3	1,1	1,5
% parte viva ciuffo	98,8	99,7	94,9	99,7	97,5	99,1
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	19	14	13	19	17	16
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	7,7	7,7	4,6	6,9	7,0	5,1
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,017	0,168	0,046	0,083	0,118	0,140
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	1,7	16,8	4,6	8,3	11,8	14,0
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	0,2	11,5	2,6	9,3	2,4	9,8

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHIE LAGUNARI  
 Tabella 3.9 – St. Malamocco 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	220-326	-	561	543	-	369		350	468		384	561	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-37	-	0	87	-	0		0	0		0	0	
Copertura prateria (%)	80	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	26,3-46,5	-	51,9	85,9	-	48,1		38,7	44,9		47,4	46,8	
Lunghezza ligula (cm)	6,3-8,4	-	10,9	17,8	-	8,8		7,6	9,6		9,9	7,8	
N. foglie/ciuffo	3,8-4,2	-	3,6	4,4	-	3,8		3,4	4,0		3,9	4,2	
LAI (Leaf Area Index)	0,7-2,3	-	3,7	6,5	-	2,0		1,3	2,6		1,5	2,9	
% parte viva ciuffo	93,8-97,8	-	99	98,8	-	99,3		99,5	98,5		99,8	98,3	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	15-34	-	13	19	-	16		13	16		21	17	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	9,0-19,5	-	6,8	7,7	-	12,0		9,5	8,2		10,5	9,1	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,045-0,089	-	0,099	0,017	-	0,465		0,144	0,069		0,116	0,186	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	4,5-8,9	-	9,9	1,7	-	46,5		14,4	6,9		11,6	18,6	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	1,7-7,8	-	0,5	0,2	-	3,3		0,4	0,3		8,8	0,5	

Tabella 3.10 – St. Malamocco 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	992-1801	-	2223	1572	-	1553		1559	1451		1510	1507	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	3		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-56	-	0	0	-	0		0	0		9	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-230	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Copertura prateria (%)	90	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	18,5-74,7	-	47,1	24,6	-	81,9		36,0	29,4		24,2	26,3	
Lunghezza ligula (cm)	6,7-13,6	-	9,8	6,4	-	14,4		8,5	7,0		8,2	7,6	
N. foglie/ciuffo	1,5-3,9	-	3,3	3,3	-	3,1		1,7	1,7		1,4	1,5	
LAI (Leaf Area Index)	0,7-13,1	-	6,3	2,0	-	8,2		1,6	1,2		0,6	0,9	
% parte viva ciuffo	97,2-99,9	-	99,8	99,7	-	99,8		99,2	98,8		98,9	98,0	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	15-33	-	13	14	-	16		18	7		24	15	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	11,7-19,1	-	7,7	7,7	-	8,8		9,0	3,8		15,7	12,3	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,105-0,889	-	0,170	0,168	-	0,324		0,161	0,048		0,396	0,580	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	10,5-88,9	-	17,0	16,8	-	32,4		16,1	4,8		39,6	58,0	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	5,6-178,0	-	0,7	11,5	-	1,3		3,8	0,5		14,0	6,3	

Tabella 3.11 – St. Malamocco 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1225-2189	-	1835	1807	-	1460		1299	1686		1243	1510	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-25	-	37	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	-	6	62	-	109		6	37		0	6	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	12,1-46,8	-	19,7	18,8	-	64,7		18,9	22,4		14,1	16,9	
Lunghezza ligula (cm)	4,8-9,3	-	4,5	5,1	-	11,4		4,7	5,7		5,1	4,9	
N. foglie/ciuffo	1,7-3,8	-	2,9	2,9	-	2,5		1,7	1,9		1,6	1,5	
LAI (Leaf Area Index)	0,4-8,8	-	1,8	1,2	-	5,2		0,5	1,0		0,3	0,6	
% parte viva ciuffo	95,2-99,8	-	99,6	94,9	-	99,3		99,2	99,4		98,7	98,7	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	15-36	-	9	13	-	13		13	7		27	19	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	12,2-19,3	-	6,7	4,6	-	9,5		9,3	6,2		14,7	12,8	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,181-0,883	-	0,188	0,046	-	0,418		0,419	0,072		1,594	0,765	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	18,1-88,3	-	18,8	4,6	-	41,8		41,9	7,2		159,4	76,5	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	2,4-169,5	-	1,6	2,6	-	1,5		10,8	1,6		134,6	94,7	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHIE LAGUNARI  
 Tabella 3.12 – St. Malamocco 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	955-1544	-	1482	1240	-	1504		1234	1259		1048	1011	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-124	-	130	115	-	369		87	152		2	9	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	13,9-44,6	-	22,8	24,8	-	55,2		21,6	30,9		19,2	23,2	
Lunghezza ligula (cm)	6,5-9,6	-	5,6	7,1	-	11,1		6,0	7,2		6,5	6,6	
N. foglie/ciuffo	1,3-3,8	-	3,1	3,1	-	3,0		1,3	1,6		1,5	1,6	
LAI (Leaf Area Index)	0,3-6,4	-	1,9	1,3	-	6,3		0,6	1,2		0,3	0,6	
% parte viva ciuffo	95,9-99,9	-	99,7	99,7	-	99,7		99,3	99,4		98,8	99,4	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	14-34	-	11	19	-	18		12	19		23	18	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	11,2-20,0	-	8,0	6,9	-	10,7		10,0	12,1		14,0	13,0	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,166-0,697	-	0,326	0,083	-	0,648		0,364	0,505		0,344	0,747	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	16,6-69,7	-	32,6	8,3	-	64,82		36,4	50,5		34,4	74,7	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	2,9-828,3	-	1,2	9,3	-	5,7		14,6	10,0		65,8	74,6	

Tabella 3.13 – St. Malamocco 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1265-1875	-	2074	2009	-	2502		1783	1832		2120	2003	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	21,1-41,0	-	22,8	18,1	-	28,1		22,5	20,9		12,4	15,0	
Lunghezza ligula (cm)	5,5-8,8	-	4,7	5,4	-	5,4		6,1	5,4		4,4	4,5	
N. foglie/ciuffo	1,3-4,1	-	3,8	2,9	-	3,1		1,4	1,8		1,4	1,3	
LAI (Leaf Area Index)	0,9-6,1	-	3	1,1	-	4,7		1,0	1,0		0,4	0,6	
% parte viva ciuffo	97,8-99,8	-	99,8	97,5	-	96,7		99,5	99,6		99,1	98,9	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	13-39	-	15	17	-	15		14	17		27	25	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	11,2-23,3	-	8,7	7,0	-	9,3		9,8	8,7		15,7	12,7	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,139-1,039	-	0,326	0,118	-	0,081		0,442	0,571		1,32	0,799	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	13,9-103,9	-	32,6	11,8	-	8,1		44,2	57,1		132,0	79,9	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	2,1-181,8	-	3,0	2,4	-	0,7		9,5	13,2		118,3	269,4	

Tabella 3.14 – St. Malamocco 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1035-1931	-	1848	1823	-	1454		1423	1088		1401	1039	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	12	-	0		15	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-73	-	6	71	-	375		90	90		0	0	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	11,6-40,3	-	20,9	19,0	-	47,8		14,9	26,6		11,7	13,6	
Lunghezza ligula (cm)	4,7-8,6	-	4,6	5,2	-	9,8		4,7	5,4		4,4	4,8	
N. foglie/ciuffo	1,3-4,3	-	3,2	3,1	-	2,7		1,6	1,6		1,5	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,4-8,0	-	1,8	1,5	-	4,3		0,4	0,8		0,2	0,3	
% parte viva ciuffo	95,6-99,9	-	99,7	99,1	-	99,7		99,3	99,6		98,6	96,8	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	12-33	-	13	16	-	11		17	24		21	15	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	10,5-16,4	-	6,5	5,1	-	8,0		10,0	11,8		11,0	6,3	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,130-0,669	-	0,088	0,140	-	0,193		0,193	0,529		0,389	0,170	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	13,0-66,9	-	8,8	14,0	-	19,3		19,3	52,9		38,9	17,0	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	0,9-166,7	-	0,9	9,8	-	0,6		7,4	7,5		16,8	12,6	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

### 3.4 Bocca di porto di Chioggia (maggio 2008)

Nella bocca di porto di Chioggia le cinque stazioni di controllo poste nelle praterie a *Cymodocea nodosa* e quella (C1) localizzata nella prateria a *Zostera marina* hanno fatto registrare valori di **copertura** sempre prossimi al 100%, costanti rispetto alla stagione precedente e rientranti o superiori (C1) a quelli del range dello studio di riferimento (tabella 3.15). La presenza di *Nanozostera noltii*, nelle stazioni di misura, come nei precedenti monitoraggi, è apparsa limitatissima, perché osservata raramente e mai rilevata nelle repliche dei campionamenti.

Tra le due fanerogame campionate, *Cymodocea nodosa* è la specie che presenta la **densità media dei ciuffi fogliari** più alta, con valori compresi tra 1218 ciuffi/m<sup>2</sup> nella stazione C6 e 2576 ciuffi/m<sup>2</sup> nella C3 e che sono rientranti (C6) o superiori (C2, C3, C4 e C5) ai range dello studio di riferimento del 2003 (fig. 3.3; tabella 3.15); rispetto alla stagione invernale si registra, inoltre, un aumento di questo parametro in tutte le stazioni di controllo, in seguito alla ripresa del ciclo vitale della pianta dopo la pausa vegetativa dei mesi più freddi (tabelle 3.17-3.21). Come nella stagione primaverile del 2007, non si evidenziano dati anomali rispetto a quelli degli intervalli guida (tabelle 3.17-3.21).

Anche per *Zostera marina* nella stazione C1, i valori di densità sono superiori a quelli della stagione invernale e, come si era già verificato nella campagna primaverile del 2007, superiori anche a quelli del range del 2003 (tabella 3.16). Va segnalato, inoltre, il ritrovamento di alcuni ciuffi di questa specie nella stazione C3 durante le fasi di campionamento, ma la densità limitata (3 ciuffi/m<sup>2</sup>) non lascia supporre che siano in atto cambiamenti nei rapporti di abbondanza tra le specie (tabella 3.15).

Per quanto riguarda la **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, sia per *Cymodocea nodosa* (dove varia tra 11,9 cm in C3 e 26,6 in C5), sia per *Zostera marina* (49,9 cm), i valori risultano in calo rispetto alla stagione invernale, vista la presenza contemporanea, come più volte ricordato, sia di ciuffi giovani non ancora epifitati, sia di ciuffi al termine del ciclo vitale, dove è andata persa (per necrosi o rottura) la maggior parte della superficie colonizzata delle lamine (tabelle 3.16-3.21). La stazione C2 è quella che, fra tutte, presenta l'unico valore che si discosta da quelli degli intervalli guida del 2003, risultando di poco inferiore (-2%) (tabella 3.17); è anche vero, però, che questa stazione non corrisponde più a quella dello studio *ante-operam* (vedi par. 2.1). Come nella stagione primaverile del 2007 i valori di lunghezza fogliare appaiono ancora perfettamente in linea con quelli dello studio di riferimento (tabelle 3.16-3.21).

Parallelamente ad una diminuzione dei valori medi di lunghezza dei ciuffi, si assiste anche ad un generale calo nella **lunghezza media della ligula**, parametro che per *Cymodocea nodosa* è compreso tra 3,7 cm nella stazione C3 e 7,3 cm nella C5, con valori che cadono sempre al di sotto dei limiti inferiori degli intervalli guida (tabelle 3.17-3.21). Il confronto con la primavera precedente permette, però, di rilevare come questa situazione si fosse già presentata nel 2007 nelle stazioni C2, C3 e C6, per poi rientrare nei range attesi durante le successive campagne di monitoraggio (tabelle 3.17-3.21).

Per *Zostera marina*, invece, il valore medio della ligula (11,1 cm) è in lieve crescita rispetto alla stagione invernale (10,8 cm) e rientra negli intervalli definiti dallo studio di riferimento (tabella 3.16).

Il **numero di foglie per ciuffo** è un parametro che risulta in aumento rispetto alla stagione invernale nelle stazioni di controllo sia a *Zostera marina* (4,3 foglie/ciuffo in C1), sia a *Cymodocea nodosa* (dove è compreso tra 3,0 foglie/ciuffo in C5 e C6 e 3,5 foglie/ciuffo in C4) (fig. 3.3; tabelle 3.15-3.21). Tutti i valori, inoltre, sono in linea con quelli registrati nella stagione primaverile del 2007, ricadendo all'interno degli intervalli guida dello studio di riferimento (tabelle 3.15-3.21).

Le stesse considerazioni valgono per l'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI), parametro che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m<sup>2</sup> di fondale e si

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

ricava dalla rielaborazione dei precedenti; in tutte le stazioni, infatti, è in aumento rispetto alla stagione invernale e, come nella primavera del 2007, i suoi valori ricadono all'interno dei range di riferimento del 2003 (tabelle 3.15-3.21).

Per quanto riguarda lo stato generale dei ciuffi fogliari di *Cymodocea nodosa*, nella parte ipogea della pianta non è mai stata segnalata un'anomala presenza di rizomi morti; nella parte epigea, inoltre, non sono mai stati rilevati evidenti fenomeni di necrosi sulle lamine e il calo generale di superficie fogliare viva che, rispetto alla stagione invernale, è stato registrato in tutte le stazioni (tabelle 3.16-3.21), è riconducibile, come ricordato più volte, alla presenza di molti ciuffi giunti al termine del ciclo vitale e soggetti a naturali fenomeni di necrosi (tabella 3.15). Per la percentuale di superficie fogliare viva si registrano valori di poco inferiori ai range di riferimento nei siti di controllo C3 (-1%), C4 (-4%) e C6 (-1%) (tabelle 3.16-3.21). Per *Zostera marina*, invece, la percentuale di superficie fogliare viva è superiore a quella del range guida (tabella 3.16).

Positivo è il ritrovamento di ciuffi fogliari riproduttivi per *Zostera marina* o di semi per *Cymodocea nodosa*, a testimonianza di come le specie portino a termine con successo anche i processi riproduttivi (tabella 3.15).

Passando ora all'analisi dei parametri inerenti l'epifitismo fogliare, saranno presi in considerazione per primi **il numero di taxa totale e quello medio** per stazione che, come appare dalla tabella 3.15, risultano inferiori ai range attesi per entrambe le specie di rizofite e in ogni sito di controllo. Tale situazione si era già verificata nella stagione primaverile del 2007 in tutte le stazioni ad eccezione del numero di taxa totale nei siti di controllo C3 e C5 e del numero di specie medio per C1 (tabelle 3.16-3.21). Non è possibile, inoltre, identificare un trend comune nell'andamento di questi due parametri, poiché, rispetto alla stagione invernale risultano in aumento il numero di specie totale nelle stazioni C2, C4 e C5 e quello medio in C2, e in calo il numero di specie totale nei siti C1, C3, C6 e quello medio in C1, C3, C4, C5 e C6 (tabelle 3.16-3.21).

**Il ricoprimento percentuale medio**, per *Cymodocea nodosa*, è compreso tra 5,7% in C4 e 20,0% in C3 e fa registrare valori in calo in tutte le stazioni rispetto all'inverno ed inferiori agli intervalli guida del 2003 nei siti C2 e C4 (tabelle 3.15-3.21); per quest'ultima stazione tale evento si era già verificato nella primavera del 2007 (tabella 3.18). *Zostera marina*, invece, presenta un valore di ricoprimento percentuale medio (5%) che risulta in aumento rispetto all'inverno e, come nella primavera del 2007, rientra nel range di controllo del 2003 (tabella 3.16).

La **biomassa media**, infine, per *Cymodocea nodosa* varia tra 1,1 g p.s./m<sup>2</sup> nella stazione C4 e 16,5 g p.s./m<sup>2</sup> in C6, presentando valori in calo (C2 e C6), in aumento (C3 e C5) o costanti (C4), rispetto alla stagione invernale (3.15-3.21); tale parametro risulta, inoltre, sotto i range attesi nelle stazioni C2 e C4 (tabella 3.15), ma tale evento era già stato segnalato nella primavera del 2007. Nel sito di controllo C1, per *Zostera marina* la biomassa media è inferiore agli intervalli guida, ma presenta il medesimo valore (0,1 g p.s./m<sup>2</sup>) registrato nella stagione invernale e in quella primaverile del 2007 (tabella 3.16).

In generale, per *Cymodocea nodosa*, tra le specie di organismi epifiti (vedi immagini allegato fotografico), quelle che portano i maggiori contributi ai valori di ricoprimento e/o di biomassa sono per le macroalghe:

- le diatomee bentoniche,
- l'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*,
- l'alga bruna *Myrionema orbiculare*,

e per lo zoobenthos:

- i crostacei anfipodi tubicoli,
- l'antozoo *Anemonia viridis*,

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

- i poriferi (Porifera indet.),
- l'idrozoa *Laomedea calceolifera*.

Nei ciuffi a *Zostera marina*, invece, a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa (vedere immagini allegato fotografico), sono soprattutto per le macroalghe:

- l'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*,
- l'alga verde *Ulva lens*,

e per lo zoobenthos:

- l'idrozoa *Laomedea calceolifera*.

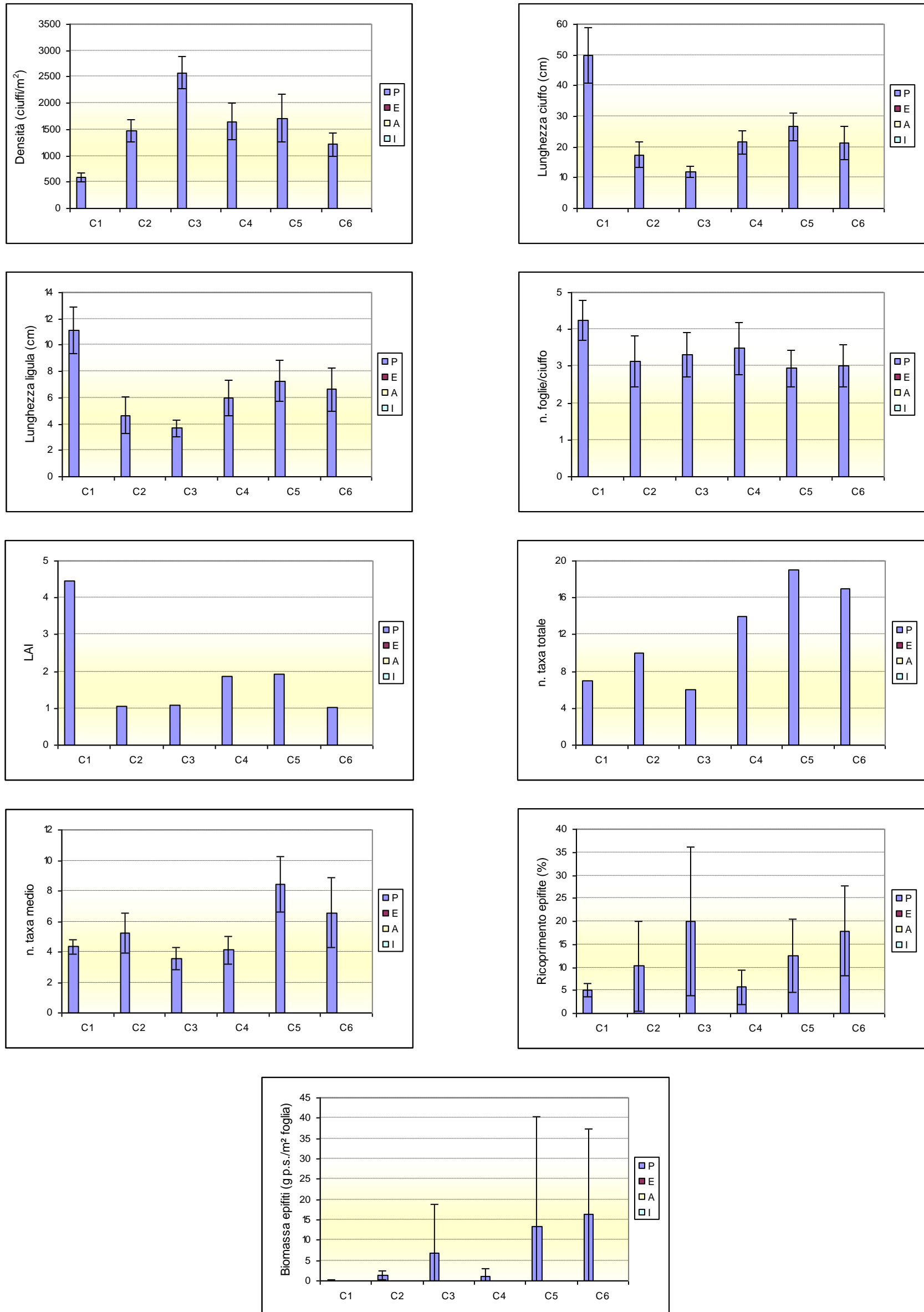


Figura 3.3 - Bocca di porto di Chioggia: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera 2008.



	Bocca di porto di Chioggia					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	1476	2576	1649	1717	1218
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	586	0	3	0	0	0
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	12	50	115	6	0	0
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	49,9	17,4	11,9	21,6	26,6	21,3
Lunghezza ligula (cm)	11,1	4,7	3,7	6,0	7,3	6,6
N. foglie/ciuffo	4,3	3,1	3,3	3,5	3,0	3,0
LAI (Leaf Area Index)	4,4	1,1	1,1	1,9	1,9	1,0
% parte viva ciuffo	99,3	99,0	91,3	93,3	98,8	96,2
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	7	10	6	14	19	17
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	4,3	5,2	3,6	4,1	8,4	6,6
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,050	0,103	0,200	0,057	0,125	0,179
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	5,0	10,3	20,0	5,7	12,5	17,9
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	0,1	1,3	6,8	1,1	13,4	16,5

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI  
Tabella 3.16 – St. Chioggia 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	344-546	-	722	586	-	397		304	388		295	496	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-19	-	22	12	-	0		0	0		0	0	
Copertura prateria (%)	80-90	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	30,3-57,5	-	59,1	49,9	-	63,0		52,6	54,2		51,7	56,7	
Lunghezza ligula (cm)	7,4-11,2	-	12,6	11,1	-	12,8		10,7	11,0		11,2	10,8	
N. foglie/ciuffo	3,9-4,8	-	4,0	4,3	-	4,0		3,7	3,9		4,3	4,0	
LAI (Leaf Area Index)	1,4-5,8	-	6,5	4,4	-	3,6		1,9	2,5		1,6	2,9	
% parte viva ciuffo	97,9-98,8	-	98,7	99,3	-	99,0		99,3	99,3		99,6	98,3	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	12-24	-	11	7	-	18		7	12		11	9	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	6,7-14,1	-	7,7	4,3	-	12,7		5,7	8,3		6,7	5,4	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,027-0,584	-	0,065	0,050	-	0,419		0,019	0,108		0,065	0,040	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	2,7-58,4	-	6,5	5,0	-	41,9		1,9	10,8		6,5	4,0	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	2,1-29,6	-	0,1	0,1	-	1,5		0,1	0,3		0,2	0,1	

Tabella 3.17 – St. Chioggia 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	732-1107	-	1810	1476	-	1001		970	1107		1011	1116	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	-	9	50	-	56		3	50		1	3	
Copertura prateria (%)	60-100	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	17,7-77,0	-	26,9	17,4	-	75,0		23,6	29,4		15,7	23,3	
Lunghezza ligula (cm)	6,8-13,8	-	6,3	4,7	-	15,7		6,1	7,3		6,2	6,6	
N. foglie/ciuffo	1,2-3,6	-	3,5	3,1	-	2,4		1,6	1,5		1,4	1,6	
LAI (Leaf Area Index)	0,4-6,2	-	3,2	1,1	-	3,7		0,6	0,8		0,2	0,6	
% parte viva ciuffo	97,5-100	-	99,8	99,0	-	99,6		99,0	99,3		97,0	99,2	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	19-38	-	12	10	-	12		12	17		14	7	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	15,3-17,2	-	6,0	5,2	-	8,5		8,5	8,2		6,8	4,6	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,106-0,483	-	0,156	0,103	-	0,299		0,174	0,082		0,421	0,292	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	10,6-48,3	-	15,6	10,3	-	29,9		17,4	8,2		42,1	29,2	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	2,7-69,5	-	1,2	1,3	-	1,1		2,1	3,3		29,8	3,9	

Tabella 3.18 – St. Chioggia 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1609-2155	-	2421	2576	-	1752		1547	1975		2306	1609	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	3	-	0		0	0		0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0		0	0		0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-28	-	0	115	-	239		0	164		0	0	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100		100	100		100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	11,4-33,6	-	14,9	11,9	-	32,7		18,3	22,5		11,3	15,1	
Lunghezza ligula (cm)	4,4-7,4	-	3,7	3,7	-	5,9		6,0	4,8		4,6	4,8	
N. foglie/ciuffo	1,2-3,9	-	2,9	3,3	-	3,2		1,4	1,5		1,5	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,5-8,9	-	1,6	1,1	-	3,2		0,6	1,2		0,4	0,5	
% parte viva ciuffo	92,0-99,0	-	99,5	91,3	-	99,4		99,2	99,0		99,2	94,5	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no		no	no		no	no	
N. taxa totale complessivo	12-35	-	12	6	-	7		16	14		13	7	
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2)</sup>	7,8-14,5	-	6,0	3,6	-	5,5		11,2	8,6		6,7	4,8	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(3)</sup>	0,111-0,621	-	0,319	0,200	-	0,079		0,445	0,399		0,527	0,205	
% ricoprimento <sup>(2)</sup>	11,1-62,1	-	31,9	20,0	-	7,9		44,5	39,9		52,7	20,5	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3)</sup>	0,7-91,5	-	2,9	6,8	-	0,5		7,4	5,5		9,8	1,7	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI  
Tabella 3.19 – St. Chioggia 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1206-1519	-	1705	1649	-	1435	-	977	1383	-	1252	1463	
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> (1)	0	-	0	6	-	19	-	0	50	-	0	6	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100	-	100	100	-	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	16,8-81,6	-	30,8	21,6	-	86,0	-	26,3	32,2	-	15,1	23,0	
Lunghezza ligula (cm)	6,9-16,0	-	7,2	6,0	-	17,3	-	9,6	10,2	-	6,6	7,9	
N. foglie/ciuffo	1,4-3,5	-	3,1	3,5	-	2,5	-	1,3	1,4	-	1,3	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,7-11,9	-	3,2	1,9	-	7,0	-	0,6	1,1	-	0,2	0,7	
% parte viva ciuffo	97,3-99,9	-	99,8	93,3	-	99,5	-	99,3	99,0	-	97,9	97,6	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no	-	no	no	-	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no	-	no	no	-	no	no	
N. taxa totale complessivo	16-39	-	12	14	-	17	-	10	12	-	13	13	
N. taxa medio/ciuffo (2)	13,0-20,6	-	7,7	4,1	-	8,7	-	5,2	6,8	-	6,3	6,4	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare (3)	0,134-0,583	-	0,087	0,057	-	0,298	-	0,025	0,114	-	0,156	0,304	
% ricoprimento (2)	13,4-58,3	-	8,7	5,7	-	29,8	-	2,5	11,4	-	15,6	30,4	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) (3)	2,7-197,8	-	0,5	1,1	-	1,4	-	0,6	2,8	-	2	1,1	

Tabella 3.20 – St. Chioggia 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1085-1383	-	1618	1717	-	1413	-	1200	1203	-	1293	1206	
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> (1)	0	-	0	0	-	6	-	3	6	-	1	3	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100	-	100	100	-	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	16,9-75,8	-	48,5	26,6	-	93,2	-	36,0	32,5	-	24,2	31,9	
Lunghezza ligula (cm)	7,8-15,3	-	10,5	7,3	-	18,7	-	8,5	8,1	-	8,5	8,5	
N. foglie/ciuffo	1,1-4,0	-	3,3	3,0	-	2,9	-	1,5	1,6	-	1,5	1,5	
LAI (Leaf Area Index)	0,6-15,1	-	5,1	1,9	-	10,4	-	1,2	1,1	-	0,6	1,0	
% parte viva ciuffo	95,2-99,9	-	99,2	98,8	-	99,9	-	99,4	99,2	-	99,0	99,2	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no	-	no	no	-	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no	-	no	no	-	no	no	
N. taxa totale complessivo	20-42	-	23	19	-	17	-	18	10	-	25	14	
N. taxa medio/ciuffo (2)	13,5-22,6	-	12,5	8,4	-	10,7	-	12,3	5,7	-	12,0	8,6	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare (3)	0,049-0,747	-	0,461	0,125	-	0,235	-	0,339	0,058	-	0,863	0,284	
% ricoprimento (2)	4,9-74,7	-	46,1	12,5	-	23,5	-	33,9	5,8	-	86,3	28,4	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) (3)	3,2-183,9	-	6,3	13,4	-	2,7	-	9,9	1,0	-	18,2	7,9	

Tabella 3.21 – St. Chioggia 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera			Estate			Autunno			Inverno		
		B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4	B/2	B/3	B/4
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	1045-1423	-	1876	1218	-	1104	-	918	1156	-	1293	1045	
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> (1)	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	-	100	-	100	100	-	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	19,2-68,8	-	26,7	21,3	-	75,8	-	32,3	31,6	-	19,8	24,1	
Lunghezza ligula (cm)	8,1-14,8	-	5,4	6,6	-	15,3	-	8,1	9,7	-	8,2	7,9	
N. foglie/ciuffo	1,1-3,3	-	3,0	3,0	-	2,8	-	1,4	1,7	-	1,2	1,4	
LAI (Leaf Area Index)	0,3-9,1	-	2,6	1,0	-	5,5	-	0,8	1,1	-	0,4	0,6	
% parte viva ciuffo	97,3-100	-	99,5	96,2	-	99,6	-	98,8	99,0	-	97,7	98,4	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	-	no	no	-	no	-	no	no	-	no	no	
Rilevante presenza di rizomi morti	no	-	no	no	-	no	-	no	no	-	no	no	
N. taxa totale complessivo	19-44	-	13	17	-	12	-	25	20	-	27	20	
N. taxa medio/ciuffo (2)	13,3-21,4	-	7,5	6,6	-	9,2	-	14,7	10,0	-	14,5	13,0	
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare (3)	0,136-0,661	-	0,217	0,179	-	0,535	-	0,312	0,208	-	0,700	0,673	
% ricoprimento (2)	13,6-66,1	-	21,7	17,9	-	53,5	-	31,2	20,8	-	70,0	67,3	
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) (3)	5,3-225,6	-	1,2	16,5	-	3,9	-	7,9	4,3	-	31,2	91,7	

I valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche.

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m<sup>2</sup>, per *C. nodosa* in semi/m<sup>2</sup>.

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78), lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) e con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

## 4 VALUTAZIONI PRELIMINARI

I valori dei parametri inerenti lo stato delle praterie a fanerogame marine localizzate presso le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, relativamente alla campagna di monitoraggio della primavera 2008, rientrano quasi tutti all'interno dei range dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004, e sono in linea con quelli degli Studi B.6.72 B/1 (2005), B.6.72 B/2 (2006) e B.6.72 B/3 (2007). Nella figura 4.1 sono riportati dei grafici che sintetizzano in modo schematico, per ogni singola bocca di porto, i valori degli indicatori rilevati in campo rispetto alla condizione di riferimento.

Tra tutti i parametri esaminati, la **copertura** e la **densità** delle praterie sono quelli che hanno manifestato la maggiore stabilità, come nei monitoraggi degli anni precedenti, ricadendo sempre all'interno o risultando spesso superiori ai range dello studio di riferimento.

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** e/o quella della **ligula**, invece, in alcuni siti di campionamento a Lido (L4), Malamocco (M2, M5) e Chioggia (tutti tranne C1), hanno fatto registrare valori inferiori ai range, come si era già verificato in molti casi nelle stagioni primaverili precedenti.

Il **LAI** (superficie fotosintetica attiva), però, che rappresenta un indicatore di sintesi perché include nel suo calcolo oltre alla densità, al numero di foglie per ciuffo, proprio le dimensioni delle foglie, non ha mai presentato valori anomali rispetto agli intervalli guida attesi.

I parametri che, invece, continuano frequentemente a discostarsi dai valori di riferimento del 2003 sono quelli relativi all'**epifitismo**, soprattutto per quanto riguarda le bocche di porto di Malamocco e Chioggia. A Lido, infatti, sono evidenziabili valori di ricoprimento e/o biomassa leggermente inferiori ai range attesi solo in tre stazioni (L2, L4 e L5), mentre il numero di taxa totale e quello medio non si discostano mai da tali intervalli. Per Malamocco e soprattutto per Chioggia, la situazione vede, invece, in particolare per il numero totale e medio di specie rinvenute, la presenza di valori che risultano spesso inferiori a quelli dei range di riferimento.

Come più volte ricordato durante la discussione dei risultati e come già osservato nei monitoraggi degli anni precedenti, il periodo in cui si svolge il campionamento primaverile è un momento particolare per alcuni parametri di controllo: *Cymodocea nodosa*, infatti, nell'arco di un breve periodo (10-15 giorni) passa dalla quiescenza invernale alla ripresa vegetativa. La struttura delle praterie "invernali" si modifica con la produzione di nuovi ciuffi fogliari e la perdita delle vecchie foglie ricche in epifite; le nuove foglie in formazione, invece, si accrescono rapidamente e non favoriscono l'attecchimento e la crescita di epifiti.

Conseguentemente il confronto con la stagione invernale e/o con le precedenti campagne primaverili di monitoraggio può evidenziare una marcata differenza nelle dimensioni dell'apparato fogliare e nella biodiversità ed abbondanza degli epifiti, proprio a causa della variabilità con cui ha inizio questo periodo di trasformazione. Per l'epifitismo in particolare, che risulta fortemente influenzato dalle dinamiche del substrato fogliare, un'analisi più attendibile può essere condotta solo quando le praterie a *Cymodocea* avranno raggiunto una maggiore stabilità nelle dinamiche di crescita dell'apparato fogliare (fine estate-inizio autunno, seconda campagna di monitoraggio).

Non si ravvisa una correlazione tra la riduzione dell'epifitismo e la distanza dai cantieri, possibile principale sorgente di impatto. A **Lido**, infatti, nella stazione L3, posta in vicinanza dei cantieri, si sono sempre registrati valori che ricadono all'interno dei range attesi. A **Malamocco** e **Chioggia** la situazione appare più complicata, da momento che non rientrano nei range sia stazioni prossime

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

alle opere in corso (ad esempio M4 o C5) sia stazioni poste in aree lontane da esse (ad esempio M1 o C3).

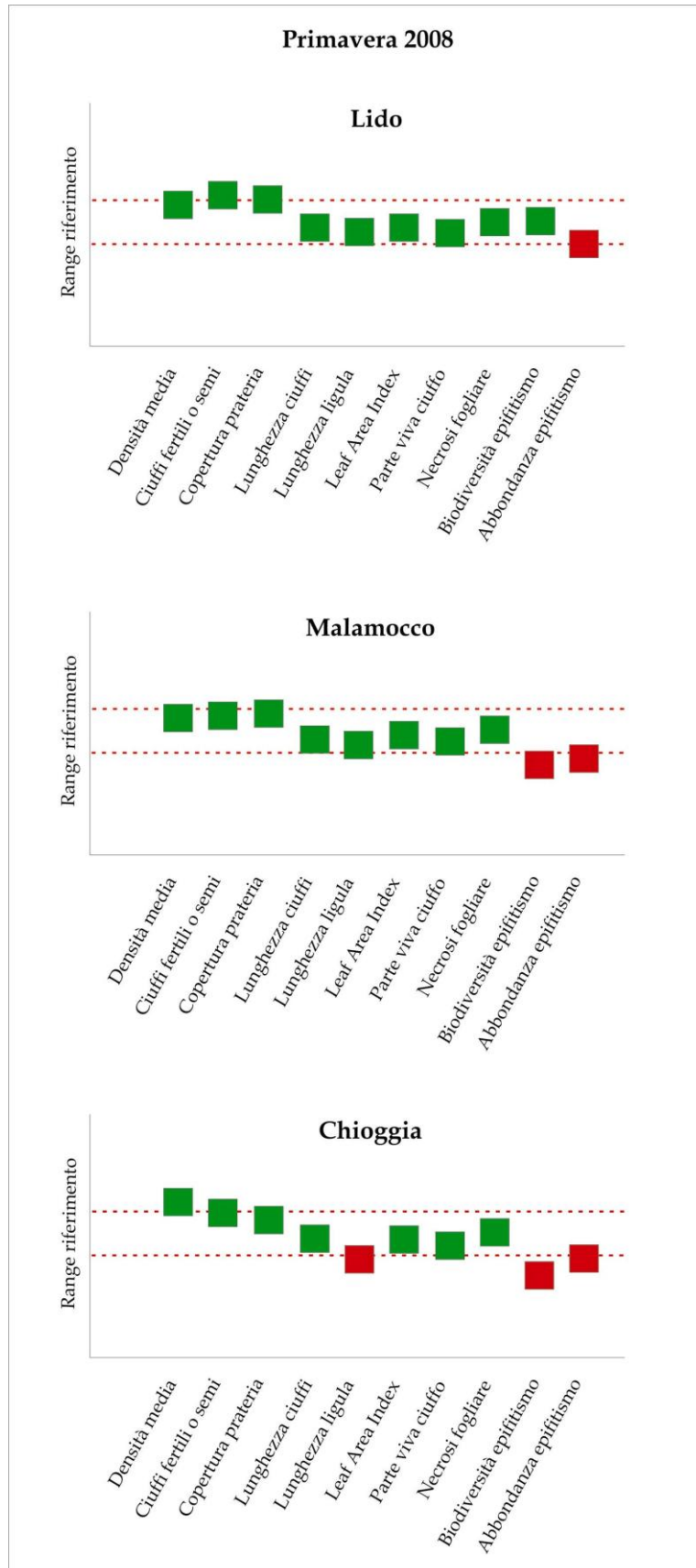


Figura 4.1 – Grafici di sintesi degli indicatori rilevati in ogni bocca di porto rispetto allo stato di riferimento.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- Curiel D., Marzocchi M., Solazzi A., Bellato A., 1996 - Vegetazione algale epifita di fanerogame marine nella Laguna di Venezia (Bacino di Malamocco). Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 46: 27-38.
- Den Hartog, C. 1970. The Seagrasses of the World. North-Holland, Amsterdam. pp. 275.
- Gambi M.C. e Dappiano M. 2003 - Manuale di metodologia di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10.
- Magistrato alle Acque, 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. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 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. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 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. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 2006. Studio B.6.72 B/1. 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. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2007. Studio B.6.72 B/2. 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. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2008. Studio B.6.72 B/3. 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. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Mazzella L., Guidetti P., Lorenti M., Buia M. C., Zupo V., Scipione M. B., Rismondo A., Curiel D., 1998 - Biomass partitioning in adriatic seagrass ecosystems (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*). Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 35: 562- 563.
- Rismondo A., Curiel D., Marzocchi M., Scattolin M., 1997 - Seasonal pattern of *Cymodocea nodosa* biomass and production in the lagoon of Venice. Aquat. Bot., 58: 55-64.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Lido**



Stazione L1



Stazione L2



Stazione L3



Stazione L4



Stazione L5



Stazione L6

Stazioni L1-L2-L3-L4-L5-L6: ciuffi di *C. nodosa* utilizzati per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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



Stazione L2: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.



Stazione L5: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.



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

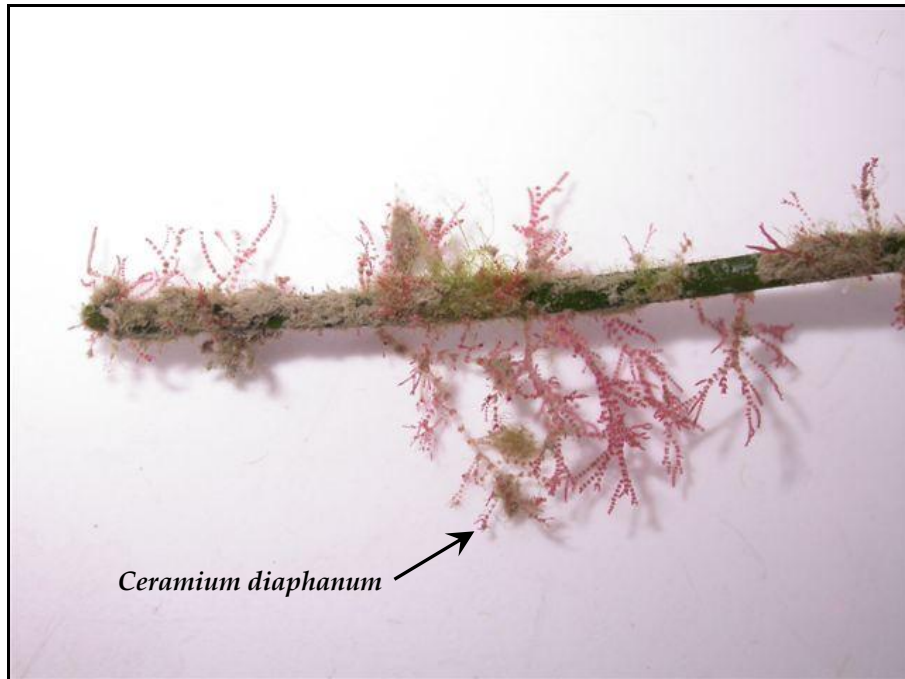


Stazione L6: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

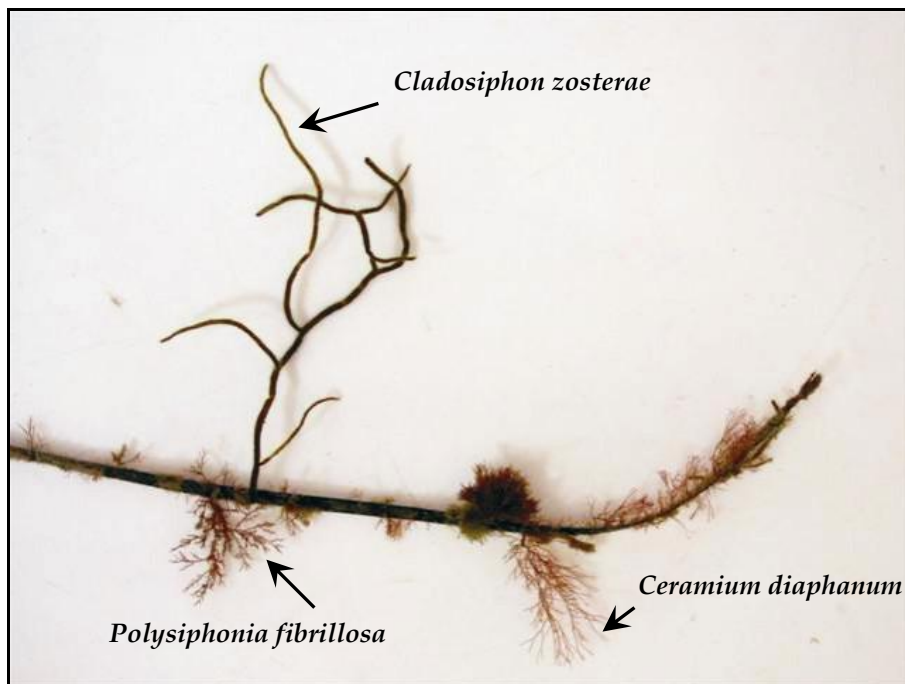


Stazione L1: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.

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

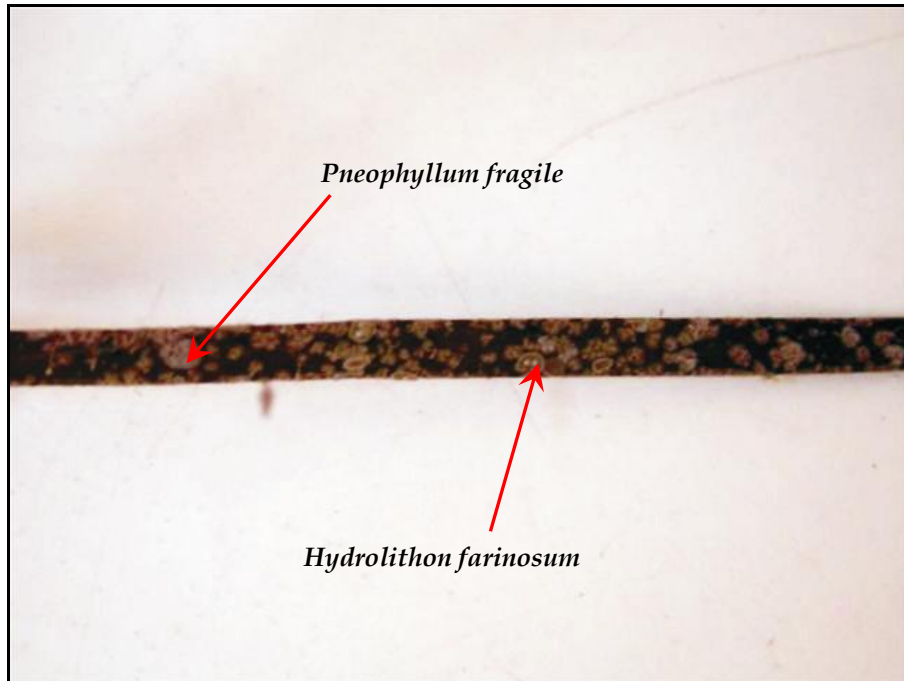


Stazione L2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.



Stazione L3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse *Polysiphonia fibrillosa*, *Ceramium diaphanum* e dall'alga bruna *Cladosiphon zosterae*.

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



Stazione L5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse incrostanti *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*.



Stazione L6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga verde *Ulva intestinalis*.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Malamocco**



Stazione M1



Stazione M2



Stazione M3



Stazione M4



Stazione M5



Stazione M6

Stazioni M1-M2-M3-M4-M5-M6: ciuffi di *Z. marina* (M1) e *C. nodosa* utilizzati per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

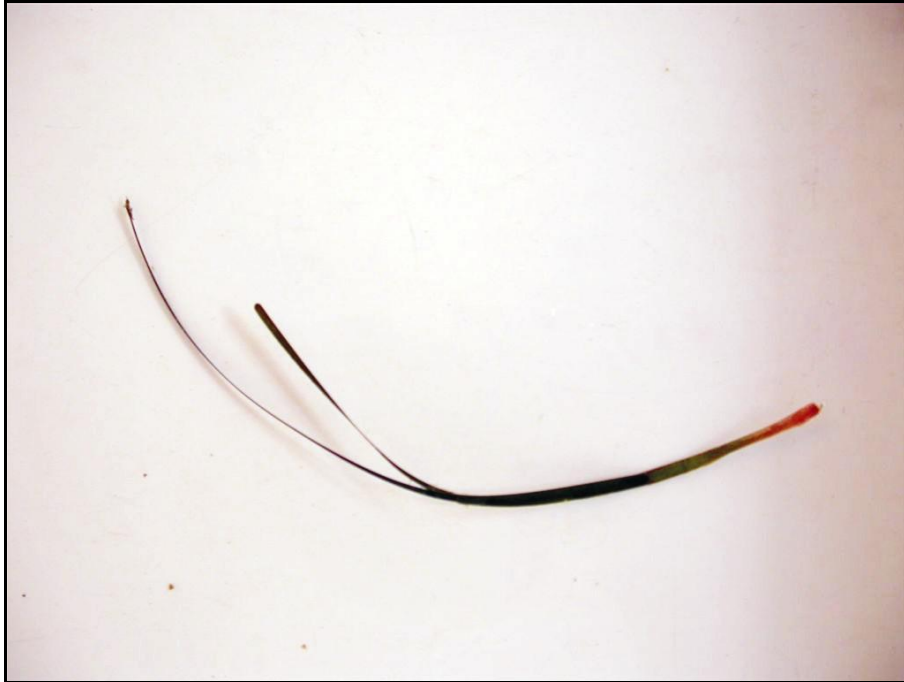


Stazione M1: ciuffo di *Z. marina* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

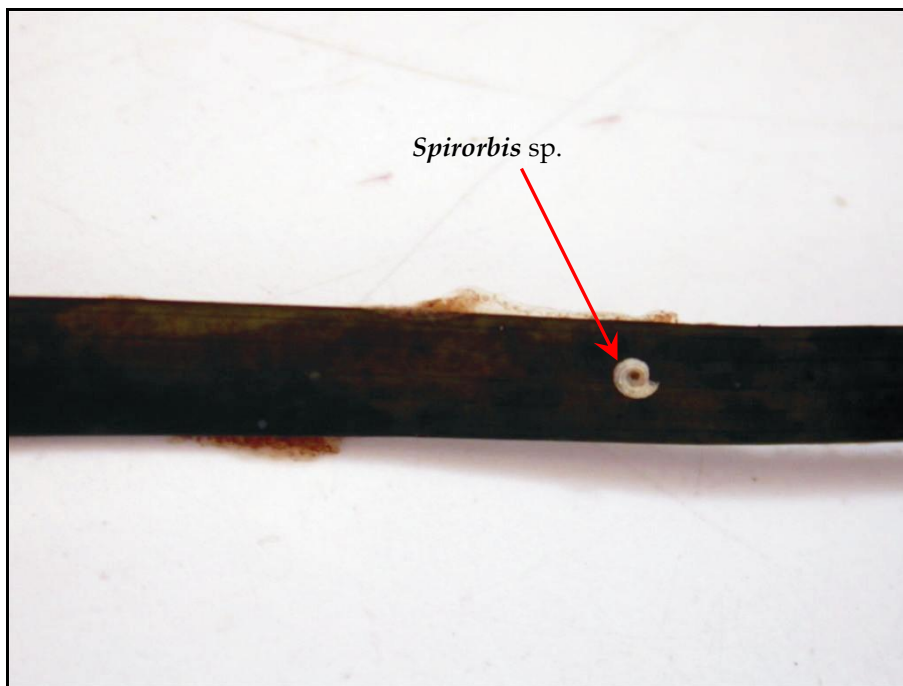


Stazione M3: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

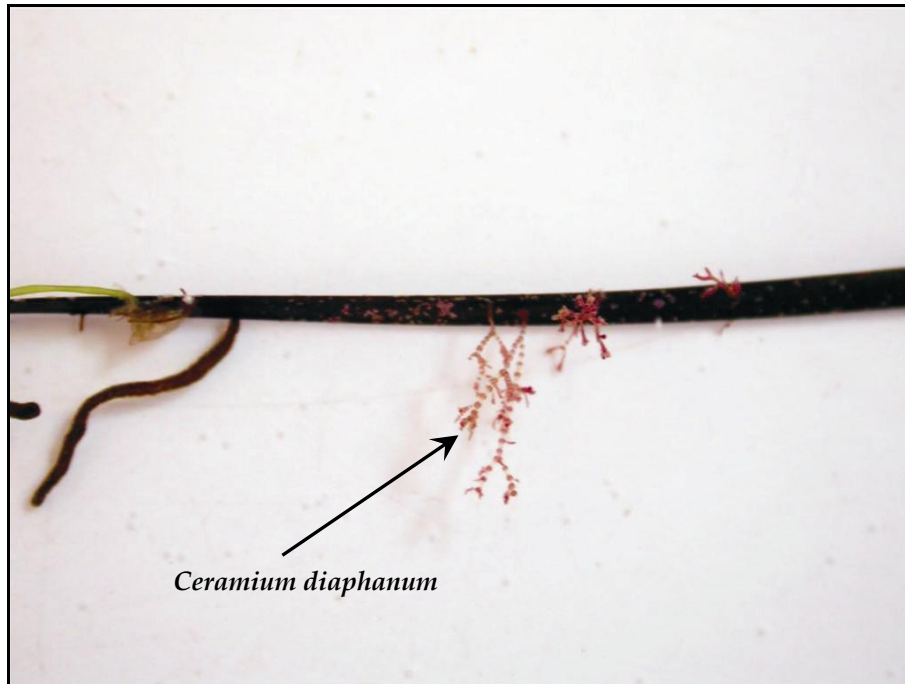


Stazione M6: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

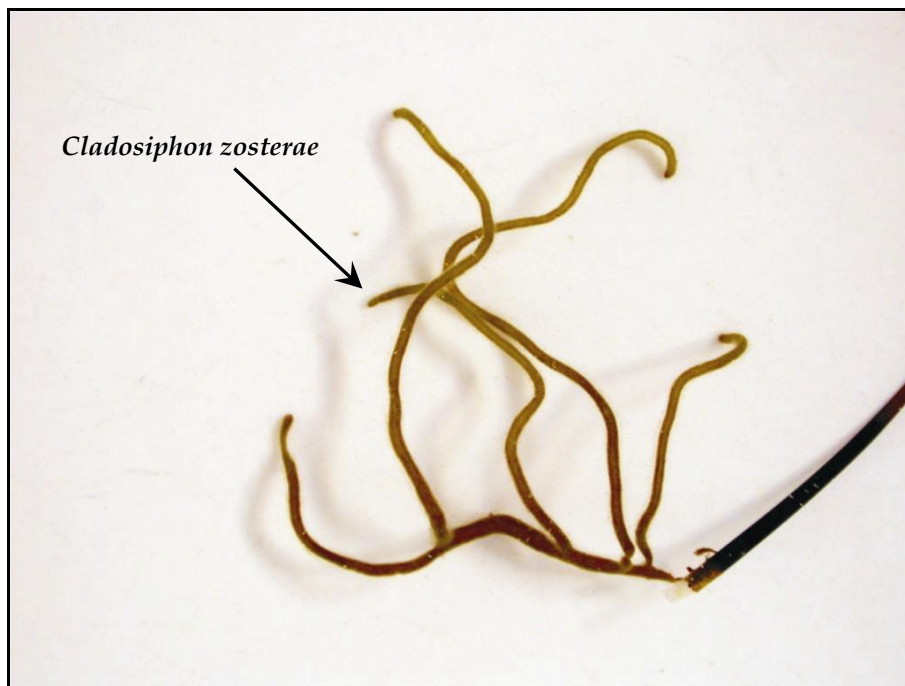


Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato da uno *Spirorbis* sp.

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

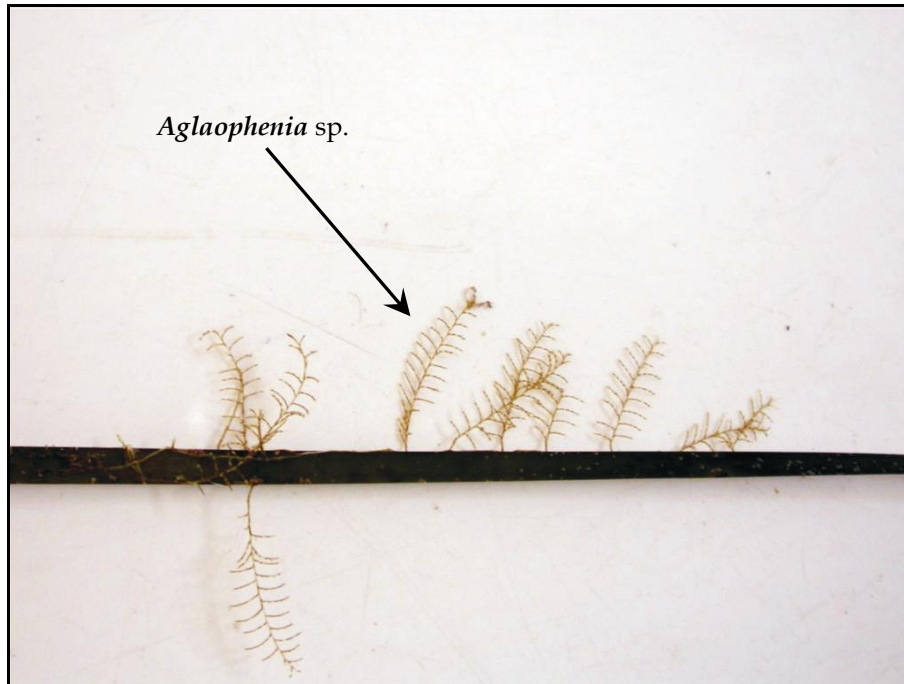


Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceranium diaphanum*.

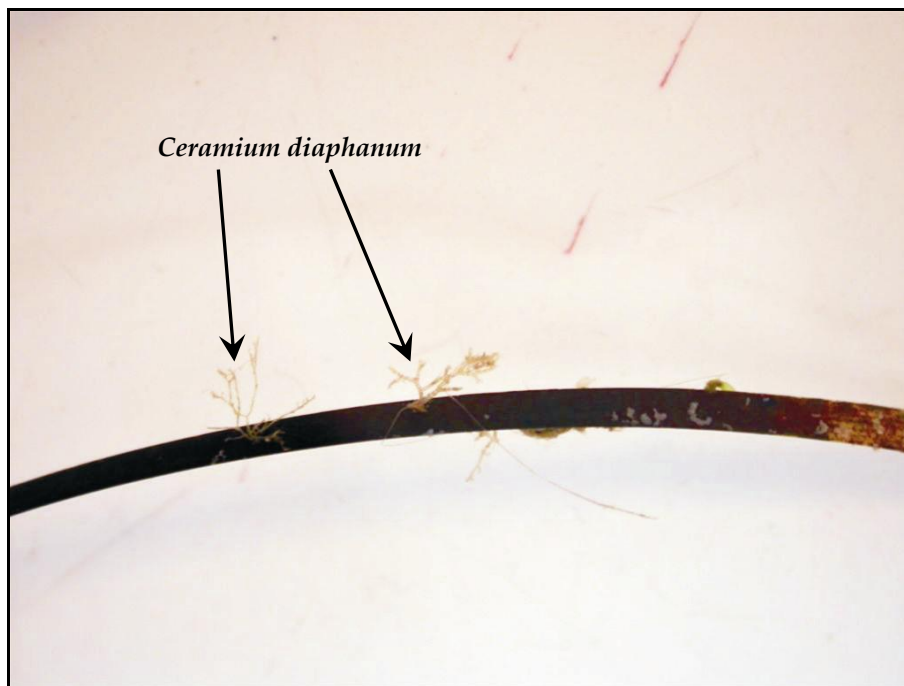


Stazione M3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga bruna *Cladosiphon zosterae*.

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



Stazione M4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'idrozoo *Aglaophenia* sp..



Stazione M5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.



**ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Chioggia**



Stazione C1



Stazione C2



Stazione C3



Stazione C4



Stazione C5



Stazione C6

Stazioni C1-C2-C3-C4-C5-C6: ciuffi di *Z. marina* (C1) e *C. nodosa* utilizzati per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

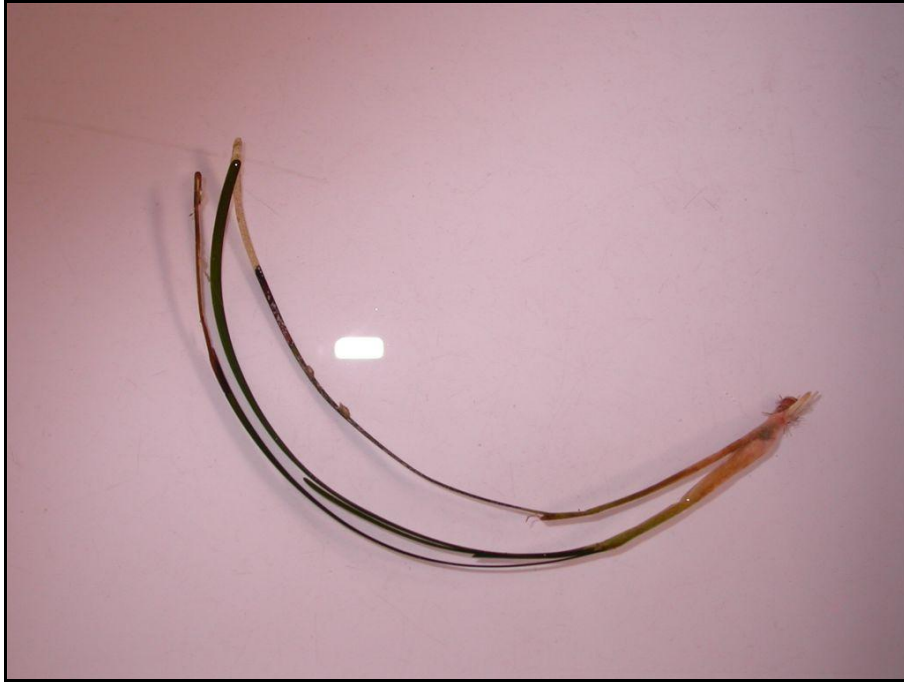


Stazione C1: ciuffo di *Z. marina* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.



Stazione C3: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

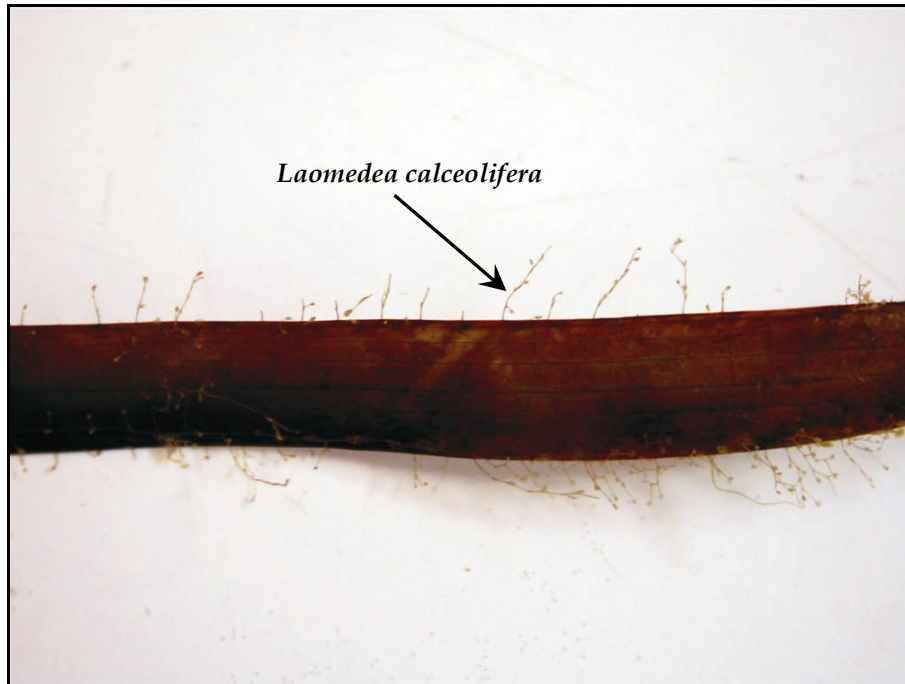


Stazione C4: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

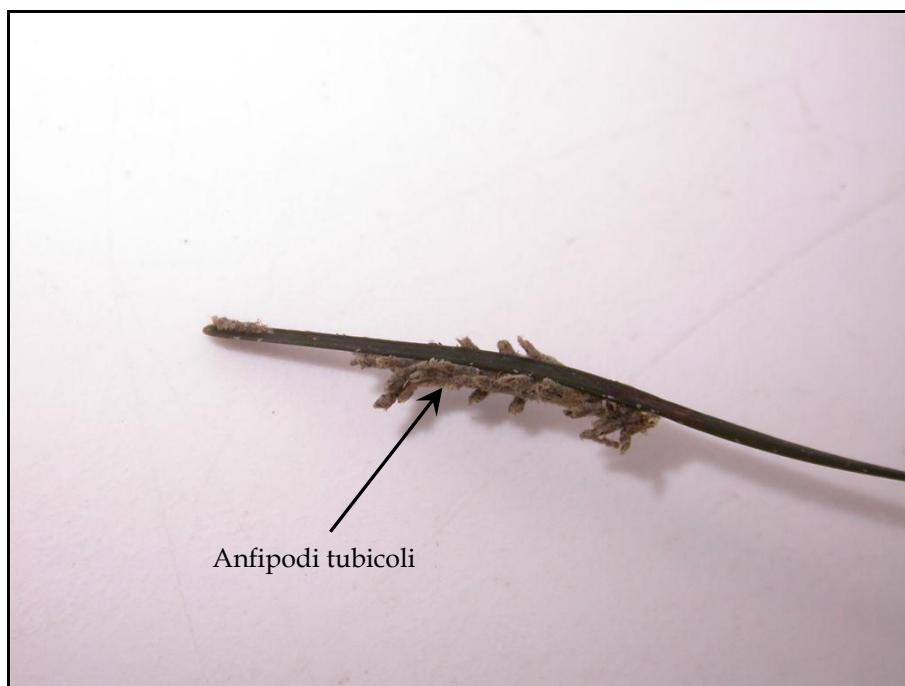


Stazione C5: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

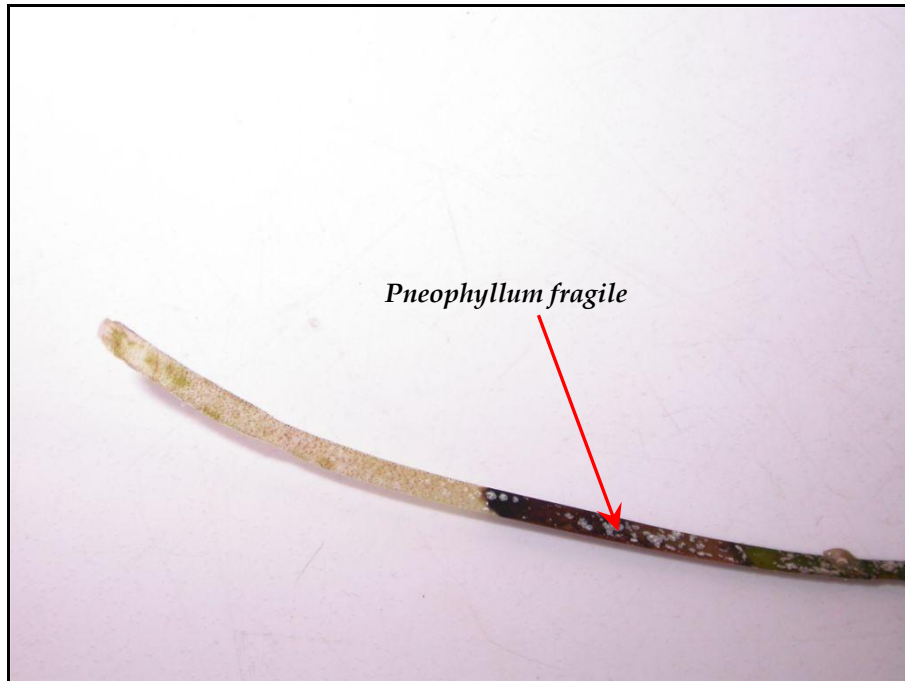


Stazione C1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato soprattutto dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.

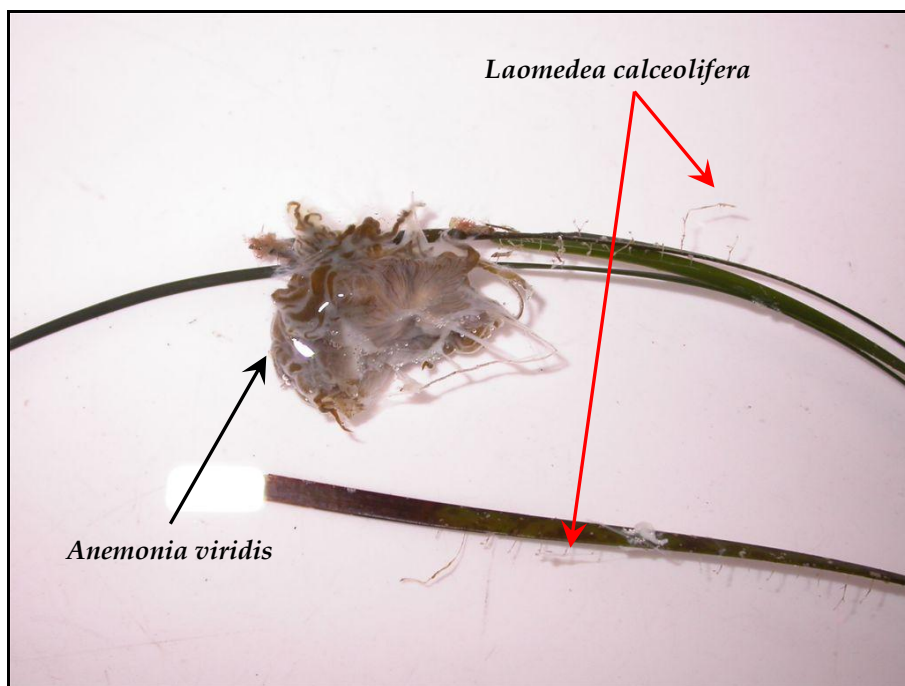


Stazione C2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dagli Anfipodi tubicoli.

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



Stazione C4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*.



Stazione C6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'antozoo *Anemonia viridis* e dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.