



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/10**

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

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/sim

Documento **MACROATTIVITÀ: PRATERIE A FANEROGAME**

**III RAPPORTO DI VALUTAZIONE**

**PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD  
APRILE 2015**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2015**

Redazione

Dott. Matteo Zucchetta  
(DAIS-UNIVE)

Redazione

Dott. Daniele Curiel  
(SELC)

Verifica

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

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

## Indice

<b>1 PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi.....	4
<b>2 ATTIVITA' ESEGUITE</b> .....	<b>5</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	6
2.2.1 Fase preparatoria.....	6
2.2.2 Conduzione delle misure nelle stazioni.....	6
2.3 Attività di laboratorio.....	7
<b>3 RISULTATI PRELIMINARI</b> .....	<b>12</b>
3.1 Presentazione dei dati.....	12
3.2 Bocca di porto di Lido (fine novembre 2014).....	13
3.3 Bocca di porto di Malamocco (fine novembre 2014).....	14
3.4 Bocca di porto di Chioggia (fine novembre 2014).....	16
<b>4 VALUTAZIONI PRELIMINARI</b> .....	<b>19</b>
<b>5 MODELLAZIONE MATEMATICA IDRO-MORFODINAMICA DELLE PRATERIE A FANEROGAME MARINE</b> .....	<b>22</b>
5.1 Sviluppo dei modelli.....	22
5.2 Validazione e valutazione dei risultati.....	22
5.3 Simulazioni per l'analisi di sensitività.....	23
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>24</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO</b> .....	<b>26</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO</b> .....	<b>30</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA</b> .....	<b>37</b>
<b>APPENDICE: TABELLE E GRAFICI</b> .....	<b>41</b>

Al presente documento hanno contribuito:

Dott. Daniele Curiel (raccolta dati di campo, elaborazione dati e stesura testi)

Dott. Andrea Pierini (elaborazione dati)

Dott.ssa Chiara Miotti (raccolta dati di campo, determinazioni sistematiche di laboratorio, elaborazione dati e stesura testi)

Dott. Emiliano Checchin (raccolta dati di campo e determinazioni sistematiche di laboratorio).

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Il presente rapporto espone i risultati della terza campagna (fine novembre 2014<sup>1</sup>) del decimo anno del Piano di Monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri per le opere da realizzare alle bocche lagunari nei confronti delle praterie a fanerogame marine presenti sui bassi fondali circostanti, elemento del biota che costituisce uno dei componenti degli ecosistemi di pregio oggetto dello Studio B.6.72 B/10: "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 10<sup>a</sup> fase". Le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione, per ulteriori 12 mesi (maggio 2014 - aprile 2015), 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), B.6.72 B/4 (maggio 2008 - aprile 2009), B.6.72 B/5 (maggio 2009 - aprile 2010), B.6.72 B/6 (maggio 2010 - aprile 2011), B.6.72 B/7 (maggio 2011 - aprile 2012), B.6.72 B/8 (maggio 2012 - aprile 2013) e B.6.72 B/9 (maggio 2013 - aprile 2014) per le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia.

A partire dallo Studio B.6.72 B/7, rispetto agli anni precedenti, sono state apportate alcune variazioni al piano di monitoraggio. In particolare, continua la mappatura della vegetazione radicata acquatica sommersa presso le tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia (tra maggio e settembre 2014) ed il monitoraggio delle caratteristiche fenologiche e di crescita delle praterie a fanerogame, su una rete di 18 stazioni di misura equamente distribuite fra le tre bocche, ma le campagne stagionali sono state ridotte da quattro a tre (non è più prevista quella invernale).

I risultati del monitoraggio MELa2 [MAG. ACQUE - SELC, 2002; 2004], dello Studio B.6.78/I [MAG. ACQUE - SELC, 2005] e degli Studi B.6.72 (B/1-B/9) [MAG. ACQUE - CORILA, 2006-2014] 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/10) e dei precedenti B.6.72 B/1-B/9.

I monitoraggi degli Studi B.6.72 (B/1-B/9 ed attualmente B/10) si sovrappongono, 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 rilevare possibili relazioni causa-effetto tra la componente biotica in esame e le attività di cantiere.

---

<sup>1</sup> I risultati della terza campagna non sono stati pubblicati nel II Rapporto di Valutazione quadrimestrale (periodo di riferimento settembre-dicembre 2014) poiché le attività di laboratorio erano ancora in corso durante la stesura del documento.

## **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 autunnale (fine novembre 2014) sulla rete di 6 stazioni situate presso 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 derivanti dai monitoraggi annuali dei successivi Studi B.6.72 B/1-B/9.

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 2014.

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio prevede l'esecuzione di campagne stagionali in primavera, estate ed autunno 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 e B.6.72 (B/1-B/9).

Le stazioni di campionamento sono quelle degli Studi pregressi (B.6.78/I e B.6.72), riconfermate allo scopo di non aggiungere ulteriori elementi di variabilità negli indicatori funzionali e strutturali a quelli naturali già presenti e dovuti ad aspetti meteo-climatici e di stagionalità.

Sono state condotte verifiche preliminari prima dell'avvio del decimo anno di monitoraggio per valutare se le praterie situate nelle stazioni di riferimento avessero ancora i requisiti di estensione e stabilità tali da permettere l'esecuzione dei rilievi; come già riportato nel Rapporto di Pianificazione Operativa [MAG. ACQUE - CORILA, 2005], la stazione C2 (ora identificata come C2-bis), nella bocca di porto di Chioggia, a causa dell'estendersi delle concessioni dell'allevamento di *Tapes* (oggi *Venerupis philippinarum*, dal 2003-2004 non corrisponde esattamente, come posizione, a quella a *Cymodocea nodosa* campionata nel 2003 nello studio *ante operam*. Inoltre, a partire dalla campagna di monitoraggio primaverile del monitoraggio B.6.72 B/5 (maggio 2009) si è reso necessario, per gli stessi motivi, riposizionare la stazione C3 (a Chioggia, ora identificata come C3-bis). Dalla campagna autunnale B.6.72 B/5 (novembre 2009) è stata spostata anche la stazione C1 (a Chioggia, ora C1-bis) a causa di un forte diradamento localizzato dei ciuffi fogliari di *Zostera marina*. Dal sesto anno di monitoraggio, già dalla prima campagna (maggio 2010), la stazione L2 (a Lido) è stata sostituita dalla L2-bis, poiché nel sito era prevista la costruzione di una nuova darsena e, dalla campagna estiva (fine luglio 2010), anche la stazione M6 (a Malamocco) è stata sostituita dalla M6-bis, a causa di un arretramento del margine della prateria per cause non ben identificate.

Di seguito vengono riassunte le principali variazioni:

Stazione originale	Stazione nuova	Sostituzione a partire da:
L2	L2-bis	Primavera 2010 (Studio B.6.72 B/6)
M6	M6-bis	Estate 2010 (Studio B.6.72 B/6)
C2	C2-bis	Autunno 2006 (Studio B.6.72 B/2)
C3	C3-bis	Primavera 2009 (Studio B.6.72 B/5)
C1	C1-bis	Autunno 2009 (Studio B.6.72 B/5)

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.

La terza campagna stagionale (autunno) si è svolta con la seguente tempistica:

- bocca di porto di Lido: 21 e 26 novembre 2014;
- bocca di porto di Malamocco: 25 e 26 novembre 2014;
- bocca di porto di Chioggia: 24 e 25 novembre 2014.

## 2.2 Attività di campo

### 2.2.1 *Fase preparatoria*

Per rispondere agli obiettivi previsti dal monitoraggio, che sono quelli di evidenziare eventuali impatti causati dai 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. Questi devono essere sufficientemente sensibili, ma anche relativamente stabili nel tempo, per permettere sia di cogliere le possibili variazioni ambientali delle aree investigate durante l'arco dell'anno, attraverso la progressione stagionale, sia di effettuare un confronto tra gli anni successivi.

Di seguito sono elencati gli indicatori di base che sono stati considerati e 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 o dei semi;
- 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, a 360°, per un raggio di almeno 10 m dal punto centrale della stazione;
- un numero di repliche (9) sufficiente a rendere ogni parametro statisticamente rappresentativo dell'area.

### 2.2.2 *Conduzione delle misure nelle stazioni*

Le attività di campo sono state condotte da operatori specializzati muniti dell'attrezzatura necessaria per le operazioni. Due operatori subacquei sono intervenuti in immersione, parziale o completa, a seconda della profondità. Le piante sono state campionate prelevando nove sottocampioni (repliche), uno centrale, corrispondente alle coordinate della stazione, e otto, posizionati uniformemente attorno a una circonferenza di dieci metri di raggio.

Mediante l'utilizzo di un campionatore 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 avviati 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 sul luogo di campionamento (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 epibionti 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 delle foglie. 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 scelto, come campione da analizzare, uno dei 5 ciuffi fogliari raccolti in campo, la cui lamina più vecchia è stata sottoposta ad attento esame microscopico, su entrambe le facce, per la determinazione tassonomica degli organismi epifiti.

Per ogni entità rilevata, la determinazione tassonomica è giunta sino al livello di specie; quando ciò non è stato possibile, ci si è limitati al genere o ad un livello superiore. Per ogni organismo identificato è stato calcolato il ricoprimento, cioè la percentuale di superficie occupata sulla lamina fogliare. Si ricorda che il ricoprimento totale, inteso come somma dei ricoprimenti parziali delle singole specie, a causa della sovrapposizione di organismi differenti, può superare il valore del 100% della superficie della lamina.

Le determinazioni tassonomiche hanno riguardato le macroalghe [Rhodophyta, Ochrophyta e Chlorophyta, ovvero le alghe rosse, brune e verdi] e lo zoobenthos nei suoi principali gruppi sistematici [Poriferi, Idrozoi, Molluschi, Policheti, Crostacei (anfipodi), Briozoi, e Tunicati]. Sono state prese in esame anche le diatomee bentoniche (Bacillariophyta), microalghe che, 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 ne 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) espressa in grammi di peso secco (indicato come g p.s.); questi ultimi due parametri sono stati riferiti ad un metro quadro di superficie fogliare.

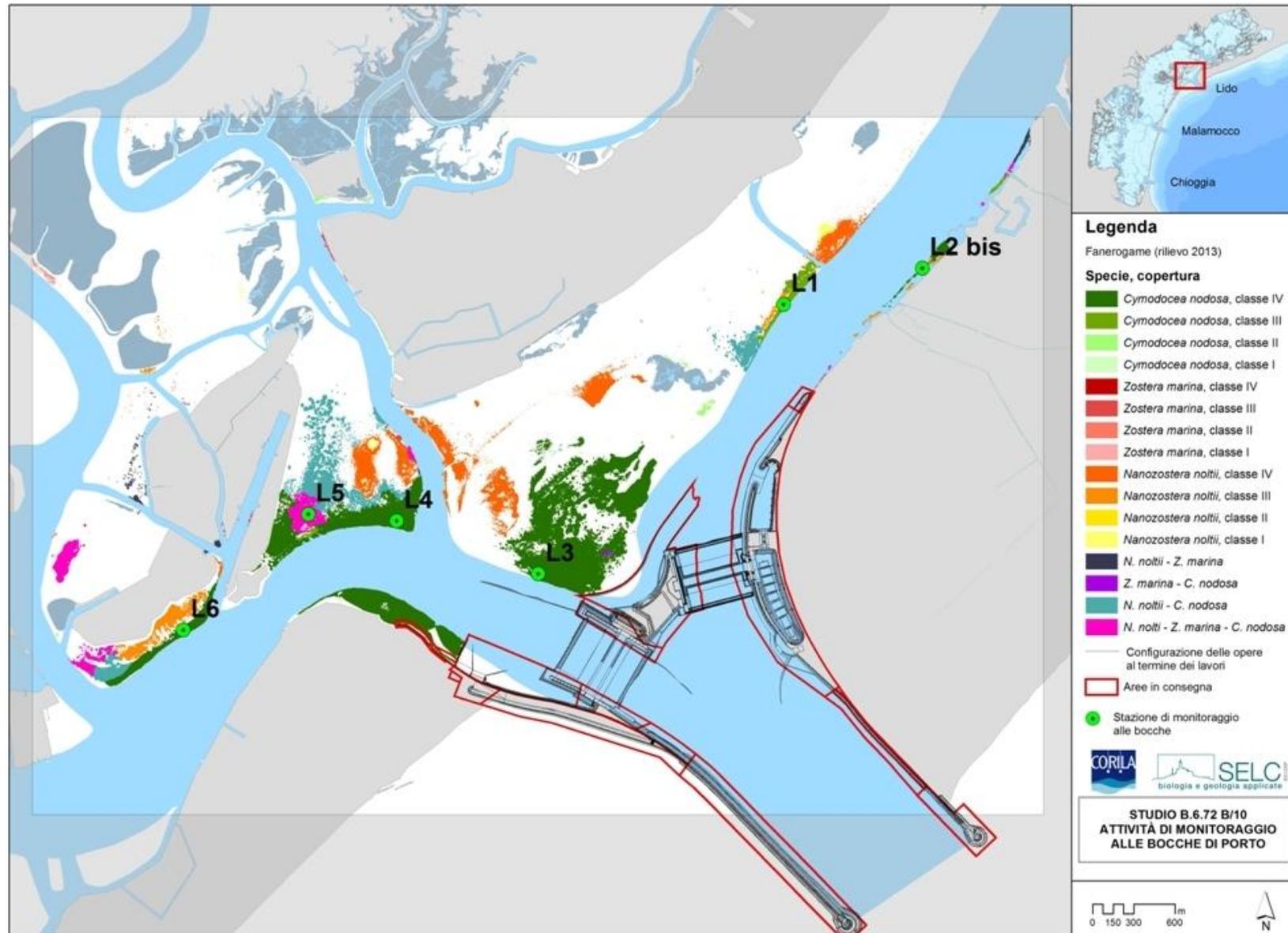


Figura 2.1 – Bocca di porto di Lido: stazioni di controllo delle fanerogame marine con sovrapposta la mappatura del 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

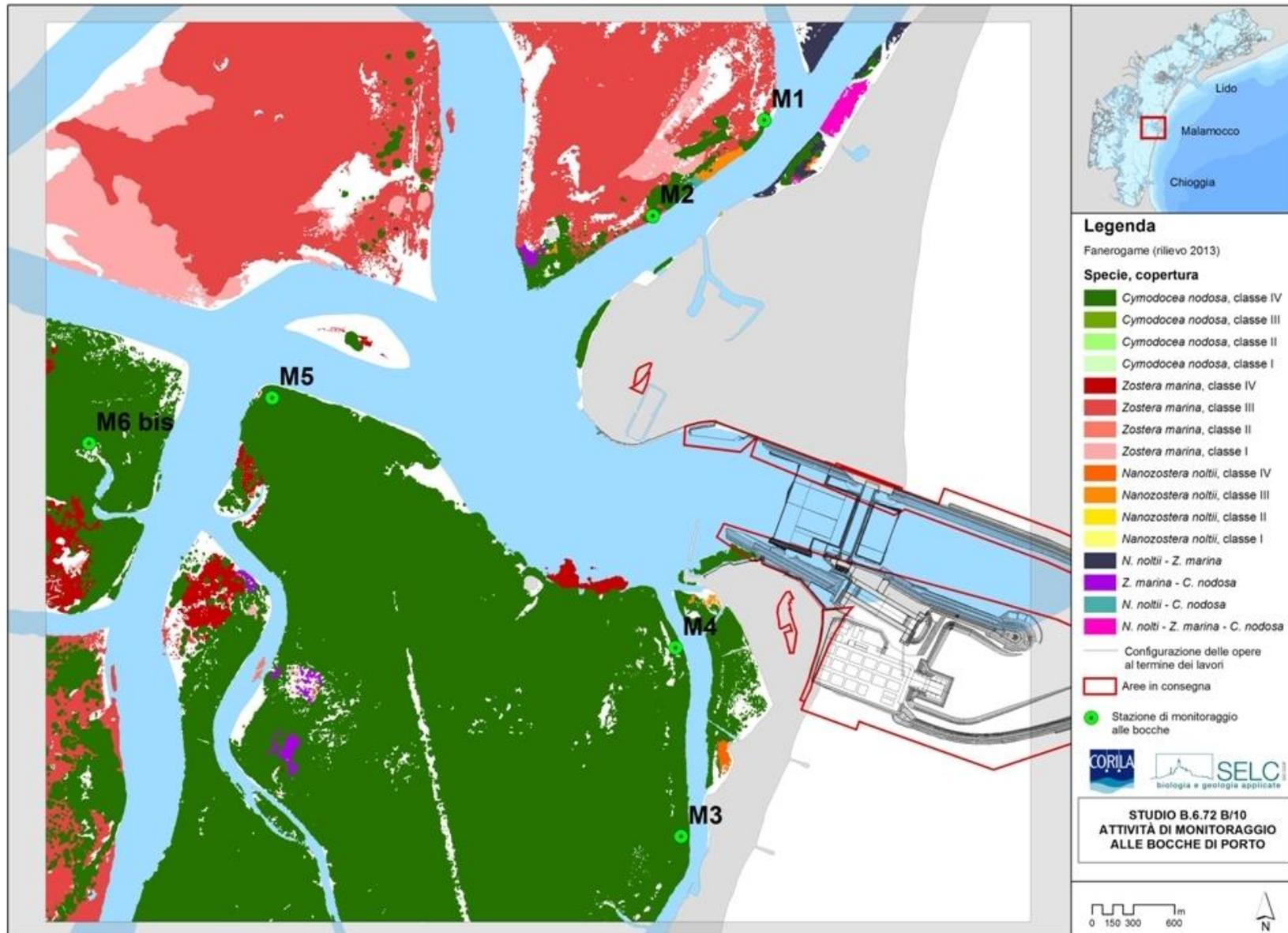


Figura 2.2 – Bocca di porto di Malamocco: stazioni di controllo delle fanerogame marine con sovrapposta la mappatura del 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

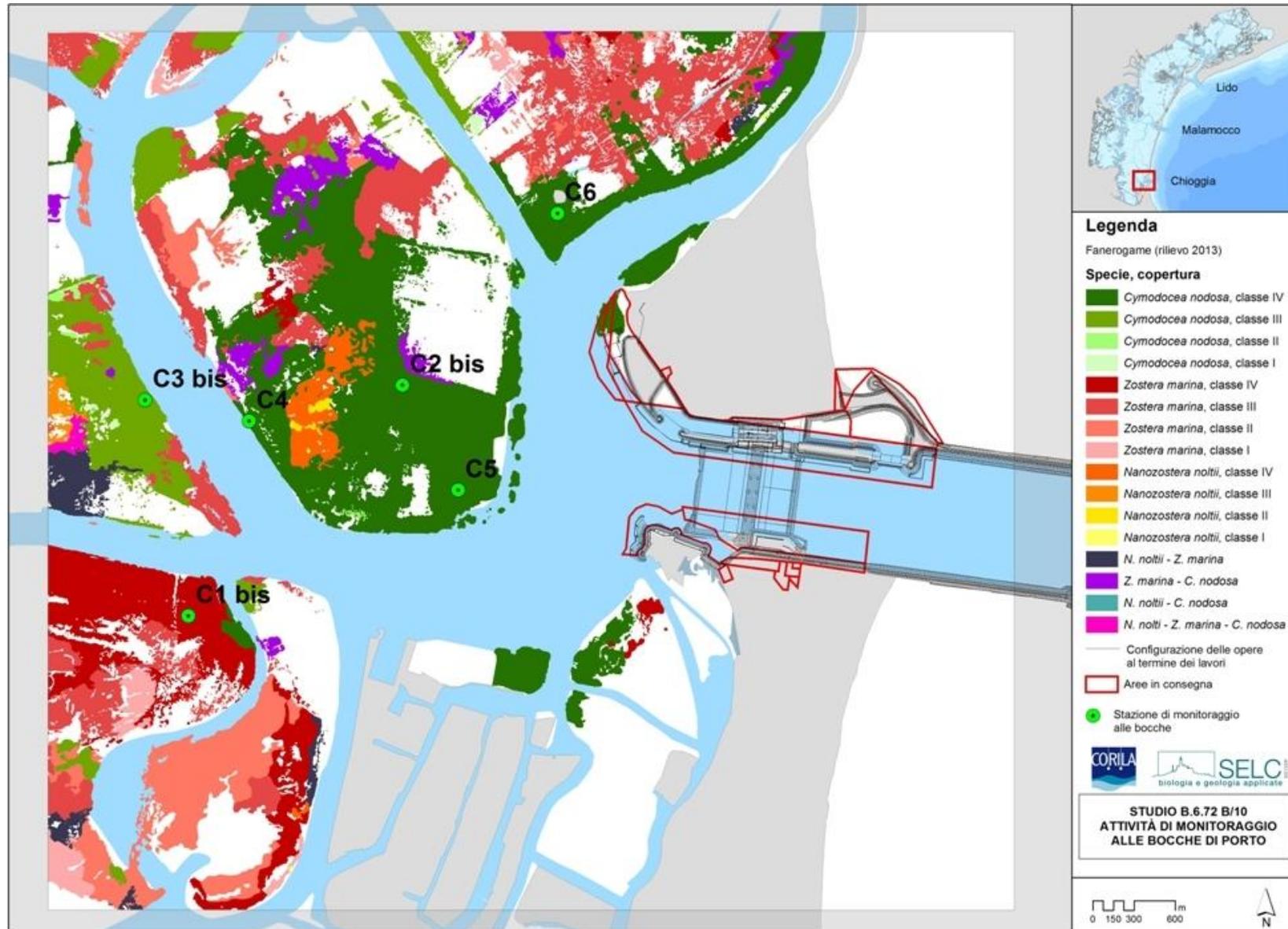


Figura 2.3 - Bocca di porto di Chioggia: stazioni di controllo delle fanerogame marine con sovrapposta la mappatura del 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

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-bis <sup>(1)</sup>	2319151	5036458
L3	2316880	5034666
L4	2316043	5034977
L5	2315520	5035016
L6	2314780	5034338

<sup>(1)</sup> Dalla campagna primaverile dello studio B.6.72 B/6 (maggio 2010) la stazione Lido 2 (L2) è sostituita dal sito di campionamento Lido 2-bis (L2-bis).

<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-bis <sup>(2)</sup>	2306786	5024150

<sup>(2)</sup> Dalla campagna estiva dello studio B.6.72 B/6 (luglio 2010) la stazione Malamocco 6 (M6) è sostituita dal sito di campionamento Malamocco 6-bis (M6-bis).

<b>Bocca di porto di Chioggia</b>		
Stazione	Est (m)	Nord (m)
C1-bis <sup>(3)</sup>	2305254	5011814
C2-bis <sup>(4)</sup>	2306172	5012798
C3-bis <sup>(5)</sup>	2305069	5012734
C4	2305515	5012644
C5	2306411	5012350
C6	2306837	5013530

<sup>(3)</sup> Dalla campagna autunnale dello studio B.6.72 B/5 (novembre 2009) la stazione Chioggia 1 (C1) è sostituita dal sito di campionamento Chioggia 1-bis (C1-bis).

<sup>(4)</sup> Dalla campagna autunnale dello studio B.6.72 B/2 (novembre 2006) la stazione Chioggia 2 (C2) è sostituita dal sito di campionamento Chioggia 2-bis (C2-bis).

<sup>(5)</sup> Dalla campagna primaverile dello studio B.6.72 B/5 (maggio 2009) la stazione Chioggia 3 (C3) è sostituita dal sito di campionamento Chioggia 3-bis (C3-bis).

### 3 RISULTATI PRELIMINARI

#### 3.1 Presentazione dei dati

Nei seguenti paragrafi sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative alle fanerogame marine campionate nel corso della campagna autunnale (fine novembre 2014) nelle 18 stazioni alle bocche di porto di Lido (6), Malamocco (6) e di Chioggia (6).

In appendice, nelle tabelle A.1 (Lido), A.2 (Malamocco), A.3 (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.).

In appendice, nelle tabelle A.4-A.9 (Lido), A.10-A.15 (Malamocco) e A.16-A.21 (Chioggia) sono riportati, per ogni stazione e parametro, rispettivamente:

- i valori dell'intervallo dello studio di riferimento (Studio B.6.78/I);
- i valori (minimo e massimo) dell'insieme dei primi nove anni di monitoraggio per la bocca di porto di Lido (B.6.72 B/1-B/9) e dei primi otto per le bocche di porto di Malamocco e Chioggia (B.6.72 B/2-B/9);
- i valori del precedente anno di monitoraggio (B.6.72 B/9) e di quello attuale (B.6.72 B/10).

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 e della ligula;
- indice di area fogliare o LAI (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;
- presenza di rizomi morti e quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare;
- numero di taxa totale e medio riferito alla lamina più vecchia e quindi a copertura maggiore;
- 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.

Per una valutazione sintetica dei dati, nelle tabelle A.1-A.21 (in appendice), i valori dei parametri rilevati superiori al range dello studio di riferimento (ricalcolati solo per le stagioni primaverile, estiva ed autunnale) sono evidenziati con il colore verde, mentre quelli inferiori sono evidenziati con il colore rosso.

Nelle figure A.1-A.3 (in appendice), gli indicatori di riferimento dello Studio B.6.72 B/10 sono rappresentati anche graficamente al fine di visualizzare le differenze e i trend stagionali per ognuna delle 6 stazioni in ciascuna delle tre bocche.

### 3.2 Bocca di porto di Lido (fine novembre 2014)

Prima di esporre i risultati inerenti la campagna presso le sei stazioni di Lido, si ricorda come la stazione L5 ora sia localizzata in prossimità dell'area di cantiere relativo alla perforazione della teleguidata Lido-Arsenale. Nei fondali antistanti il Forte di S. Andrea, infatti, è stata realizzata un'isola artificiale (la cui delimitazione ed il relativo scavo sono avvenuti nel febbraio-marzo del 2014)<sup>2</sup>. Va precisato che i controlli effettuati durante le operazioni di campionamento autunnale (si veda allegato fotografico) e l'esame dei dati non hanno evidenziato anomalie nei parametri che descrivono lo stato della prateria (ad esempio eccessiva sedimentazione sulle lamine fogliari, calo della copertura o della densità dei ciuffi, ecc.) che possano essere legate alle operazioni di cantiere.

Ciò premesso, per le praterie a *Cymodocea nodosa* dove sono localizzate le sei stazioni di monitoraggio, i valori di tutti parametri fenologici sono risultati in linea con quelli di riferimento o superiori ad essi (tabella A.1). La **copertura**, sempre prossima al 100%, ricade negli intervalli guida o ne è superiore in L1, L5 e L6 (tabelle A.1 e A.4-A.9). Per quanto riguarda le altre due rizofite, durante il campionamento non sono stati rinvenuti ciuffi di *Zostera marina* o *Nanozostera noltii*.

La **densità dei ciuffi fogliari** è variata tra 822 ciuffi/m<sup>2</sup> nella stazione L1 e 1.398 ciuffi/m<sup>2</sup> nella L4, con valori che ricadono negli intervalli guida (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9). La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** di *Cymodocea nodosa* (compresa tra 33,3 cm in L1 e 75,8 cm in L4) e **quella della ligula** (compresa tra 7,9 cm in L1 e 13,1 cm in L2-bis) sono invece superiori agli intervalli del 2003 in L2-bis, L3, L4, L5 e, solo per la ligula, anche in L6 (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

Anche per il **numero medio di foglie/ciuffo**, compreso tra 1,9 in L2-bis e L6 e 2,3 in L1, e l'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index - LAI) che varia tra 1,2 in L1 e L6 e 5,2 in L4, i valori rientrano negli intervalli guida (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

Per i cinque parametri elencati finora, i valori sono sempre risultati in linea con quelli delle passate stagioni autunnali (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

In riferimento allo stato generale dei ciuffi, non sono mai stati segnalati fenomeni di necrosi evidenti tanto che la frazione verde della lamina fogliare è apparsa sempre prevalente (>99%) su quella in necrosi e non sono mai state osservate quantità anomale di rizomi morti o fenomeni anossici nel sedimento (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

Passando all'analisi dei parametri legati all'epifitismo delle lamine fogliari di *Cymodocea nodosa*, il **numero di taxa totale** (compreso tra 15 in L5 e 22 in L2-bis), quello **medio** (compreso tra 13,7 in L5 e 18,4 in L4) e il **ricoprimento percentuale medio** (che varia tra 22,1% in L2-bis e 64,8% in L1) ricadono negli intervalli di riferimento o sono superiori ad essi (in L1, L4 e L5 per il numero medio di taxa e il ricoprimento); questi valori sono in linea con quelli delle precedenti stagioni autunnali (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

In tutte le stazioni, per questi tre parametri inerenti l'epifitismo e, in particolare, per il ricoprimento percentuale medio<sup>3</sup>, come si rileva dai grafici di figura 3.1, i maggiori contributi sono portati da taxa appartenenti al fitobenthos.

L'ultimo parametro, la **biomassa media** degli epifiti fogliari, è compreso tra 4,0 g p.s./m<sup>2</sup> in L5 e 19,2 g p.s./m<sup>2</sup> in L1; in L2-bis e L5, come verificatosi già in precedenza, i valori sono inferiori ai

---

<sup>2</sup> Nell'ottobre 2013, le fanerogame marine presenti nell'impronta dell'isola artificiale (in un'area delle dimensioni di circa 70 x 60 m più un buffer di sicurezza di 5 m) sono state espantate per la messa in sicurezza e reimpiantate presso l'isola della Certosa. [Richiesta del Servizio Regionale in seguito all'esame del progetto di variante dell'opera, con i pareri concordi del Magistrato alle Acque (nota 5720 del 28.06.2013) e del Direttore dei Lavori del Progetto di Riquilificazione degli Habitat acquatici dei bassi fondi della Certosa, Parco Urbano dell'Isola della Certosa].

<sup>3</sup> Per il parametro **biomassa** non è possibile distinguere i contributi portati da fitobenthos e zoobenthos.

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

range del 2003 (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

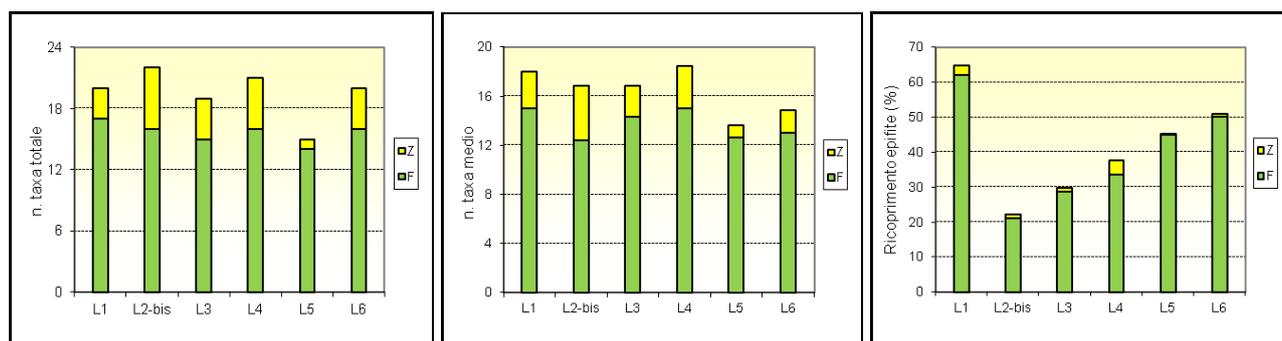


Figura 3.1 – Numero totale e medio di taxa e ricoprimento percentuale medio, nelle sei stazioni di Lido, ripartiti in base al contributo del fitobenthos (F) e dello zoobenthos (Z) a ciascun parametro.

Dal punto di vista floristico e faunistico (si vedano immagini allegato fotografico), i maggiori contributi ai valori di ricoprimento e/o di biomassa degli epifiti sono dati:

- per le alghe, dalle diatomee bentoniche, dalle alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*, dall'alga rossa *Ceramium* spp., e dall'alga bruna *Myrionema orbiculare*;
- per lo zoobenthos, dai crostacei anfipodi tubicoli e dal briozoo *Tendra zostericola*.

### 3.3 Bocca di porto di Malamocco (fine novembre 2014)

Nelle stazioni a *Cymodocea nodosa* M2, M3, M5 e M6-bis e in quella a *Zostera marina* (M1), in linea con quanto registrato nelle precedenti stagioni autunnali, sono state registrate **coperture** prossime al 100%, valori che rientrano o sono superiori (M1 e M2) agli intervalli del 2003 (tabelle A.2 e A.10-A.15).

Per la stazione M6-bis, anche se con densità più limitate rispetto a *Cymodocea*, si segnala la presenza delle altre due fanerogame: *Zostera marina* con 158 ciuffi/m<sup>2</sup> e *Nanozostera noltii* con 59 ciuffi/m<sup>2</sup> (tabelle A.2 e A.15).

In corrispondenza dell'ex stazione M6 (si veda par. 2.1), i sopralluoghi in campo hanno rilevato la quasi totale scomparsa della componente limosa-argillosa (dovuta probabilmente ad uno sversamento di sedimento al di sopra della prateria originale) e l'area è risultata quasi completamente ricolonizzata da parte delle tre fanerogame (in particolare *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*).

In prossimità del sito M4, i sopralluoghi hanno evidenziato come la prateria continui a risentire degli effetti causati dalla presenza di un esteso manto algale di *Ulva laetevirens* durante i mesi primaverili. La decomposizione dei talli ha causato eventi di anossia che hanno portato alla scomparsa localizzata di ciuffi fogliari in ampie aree della prateria e tale evento era già stato segnalato durante la campagna precedente (si vedano immagini allegato fotografico). Come in estate, comunque, i campionamenti sono stati condotti a qualche decina di metri dalle coordinate della stazione, dove la prateria presentava ciuffi fogliari in buono stato e con una copertura prossima al 70% (tabella A.2).

Nella prateria a *Cymodocea nodosa* dove si trova il sito M3 e soprattutto in quella a *Zostera marina* (M1), anch'esse in passato caratterizzate spesso da presenze elevate di *Ulva*, i controlli hanno, invece, constatato la quasi completa assenza di quest'alga, rinvenuta solo con qualche piccolo tallo.

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

La **densità media dei ciuffi fogliari** di *Zostera marina* (595 ciuffi/m<sup>2</sup>) e di *Cymodocea nodosa* (compresa tra 1.110 ciuffi/m<sup>2</sup> nella stazione M2 e 1.652 ciuffi/m<sup>2</sup> nella M3) presenta valori che ricadono all'interno degli intervalli guida o ne sono inferiori in M2 e M6-bis, come già registrato in passato (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

Per M6-bis, in accordo con quanto segnalato in estate, il calo di questo parametro per *C. nodosa* è contemporaneo al rinvenimento di densità medie più elevate, rispetto al passato, delle altre due fanerogame (*Z. marina* e *N. noltii*). Anche in autunno, comunque, sembra mantenersi la funzionalità della prateria, dal momento che la densità complessiva delle tre specie (1.352 ciuffi/m<sup>2</sup>, con *C. nodosa* specie prevalente) rientra nei range autunnali storici delle stazioni M6-bis (1.259-2.108 ciuffi/m<sup>2</sup>) e M6 (1.088-1.953 ciuffi/m<sup>2</sup>). Si ricorda come nella prateria del sito M6-bis le tre specie presentino da sempre una marcata variabilità nella localizzazione e, in particolare *Z. marina* e *N. noltii*, distribuzioni a macchie.

Come precedentemente accennato, in corrispondenza della stazione M4, il grande quantitativo primaverile dell'alga verde *Ulva laetevirens* ha ostacolato la crescita dei ciuffi fogliari di *Cymodocea*, causandone poi, in estate, la scomparsa in un'ampia area. Il campionamento autunnale, effettuato a qualche decina di metri dalle coordinate della stazione, ha fatto registrare una densità media (1.116 ciuffi/m<sup>2</sup>) che rientra nuovamente nei range di riferimento dopo che in estate, invece, ne era risultata inferiore. Positiva anche la presenza di nuovi rizomi e ciuffi fogliari che stanno ricolonizzando gradualmente l'area avegetata (si vedano immagini allegato fotografico).

Con l'esclusione dei siti M4 (solo per l'area avegetata) e M6-bis, il confronto con i dati delle stagioni autunnali precedenti non evidenzia anomalie (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

Le **lunghezze medie dei ciuffi fogliari** (compresa tra 18,2 in M4 e 45,3 in M5 per *Cymodocea* e pari a 69,7 per *Zostera*) e **della ligula** (compresa tra 4,4 in M4 e M6-bis e 8,5 in M2 per *Cymodocea* e pari a 12,7 per *Zostera*) ricadono entro limiti di riferimento o sono ad essi superiori (in M1 per entrambe e in M5 solo per la lunghezza fogliare); in M4 e M6-bis, solamente per la ligula, si evidenziano valori inferiori a quelli del 2003 (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15). Nel confronto con i dati delle passate stagioni autunnali non si segnalano anomalie (tabelle A.10-A.15).

Per il **numero medio di foglie per ciuffo**, che varia tra 1,9 in M2, M3, M4 e M6-bis e 2,0 in M5 per *Cymodocea* ed è pari a 3,9 per *Zostera marina* e l'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI), compreso tra 0,7 in M4 e M6-bis e 2,6 in M5 per *Cymodocea* e pari a 4,9 per *Zostera*, i valori rientrano tutti nei range di riferimento o sono superiori ad essi (in M1 per il LAI) (fig. A.2; tabella A.2). Non si rilevano anomalie nel confronto con i dati delle precedenti stagioni autunnali (tabelle A.10-A.15).

Con la sola eccezione data dal sito M4, per entrambe le fanerogame lo stato generale delle praterie è apparso buono, non essendo state segnalate tracce di anossia nel sedimento o quantità anomale di radici o rizomi morti e di necrosi fogliare (sempre meno dell'1% della superficie della lamina). Il ritrovamento di semi di *Cymodocea* in M3 e M6-bis è poi prova del regolare svolgimento anche dei processi riproduttivi (tabella A.2).

In merito alle epifite delle lamine fogliari, il **numero di taxa totale** (che varia tra 7 in M3 e 15 in M2 e M4 per *Cymodocea* ed è pari a 14 in M1 per *Zostera*) e quello **medio** (compreso tra 6,6 in M6-bis e 13,3 in M5 per *Cymodocea* e pari a 10,9 per *Zostera*) si caratterizzano per valori che ricadono o sono inferiori, come spesso in passato, agli intervalli di riferimento (per entrambi i parametri in M3 e M6-bis, per il numero totale in M1 e per quello medio in M4) (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15). Rispetto alla stagione autunnale precedente, va segnalato, in M5, il positivo rientro nei range di entrambi i parametri (tabella A.14).

Il **ricoprimento percentuale medio** legato all'epifitismo, per *Cymodocea nodosa* è compreso tra 31,9% nella stazione M6-bis e 68,1% in M2 ed è pari a 24,6% per *Zostera marina*, rientrando o

risultando superiore (in M1) agli intervalli guida e in linea con quelli delle precedenti stagioni autunnali (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

Per i parametri inerenti l'epifitismo presi in esame (numero totale e medio di taxa e ricoprimento), in tutte le stazioni a *Cymodocea* e in quella a *Zostera*, i maggiori contributi sono portati da taxa fitobentonici (soprattutto nel caso del ricoprimento) (figura 3.2).

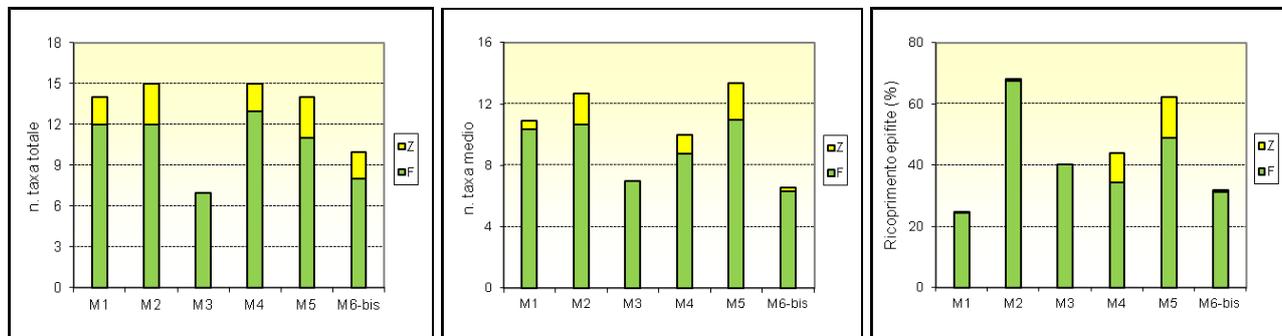


Figura 3.2 – Numero totale e medio di taxa e ricoprimento percentuale medio, nelle sei stazioni di Malamocco, ripartiti in base al contributo del fitobenthos (F) e dello zoobenthos (Z) a ciascun parametro.

La **biomassa media** degli organismi epifiti, compresa tra 0,9 g p.s./m<sup>2</sup> in M3 e 11,1 g p.s./m<sup>2</sup> in M4 per *Cymodocea nodosa* e pari a 0,1 g p.s./m<sup>2</sup> in M1 per *Zostera marina*, assume valori che rientrano negli intervalli guida o, nel caso di M1 e M3, sono inferiori ad essi (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

Per *Cymodocea Nodosa* (nel complesso delle 5 stazioni) e per *Zostera marina* e a *Cymodocea*, a contribuire all'abbondanza, dal punto di vista del ricoprimento e/o della biomassa (si vedano immagini allegato fotografico), sono soprattutto:

- per le alghe, le diatomee bentoniche, le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile* e l'alga bruna *Myrionema orbiculare*;
- per lo zoobenthos, i crostacei anfipodi tubicoli.

### 3.4 Bocca di porto di Chioggia (fine novembre 2014)

La stazione a *Zostera marina* (C1-bis) e i siti in corrispondenza di praterie a *Cymodocea nodosa* hanno presentato valori autunnali di **copertura** prossimi al 100% che rientrano o sono superiori (C1-bis) ai range dello studio di riferimento e risultano anche in linea con quanto rilevato durante le precedenti stagioni autunnali (tabelle A.3 e A.16-A.21). La terza fanerogama, *Nanozostera noltii*, non è mai stata trovata durante il campionamento.

Anche in corrispondenza dell'ex-stazione C1 si è registrata la presenza di una prateria a *Zostera marina* in buono stato, con una copertura prossima al 100%, dopo che, proprio un sensibile diradamento localizzato dei ciuffi fogliari, ne aveva causato la sostituzione con il sito C1-bis a partire dalla campagna autunnale B.6.72 B/5 (novembre 2009). Non sono, invece, state rilevate reti da pesca nelle vicinanze dei siti C1 e C1-bis, evento verificatosi frequentemente sino alla stagione primaverile.

La **densità media** delle praterie a *Cymodocea nodosa* è variata tra 1.094 ciuffi/m<sup>2</sup> in C5 e 1.494 ciuffi/m<sup>2</sup> in C3-bis, ricadendo all'interno degli intervalli attesi o, in un paio di casi, risultandone superiore (in C2-bis) o inferiore (in C3-bis, che non corrisponde al sito originale) (fig. A.3; tabelle

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

A.3 e A.16-A.21). Per *Zostera marina* (C1-bis), la densità è pari a 397 ciuffi/m<sup>2</sup>, valore in linea con quelli di riferimento e degli autunni passati (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16).

La **lunghezza media delle lamine fogliari** (compresa tra 34,4 cm in C3-bis e 72,1 cm in C5 per *Cymodocea nodosa* e pari a 66,9 cm per *Zostera marina*) e **quella media della ligula** (compresa tra 6,2 cm in C3-bis e 10,9 cm in C5 per *Cymodocea nodosa* e pari a 12,3 cm per *Zostera marina*) rientrano negli intervalli del 2003 o ne sono superiori, nel caso di C1-bis (per entrambi i parametri) e di C3-bis (per la sola lunghezza fogliare) (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21). Entrambi i parametri non fanno registrare anomalie nel confronto con i dati delle stagioni autunnali precedenti (tabelle A.16-A.21).

Per il **numero di foglie per ciuffo**, compreso tra 1,9 in C3-bis e C4 e 2,0 in C2-bis, C5 e C6 nelle stazioni a *Cymodocea* e pari a 4,1 per *Zostera* (in C1-bis), e l'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**), compreso tra 3,9 nella stazione C5 e 1,6 in C3-bis per *Cymodocea* e pari a 4,0 in quella a *Zostera*, i valori rientrano tutti nei range del 2003 (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21). Da segnalare il positivo rientro nei limiti attesi da parte del numero di foglie di *Zostera*, risultato inferiore ad essi nella stagione autunnale precedente (tabelle A.16).

Il buono stato generale delle praterie è testimoniato, per entrambe le fanerogame, dall'assenza di fenomeni anossici nel sedimento o di quantità anomale di radici o rizomi morti delle piante e dalla presenza di una frazione verde delle lamine fogliari sempre prevalente (>99%) su quella in necrosi (scura) (tabella A.3).

Passando ora all'esame dell'epifitismo delle lamine fogliari, il **numero di taxa totale** (compreso tra 7 in C3-bis e C4 e 20 in C5 e C6 per *Cymodocea* e pari a 12 per *Zostera*) e quello **medio** (compreso tra 6,3 in C4 e 17,4 in C6 per *Cymodocea* e pari a 10,2 per *Zostera*) hanno assunto valori che, in C1-bis, C5 e C6, rientrano negli intervalli del 2003 e, come si è ripetuto frequentemente in passato, in C2-bis, C3-bis e C4, sono ad essi inferiori; rispetto alla precedente stagione autunnale, per C1-bis e C6 si evidenzia il positivo rientro nei range dei due parametri (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21).

La **percentuale media di ricoprimento** degli epifiti è compresa tra 20,9% in C3-bis e 56,6% in C6 per *Cymodocea nodosa* ed è pari a 28,8% per *Zostera marina* (C1-bis), rientrando o risultando superiore (C6) agli intervalli guida del 2003 (fig. A.3; tabelle A.3). Per entrambe le fanerogame, il confronto di questi valori con quelli delle campagne autunnali passate non evidenzia anomalie rispetto ai range di riferimento (tabelle A.16-A.21).

In tutte le stazioni a *Cymodocea* e in quella a *Zostera*, i maggiori contributi ai valori dei parametri legati all'epifitismo (numero totale e medio di taxa e soprattutto ricoprimento) sono portati da taxa fitobentonici (figura 3.3).

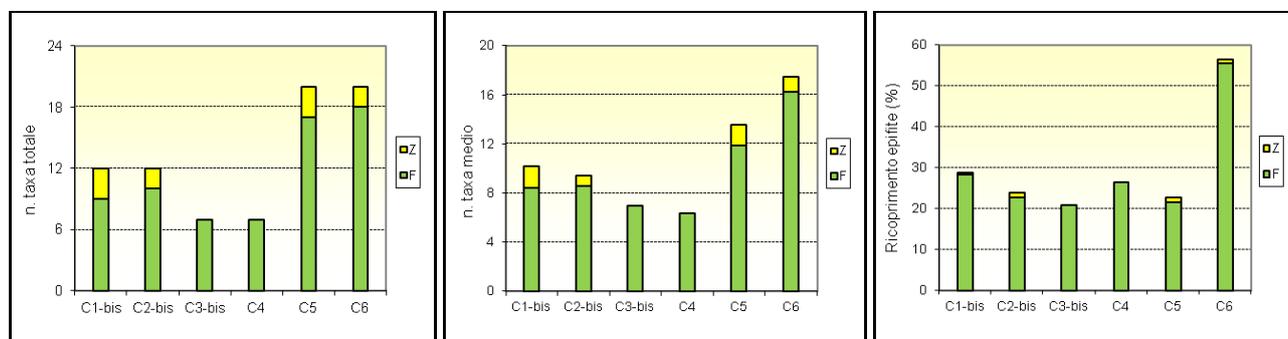


Figura 3.3 - Numero totale e medio di taxa e ricoprimento percentuale medio, nelle sei stazioni di Chioggia, ripartiti in base al contributo del fitobenthos (F) e dello zoobenthos (Z) a ciascun parametro.

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

Gli organismi epifiti presentano una **biomassa media** che, per *Cymodocea*, varia tra 0,8 g p.s./m<sup>2</sup> in C3-bis e 8,4 g p.s./m<sup>2</sup> in C6, ed è pari 0,1 g p.s./m<sup>2</sup> per *Zostera*; questi valori in C1-bi e C4 sono inferiori a quelli del 2003, come spesso registrato in passato (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21).

In generale, sia per *Zostera marina* che per *Cymodocea nodosa* (si vedano immagini allegato fotografico), gli organismi epifiti che portano i maggiori contributi ai valori di ricoprimento e/o di biomassa sono:

- per le alghe, le diatomee bentoniche, le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile* e l'alga bruna *Myrionema orbiculare*;
- per lo zoobenthos, i crostacei anfipodi tubicoli e il tunicato *Botryllus schlosseri*.

## 4 VALUTAZIONI PRELIMINARI

Per la **campagna di monitoraggio autunnale** dello Studio B.6.72 B/10 (figura 4.1 e tabelle A.1-A.3) quasi tutti i valori dei parametri inerenti lo stato delle praterie a fanerogame ricadono all'interno degli intervalli dello Studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 e sono in linea con quelli degli Studi B.6.72 B/1-B/9, condotti tra il 2005 e il 2013.

Queste considerazioni sono valide se si considerano, soprattutto, i parametri legati alla fenologia delle praterie, come la **copertura**, le **dimensioni** dei ciuffi fogliari (**lunghezza media della lamina e della ligula**) e il **numero di foglie/ciuffo** (figura 4.1<sup>4</sup>).

Per i parametri inerenti l'epifitismo delle lamine fogliari, invece, si registrano valori medi al di sotto dei limiti del 2003 per quanto riguarda, a Malamocco e Chioggia, la biodiversità (**numero totale e medio di taxa**) e, nelle tre bocche, ma in un limitato numero di casi, l'abbondanza (**biomassa media**). Il **numero totale e medio di taxa** e la **biomassa media**, però, già in passato, sono stati frequentemente caratterizzati da valori al di sotto delle attese.

Nelle tre bocche di porto, il **ricoprimento percentuale medio**, invece, è sempre ricaduto all'interno dei limiti di riferimento o ne è risultato superiore (in particolare a Lido).

Come verificatosi nella stagione estiva, riguardo allo stato generale delle fanerogame, sono stati registrati valori non in linea con quelli del 2003 solo nel caso della prateria a *Cymodocea nodosa* a Malamocco dove si trova la stazione M4 e che, a seguito di un'iperproliferazione algale primaverile, presenta ancora ampie aree prive di vegetazione e con il sedimento ridotto già a pochi mm dalla superficie. Rispetto alla stagione precedente, comunque, sono stati evidenziati i primi segnali di ricolonizzazione dell'area avegetata da parte della prateria circostante.

Ha un carattere positivo anche la quasi completa ricolonizzazione da parte delle tre specie di fanerogame dell'area dove era localizzata l'ex stazione M6, soggetta, in passato, ad un arretramento del margine della prateria. Nell'ex-stazione C1, infine, la prateria a *Zostera marina*, che in passato aveva subito un diradamento localizzato dei ciuffi fogliari, è di nuovo in buono stato con una copertura prossima al 100%.

---

<sup>4</sup> Nel valutare se un parametro ricada o meno all'interno degli intervalli dello Studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 si tiene conto sia del numero di stazioni nelle quali tale parametro risulta al di sotto dei range, sia di quanto i suoi valori siano inferiori ai limiti attesi.

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

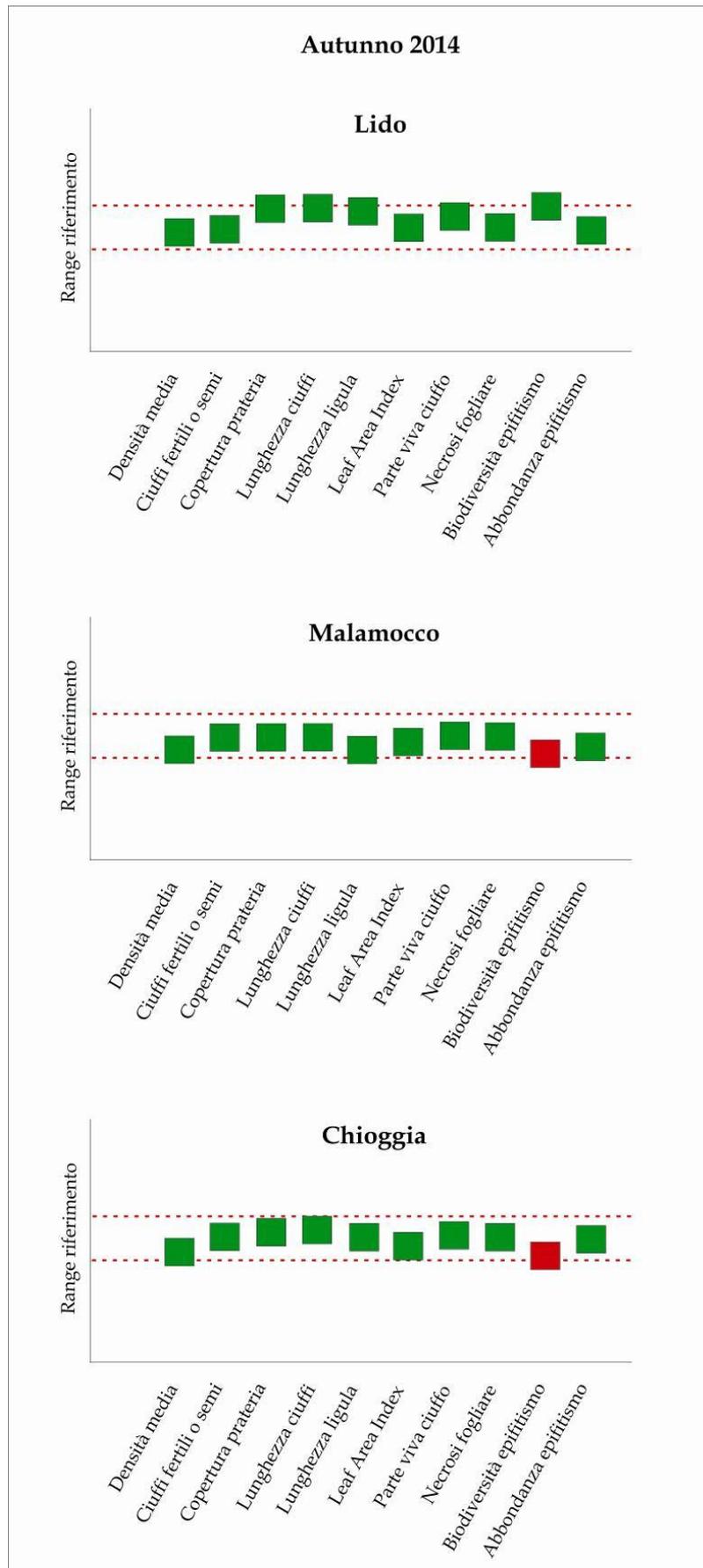


Figura 4.1 – Grafici di sintesi degli indicatori rilevati, nell’autunno 2014 (Studio B.6.72 B/10), in ogni bocca di porto, in riferimento ai range dello stato di riferimento.

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

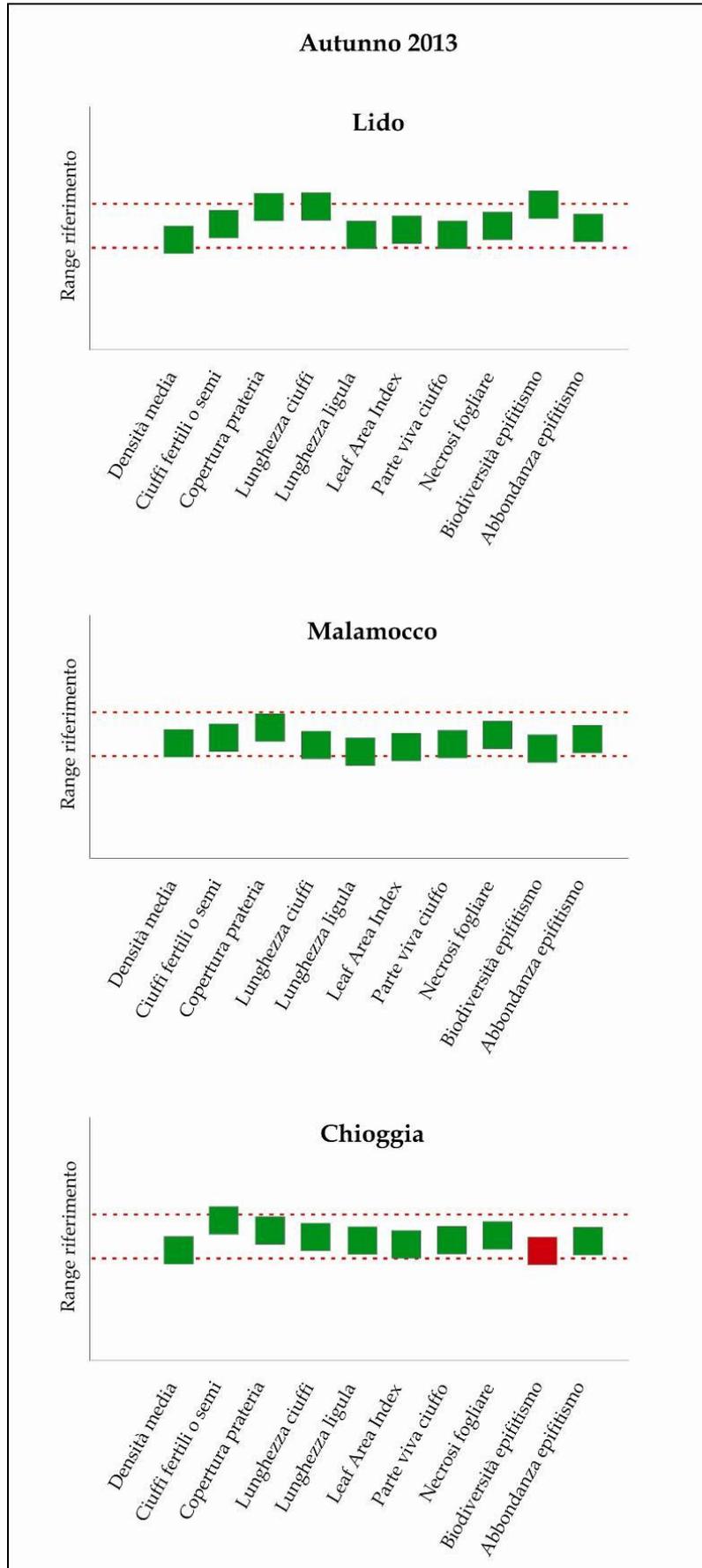


Figura 4.2 - Grafici di sintesi degli indicatori rilevati, nell'autunno 2013 (Studio B.6.72 B/9), in ogni bocca di porto, in riferimento ai range dello stato di riferimento.

## **5 MODELLAZIONE MATEMATICA IDRO-MORFODINAMICA DELLE PRATERIE A FANEROGAME MARINE**

Lo scopo di questa attività è quella di sviluppare modelli di distribuzione per le tre specie di fanerogame marine presenti in laguna di Venezia. I modelli di distribuzione dell'habitat si basano sulla quantificazione delle relazioni esistenti tra la distribuzione delle specie e i parametri ambientali (qualsiasi fattore biotico o abiotico che ne influenzi la distribuzione). Attraverso l'applicazione dei modelli, si producono mappe di distribuzione potenziale delle fanerogame marine, che rappresentano la distribuzione attesa in funzione delle condizioni ambientali registrate. In particolare questa attività si focalizza sull'analisi delle aree dove sono state registrate variazioni di presenza delle specie nel confronto tra la configurazione delle bocche precedente e successiva alla costruzione delle opere di difesa dalle acque alte (estensione o contrazione delle praterie).

Dopo una prima fase dedicata alla raccolta e omogeneizzazione delle informazioni sulla distribuzione delle tre specie di fanerogame marine, sulle condizioni idrodinamiche e ambientali, nel periodo gennaio-maggio 2015 le attività si sono concentrate sulla progettazione e sviluppo dei modelli matematici veri e propri.

### **5.1 Sviluppo dei modelli**

I modelli di distribuzione sono stati sviluppati indipendentemente per le tre specie in esame, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*, attraverso l'utilizzo dell'algoritmo "Random Forest". Ciascuno dei modelli statistici sviluppati è stato calibrato considerando le caratteristiche specifiche della distribuzione spaziale delle piante oggetto di studio e questo permette di analizzare i risultati indipendentemente per le tre specie. I modelli utilizzano come variabile di risposta la presenza / assenza delle fanerogame e restituiscono, in fase di applicazione o predizione, la stima della probabilità di presenza. La griglia spaziale utilizzata è quella adottata per le simulazioni idrodinamiche considerate nelle fasi precedenti di questo Studio (B.6.72 B/7, B.6.72 B/8 e B.6.72 B/9) utilizzando i modelli sviluppati dal Dipartimento ICEA dell'Università di Padova. La griglia spaziale, quindi, è costituita da elementi di dimensione variabile che mostrano delle differenze nel periodo antecedente alla realizzazione delle opere (2003) rispetto alla conformazione successiva alla realizzazione delle opere (2012) per tener conto delle variazioni batimetriche necessarie per la realizzazione delle opere stesse. Di conseguenza il numero di elementi che costituiscono il dominio di calcolo è diverso nei due periodi: 1164913 elementi nel 2003 e 120743 nel 2012. Gli elementi della griglia rappresentano le osservazioni utilizzate per la calibrazione dei modelli.

### **5.2 Validazione e valutazione dei risultati**

I modelli sono stati valutati verificandone le capacità predittive (validazione), utilizzando le statistiche più adatte per l'analisi di predizioni di presenza assenza (variabile di risposta binomiale), ma anche controllando la ragionevolezza dal punto di vista ecologico delle risposte incluse nel modello, attraverso l'analisi delle curve di risposta (relazione tra la probabilità di presenza e le variabili ambientali incluse nei modelli) e delle predizioni di distribuzione spaziale delle probabilità di presenza.

Inoltre, al fine di testare il grado di rappresentatività spaziale delle informazioni prodotte dai modelli sono state condotte alcune attività di campo -eseguite da SELC- mirate a valutare il grado di affidabilità dei modelli rispetto alle osservazioni *in situ*. Infatti, i modelli sono sviluppati interamente su dati precedentemente raccolti, e hanno la finalità di sintetizzare un'importante bagaglio di conoscenze pregresse. Tuttavia, il grado di risoluzione delle diverse informazioni usate non è omogeneo, e in particolare le informazioni sulle praterie sono caratterizzate da un più elevato grado di dettaglio rispetto a quello dei parametri ambientali; è risultato opportuno effettuare un'oggettiva valutazione del livello di accuratezza spaziale delle informazioni impiegate in questa attività.

### **5.3 Simulazioni per l'analisi di sensitività**

I modelli di distribuzione delle tre specie oggetto di studio sono stati usati per effettuare delle simulazioni numeriche nelle aree delle bocche di porto, al fine di effettuare un'analisi di incertezza e sensitività globale, utile a supportare l'interpretazione del ruolo delle variabili ambientali nell'influenzare la distribuzione delle praterie. Il risultato principale di queste applicazioni sarà quello di mostrare, per ciascun elemento della griglia del dominio spaziale nelle zone delle bocche di porto, quale variabile sia più influente nel limitare oppure nel far incrementare la probabilità di presenza delle praterie.

## 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.
- Gambi M.C., Dappiano M., 2003. Manuale di metodologia di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2002. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto sullo stato delle conoscenze. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2004. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto di 2° anno sui risultati della mappatura. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2005. Studio B.6.78/I - Attività di monitoraggio alle bocche di porto - controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Misure delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nell'area delle bocche di porto. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2005. 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 di Pianificazione Operativa. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area:

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

Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2012. Studio B.6.72 B/7. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2013. Studio B.6.72 B/8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2014. Studio B.6.72 B/9. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO**



Stazione L1



Stazione L2-bis



Stazione L3



Stazione L4



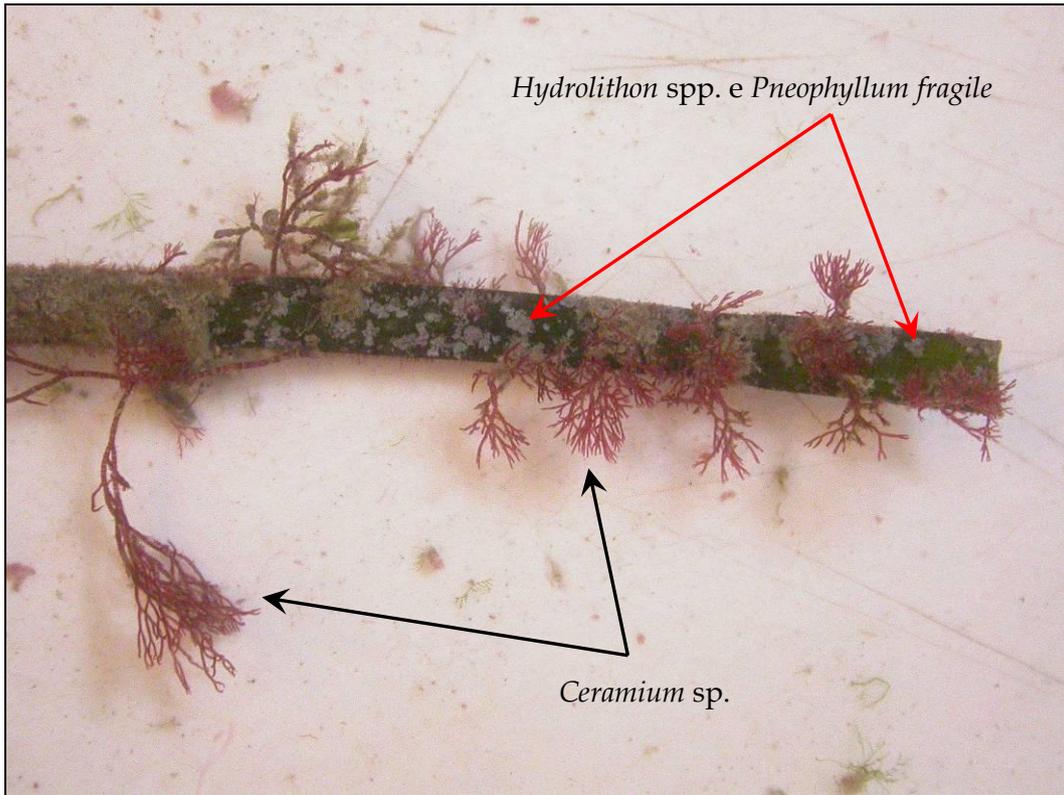
Stazione L5



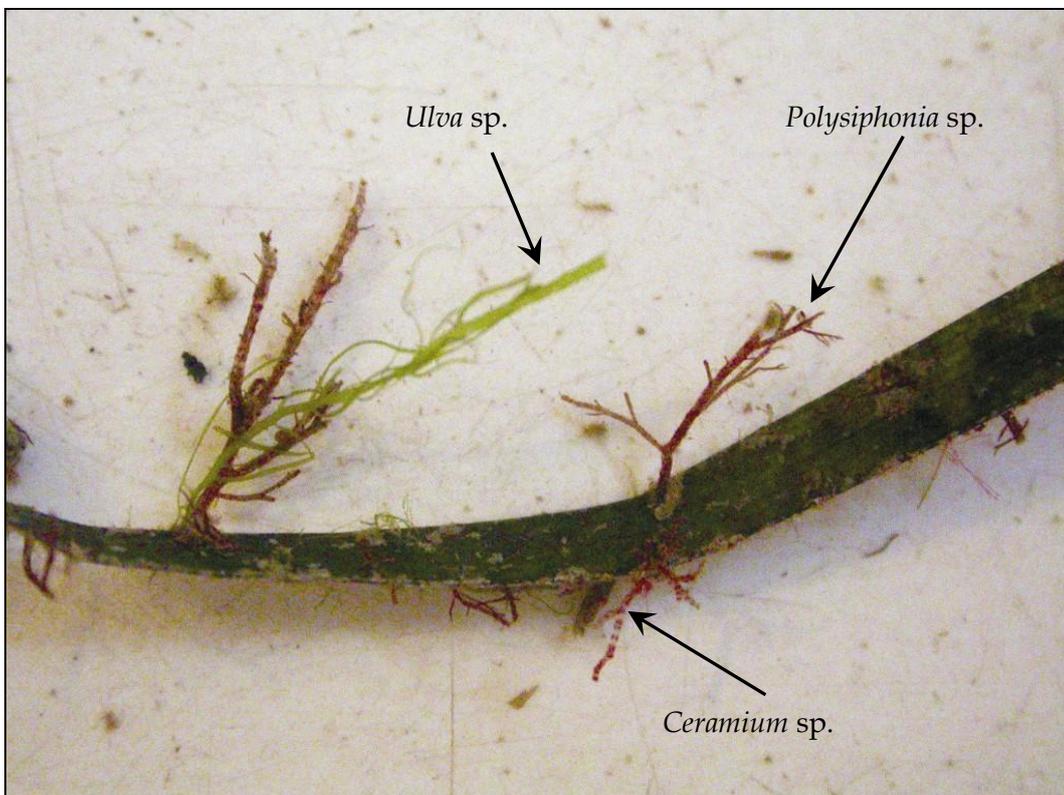
Stazione L6

Stazioni L1-L2bis-L3-L4-L5-L6: ciuffi di *C. nodosa* utilizzati per la stima quali-quantitativa delle epifite.

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

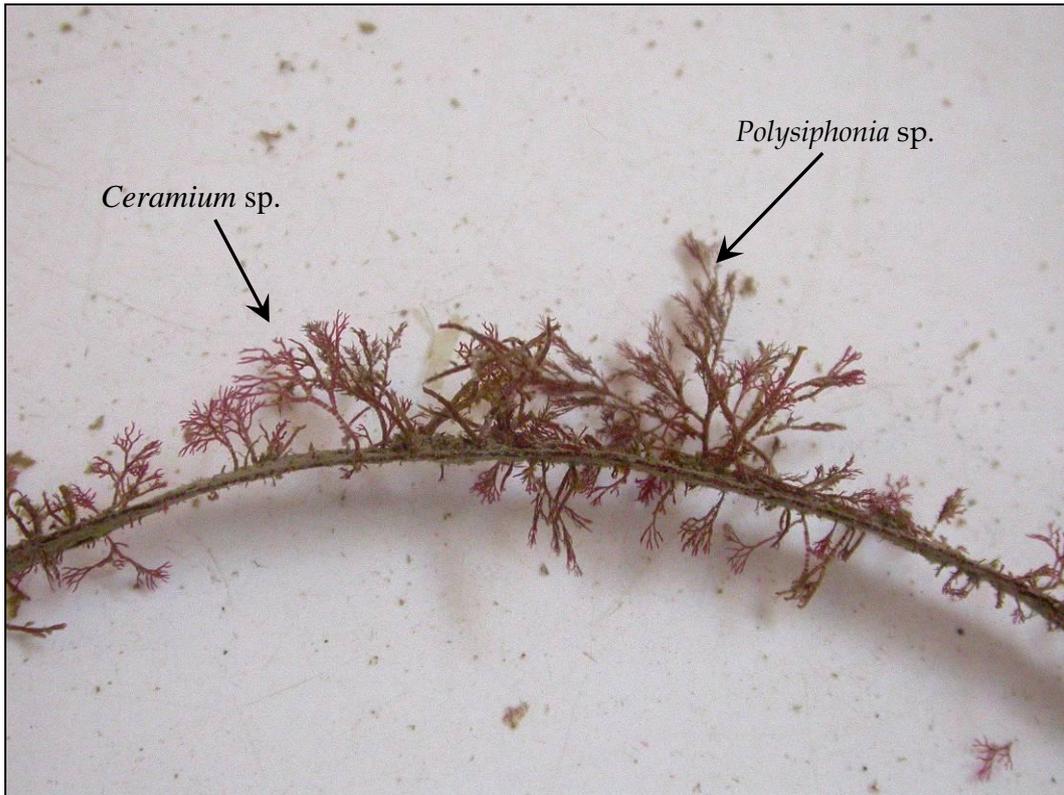


Stazione L1: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse *Ceramium* sp. e dalle alghe rosse incrostanti dei generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

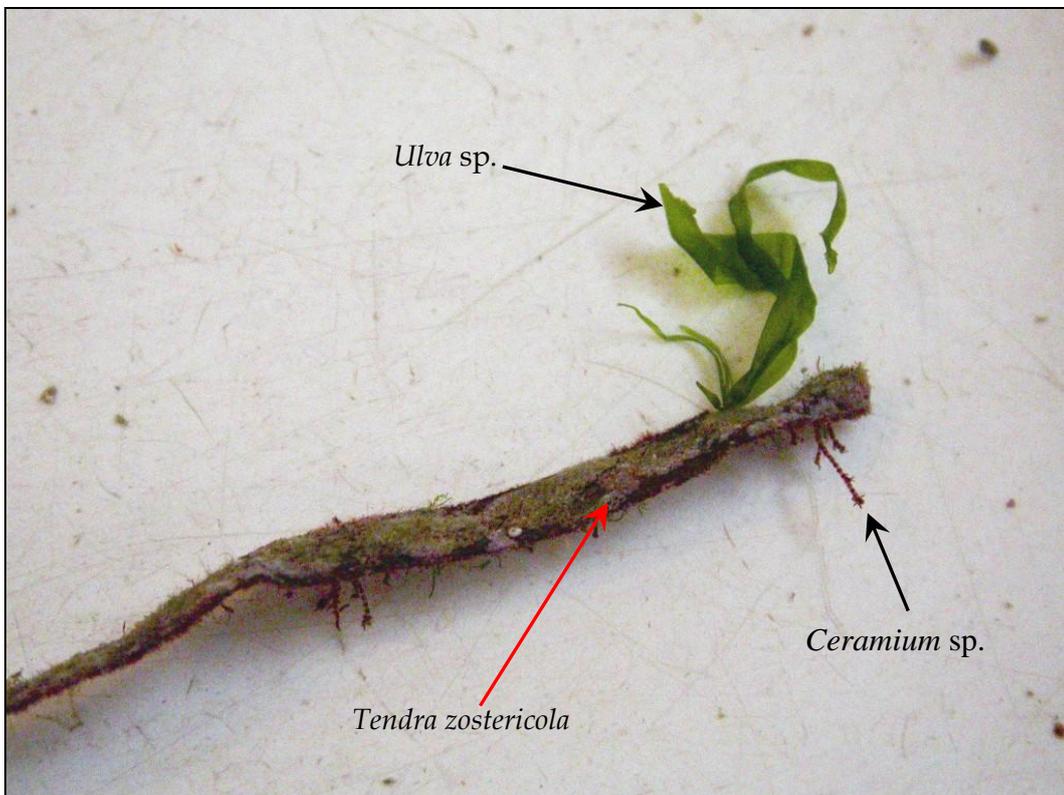


Stazione L2-bis: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse *Ceramium* sp. e *Polysiphonia* sp. e dall'alga verde *Ulva* sp.

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



Stazione L3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse *Ceramium* sp. e *Polysiphonia* sp.



Stazione L4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa *Ceramium* sp., dall'alga verde *Ulva* sp. e dal briozoo *Tendra zostericola*.

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



Stazione L5: in basso, prateria di *C. nodosa* dove è localizzata la stazione L5 e l'isola artificiale (in alto) costruita in prossimità per i lavori di perforazione della teleguidata Lido-Arsenale (si veda par. 3.2).

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO**



Stazione M1



Stazione M2



Stazione M3



Stazione M4



Stazione M5



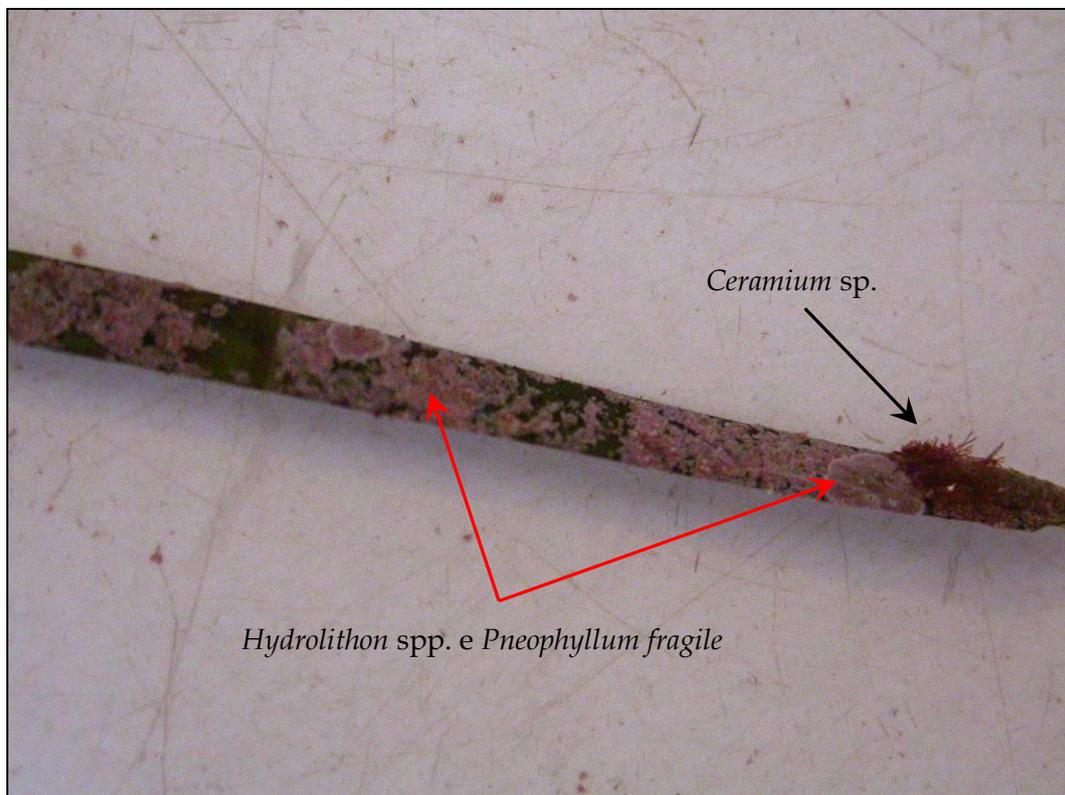
Stazione M6-bis

Stazioni M1-M2-M3-M4-M5-M6-bis: ciuffi i *Z. marina* (M1) e *C. nodosa* utilizzati per la stima qualitativa e quantitativa delle epifite.

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



Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

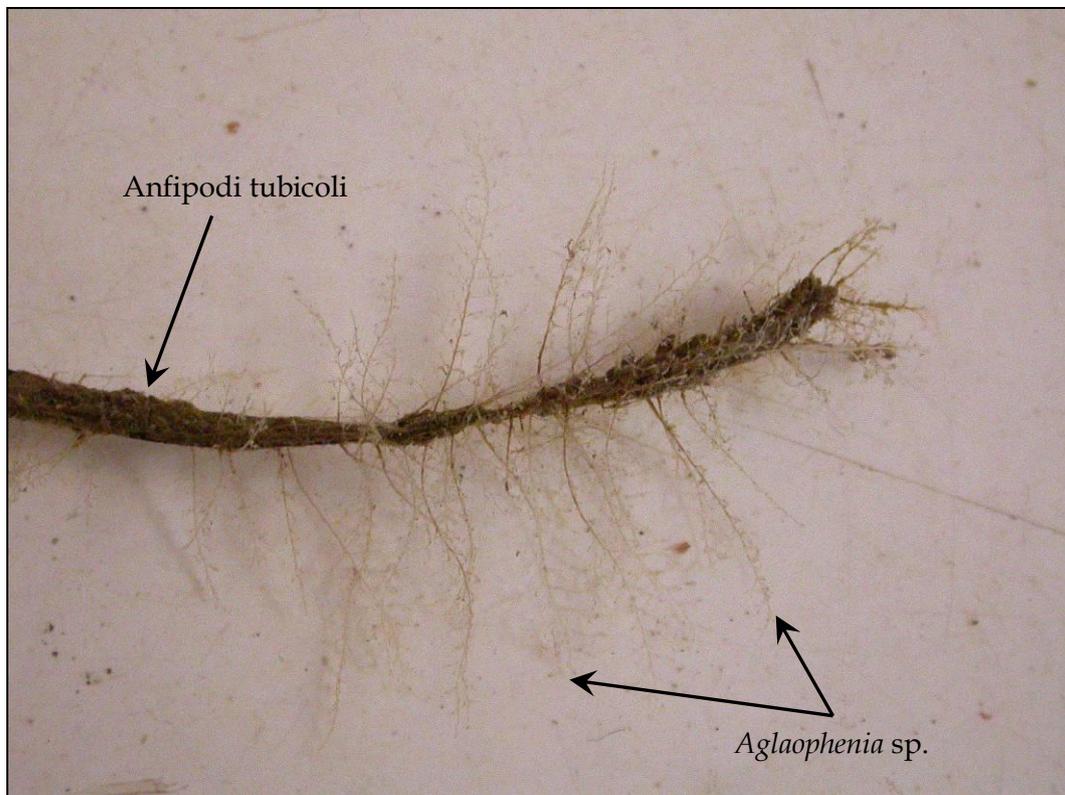


Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa *Ceramium* sp. e dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

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



Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dal briozoo *Tricellaria inopinata*.

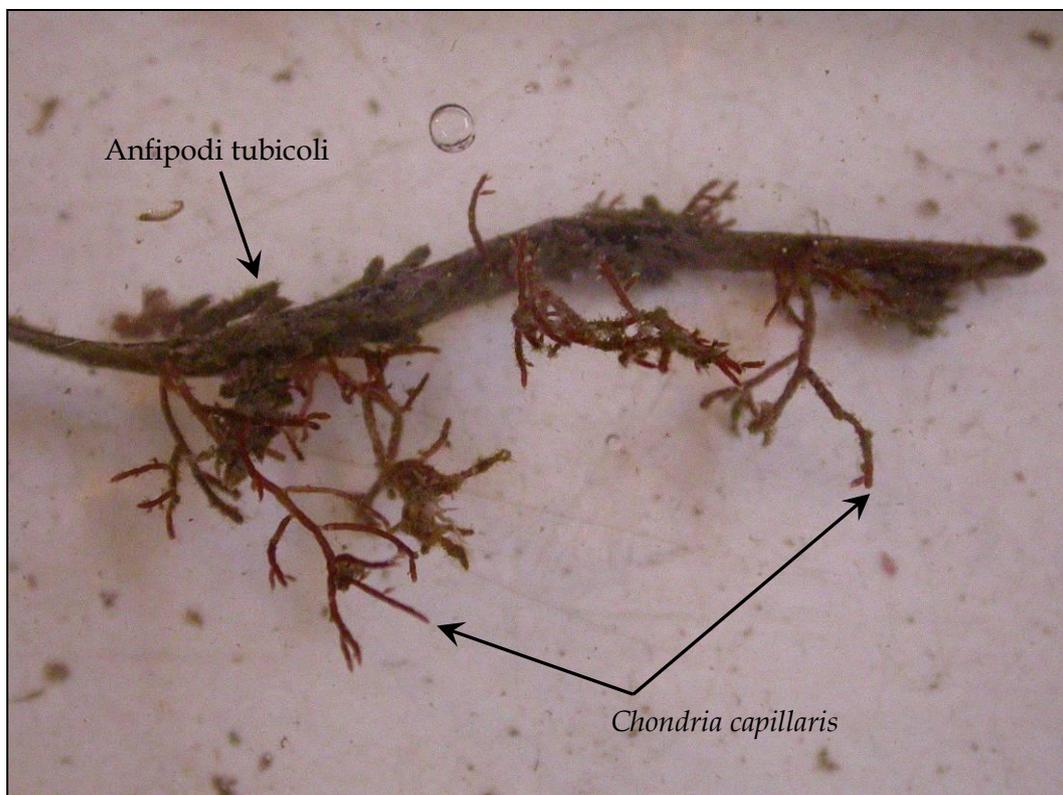


Stazione M4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dai crostacei anfipodi tubicoli e dal briozoo *Aglaophenia* sp.

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



Stazione M5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dai crostacei anfipodi tubicoli.



Stazione M5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris* e dai crostacei anfipodi tubicoli.

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



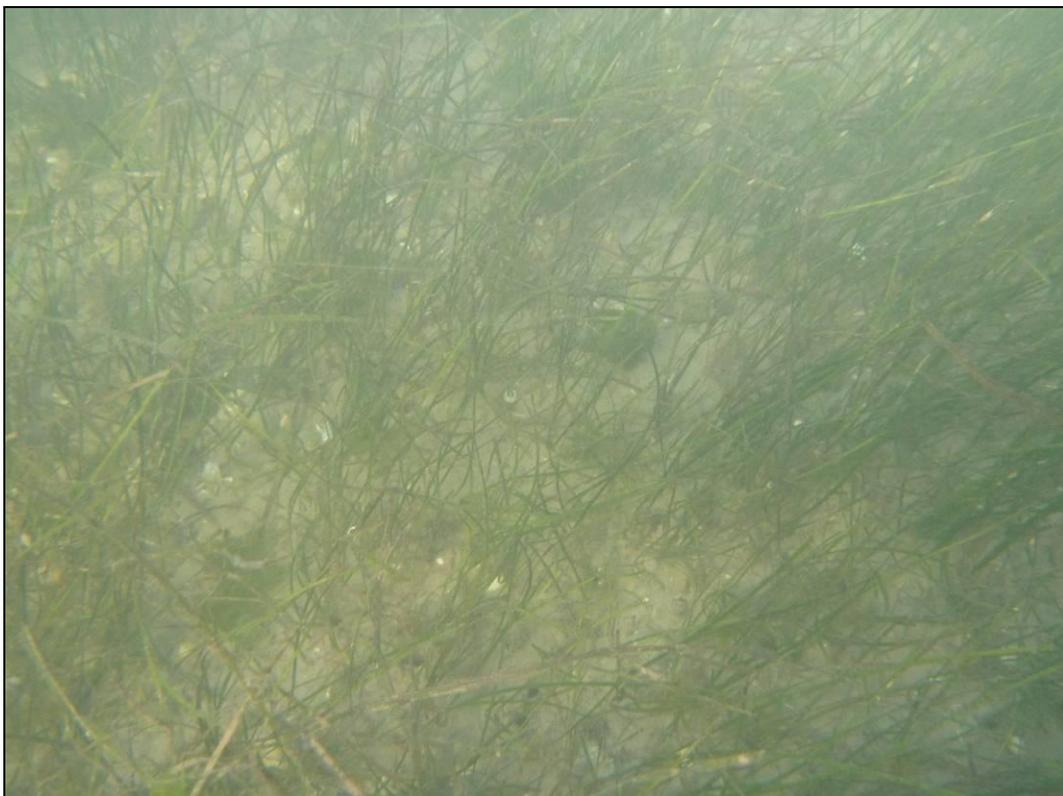
Stazione M4: in alto, dettagli del sedimento dove è localizzata la stazione M4; in basso, sedimento raccolto per esaminare il livello di ossidazione.

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



Stazione M4: dettagli della prateria ai margini dell'area ancora avegetata e dove sono, però, presenti segni di ricolonizzazione.

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



Ex Stazione M6: prateria mista a *Cymodocea nodosa*, *Nanozostera noltii* e *Zostera marina* che ha ricolonizzato quasi completamente il sedimento limoso-argilloso rinvenuto dove era presente la prateria originale.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA**



Stazione C1-bis



Stazione C2-bis



Stazione C3-bis



Stazione C4



Stazione C5



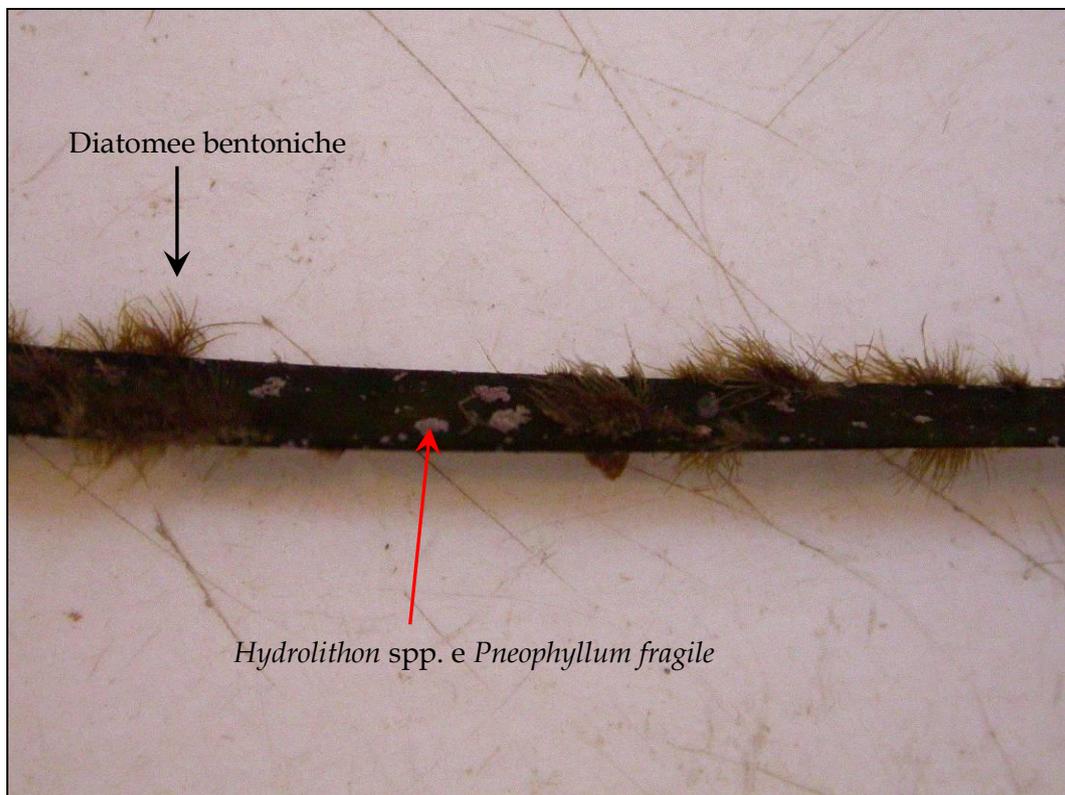
Stazione C6

Stazioni C1bis-C2bis-C3bis-C4-C5-C6: ciuffi di *Z. marina* (C1-bis) e *C. nodosa* utilizzati per la stima qualitativa e quantitativa delle epifite.

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



Stazione C1-bis: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.



Stazione C2-bis: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle diatomee bentoniche e dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

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

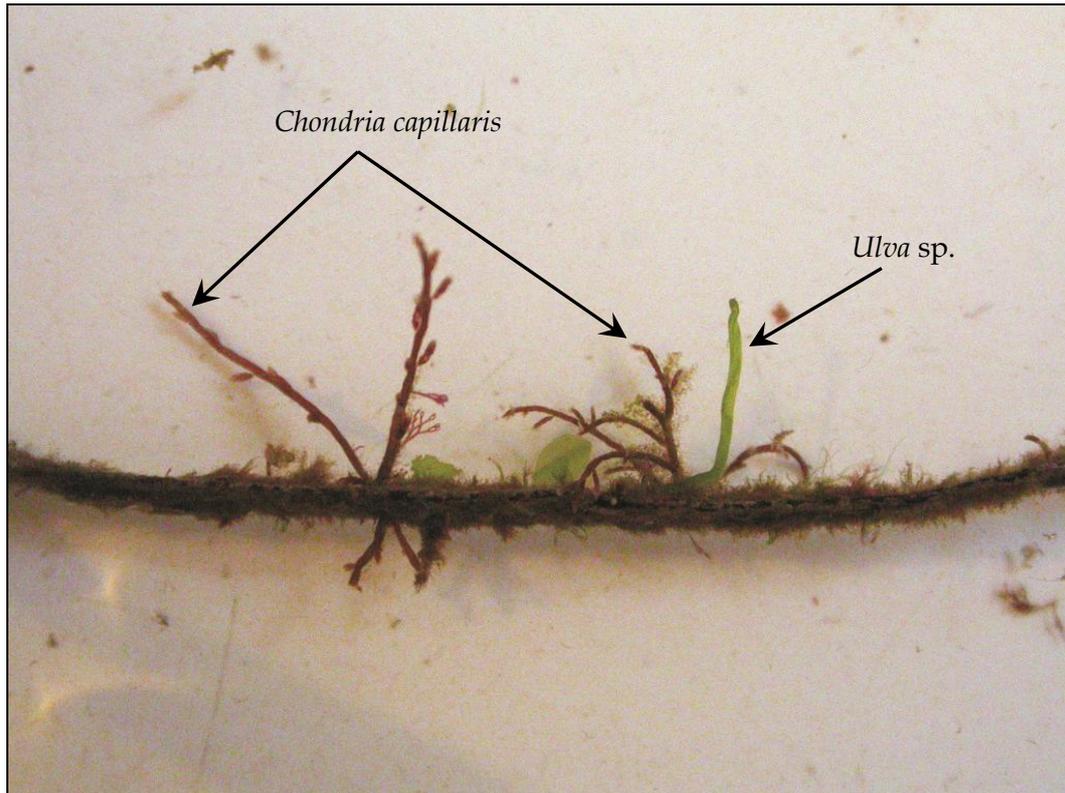


Stazione C3-bis: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

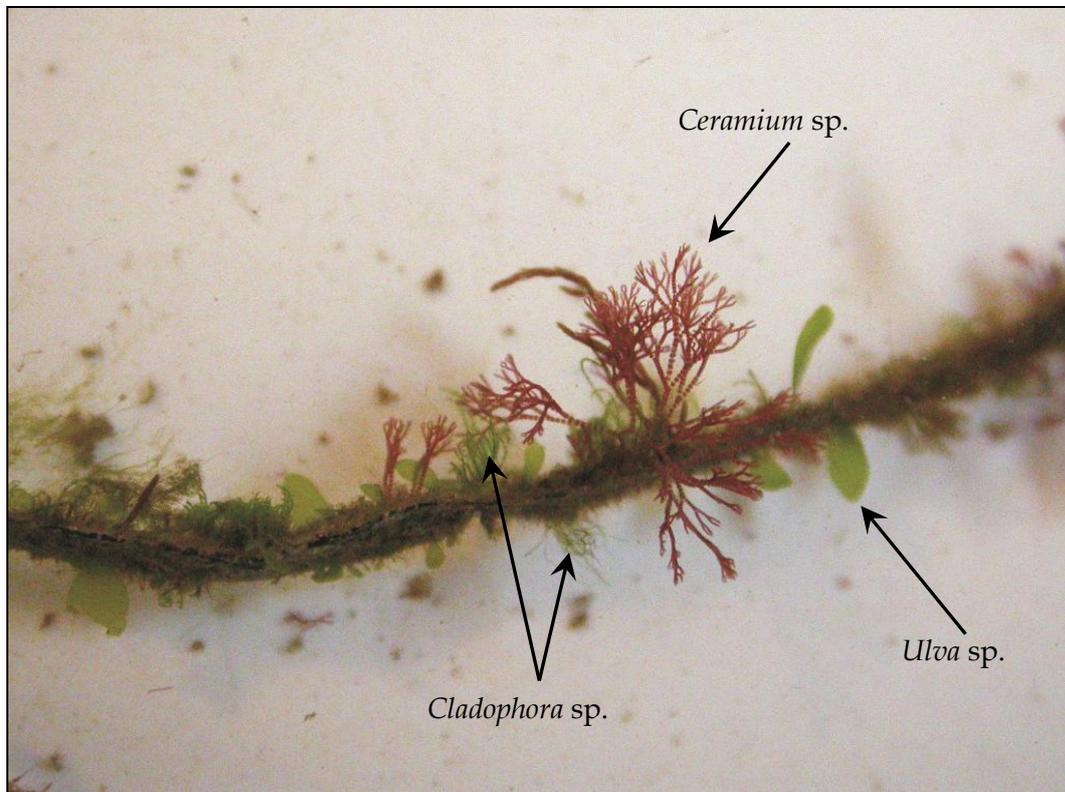


Stazione C5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa *Ceramium* sp.

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



Stazione C6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa *Ceramium sp.* e dalla verde *Ulva sp.*



Stazione C6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe verdi *Ulva sp.* e *Cladophora sp.* e dall'alga rossa *Ceramium sp.*

## APPENDICE: TABELLE E GRAFICI

In tutte le tabelle seguenti, i valori numerici di ogni stazione vanno intesi come valori medi di 9 repliche. Quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento, lo scostamento è segnalato con il colore verde (quando il valore rilevato è superiore al range) o con il colore rosso (quando il valore rilevato risulta inferiore).

I riferimenti, invece, sono relativi alle seguenti note:

- (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 [MAG. ACQUE - SELC, 2002; 2004].  
 (4) = Il valore è stato calcolato considerando tutti i ciuffi fogliari.

Tabella A.1 – Bocca di porto di Lido: campagna autunnale 2014 - Studio B.6.72 B/10. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Lido					
	L1	L2-bis	L3	L4	L5	L6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	822	915	1327	1398	1017	846
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>	0	0	0	0	0	0
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	33,3	57,4	71,6	75,8	54,8	40,2
Lunghezza ligula (cm)	7,9	13,1	11,9	12,4	9,7	11,1
N. foglie/ciuffo	2,3	1,9	2,0	2,2	2,1	1,9
LAI (Leaf Area Index)	1,2	2,4	3,8	5,2	2,6	1,2
% parte viva ciuffo	99,3	99,8	99,7	99,8	99,6	99,6
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	22	19	21	15	20
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	18,0	16,9	16,9	18,4	13,7	14,9
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,648	0,221	0,299	0,376	0,450	0,511
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	64,8	22,1	29,9	37,6	45,0	51,1
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	19,2	4,7	9,3	6,7	4,0	9,3

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

Tabella A.2 – Bocca di porto di Malamocco: campagna autunnale 2014 - Studio B.6.72 B/10. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Malamocco					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6-bis
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	1110	1652	1116	1457	1135
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	595	0	0	0	0	158
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	59
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	6	0	0	12
Copertura prateria (%)	100	100	100	70	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	69,7	29,2	33,0	18,2	45,3	21,2
Lunghezza ligula (cm)	12,7	8,5	6,4	4,4	7,4	4,4
N. foglie/ciuffo	3,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9
LAI (Leaf Area Index)	4,9	1,0	2,0	0,7	2,6	0,7
% parte viva ciuffo	99,8	99,5	99,8	99,4	99,7	99,9
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	si	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	si	no	no
N. taxa totale complessivo	14	15	7	15	14	10
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	10,9	12,7	7,0	10,0	13,3	6,6
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,246	0,681	0,402	0,441	0,622	0,319
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	24,6	68,1	40,2	44,1	62,2	31,9
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	0,1	9,5	0,9	11,1	10,2	5,7

Tabella A.3 – Bocca di porto di Chioggia: campagna autunnale 2014 - Studio B.6.72 B/10. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Chioggia					
	C1-bis	C2-bis	C3-bis	C4	C5	C6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	1308	1494	1256	1094	1172
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m <sup>2</sup> )	397	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>	0	0	0	0	0	0
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	66,9	45,7	34,4	45,6	72,1	63,5
Lunghezza ligula (cm)	12,3	9,5	6,2	8,7	10,9	10,8
N. foglie/ciuffo	4,1	2,0	1,9	1,9	2,0	2,0
LAI (Leaf Area Index)	4,0	2,4	1,6	2,1	3,9	3,3
% parte viva ciuffo	99,8	99,4	99,5	99,8	99,8	99,9
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	12	12	7	7	20	20
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	10,2	9,4	7,0	6,3	13,6	17,4
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,288	0,239	0,209	0,265	0,226	0,566
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	28,8	23,9	20,9	26,5	22,6	56,6
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	0,1	4,4	0,8	0,9	5,6	8,4

Tabella A.4 - Stazione Lido 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/1-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/1-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/1-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/1-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	710-1119	676	1283	803	936	893	1342	1268	1020	663	1246	716	822
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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	3	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-27	0	3	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Copertura prateria ( % )	70-80	90	100	90	100	90-100	100	100	100	80-90	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	30,9-45,1	20,1	46,0	37,5	53,4	51,4	84,2	76,8	78,0	30,9	73,0	62,5	33,3
Lunghezza ligula ( cm )	6,1-11,8	4,8	9,8	8,0	11,6	8,4	13,0	12,8	15,1	6,2	11,2	11,2	7,9
N. foglie/ciuffo	1,3-4,4	2,1	3,3	2,9	3,5	3,0	3,7	3,3	3,3	1,6	2,2	2,2	2,3
LAI (Leaf Area Index)	0,5-6,0	0,6	2,1	1,3	3,8	4,4	9,5	7,8	6,9	0,9	3,3	2,2	1,2
% parte viva ciuffo	88,4-99,9	94,3	99,9	99,9	99,9	99,1	99,8	99,8	99,7	97,7	99,9	98,1	99,3
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	13-34	14	25	17	23	13	18	16	21	14	25	22	20
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	9,8-16,3	8,3	12,7	11,8	17,0	9,2	12,3	12,3	15,2	9,6	16,3	16,3	18,0
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,076-0,471	0,153	1,191	0,237	0,273	0,155	0,635	0,622	0,491	0,335	0,694	0,347	0,648
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	7,6-47,1	15,3	119,1	23,7	27,3	15,5	63,5	62,2	49,1	33,5	69,4	34,7	64,8
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	11,4-209,2	8,8	131,8	27,2	7,6	0,7	14,2	12,7	4,1	8,5	31,8	8,5	19,2

Tabella A.5 - Stazione Lido 2 (\*): risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/1-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/1-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/1-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/1-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	884-1436	642	1600	936	1745	921	1584	1274	1008	605	1566	899	915
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-37	0	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-12	0	31	0	0	0	192	0	0	0	105	3	0
Copertura prateria ( % )	90-100	90-100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	20,6-42,6	22,5	31,1	25,3	41,3	60,7	80,3	73,3	89,6	39,3	64,1	42,3	57,4
Lunghezza ligula ( cm )	7,8-10,3	5,3	9,0	5,3	8,9	8,1	14,2	12,8	17,6	7,0	11,3	7,0	13,1
N. foglie/ciuffo	1,3-2,7	1,7	3,1	3,0	3,1	3,0	3,5	3,1	3,1	1,7	2,2	2,1	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,5-3,8	0,4	2,0	1,0	4,9	3,1	9,3	6,5	6,7	0,7	3,3	1,5	2,4
% parte viva ciuffo	92,3-99,7	89,8	99,9	99,9	99,9	99,1	99,9	99,8	99,8	98,5	99,9	98,1	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	11-36	18	25	19	20	13	22	14	17	17	27	27	22
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	8,2-17,5	9,2	14,0	14,0	12,8	8,5	13,4	12,0	13,7	12,4	19,2	18,8	16,9
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,082-0,486	0,225	1,367	0,273	0,313	0,235	0,673	0,673	0,510	0,232	0,559	0,416	0,221
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	8,2-48,6	22,5	136,7	27,3	31,3	23,5	67,3	67,3	51,0	23,2	60,1	41,6	22,1
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	20,3-232,2	6,4	139,6	6,4	16,4	0,8	24,6	11,5	2,7	11,2	42,2	19,3	4,7

(\*) = dalla campagna primaverile dello studio B.6.72 B/6, la stazione Lido 2 (L2) è sostituita dal sito di campionamento Lido 2-bis (L2-bis).

Tabella A.6 - Stazione Lido 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/1-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/1-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/1-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/1-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1321-2697	989	1724	1008	1810	1488	2310	1621	1429	1125	1686	1156	1327
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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	3	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-48	0	59	0	6	0	167	37	6	0	115	0	0
Copertura prateria ( % )	90-100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	17,7-41,7	16,8	27,3	21,6	32,8	47,0	80,3	47,0	84,1	36,1	57,8	50,4	71,6
Lunghezza ligula ( cm )	6,5-8,6	4,4	7,5	4,7	7,2	7,1	12,4	7,1	15,5	6,8	10,8	8,6	11,9
N. foglie/ciuffo	1,8-3,5	2,0	3,6	3,3	2,8	2,9	3,3	3,3	2,8	1,6	2,1	2,1	2,0
LAI (Leaf Area Index)	0,7-9,9	0,6	2,2	1,0	3,5	5,9	18,2	5,9	8,9	1,5	3,4	2,4	3,8
% parte viva ciuffo	98,7-99,9	93,3	99,8	99,8	99,9	99,3	99,9	99,6	99,8	98,5	99,8	99,1	99,7
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	13-30	15	30	20	16	12	21	14	19	18	23	23	19
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	9,0-17,5	10,0	16,3	13,9	12,8	8,9	14,2	12,4	15,4	11,4	16,4	15,6	16,9
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,109-0,743	0,251	0,994	0,303	0,669	0,074	0,761	0,761	0,463	0,237	0,797	0,268	0,299
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	10,9-74,3	25,1	99,4	30,3	66,9	7,4	76,1	76,1	46,3	23,7	79,7	26,8	29,9
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,4-313,9	10,7	135,8	28,1	19,8	3,4	26,4	21,5	4,7	14,4	33,5	16,0	9,3

Tabella A.7 - Stazione Lido 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/1-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/1-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/1-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/1-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1225-1931	1314	1984	1448	1621	1352	2229	1556	1476	1373	2031	1392	1398
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-130	0	1197	12	9	59	632	84	78	62	639	90	0
Copertura prateria ( % )	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	19,6-56,8	21,1	35,8	24,5	36,9	26,6	71,1	53,8	67,9	25,7	64,2	40,3	75,8
Lunghezza ligula ( cm )	6,4-10,2	4,5	10,3	4,6	8,5	4,5	12,9	6,6	15,2	5,4	11,3	7,0	12,4
N. foglie/ciuffo	1,4-3,4	1,5	3,1	3,1	2,4	2,7	3,3	3,0	3,0	1,5	1,9	1,9	2,2
LAI (Leaf Area Index)	0,6-7,0	0,9	3,3	1,7	3,1	3,7	11,9	5,9	7,3	1,6	4,1	2,1	5,2
% parte viva ciuffo	98,2-99,8	88,1	99,8	99,6	99,7	96,2	99,8	99,5	99,7	98,6	99,7	98,2	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	9-21	13	22	15	13	13	18	16	16	16	22	23	21
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	6,8-13,9	6,3	11,0	10,3	10,6	7,8	13,1	14,0	14,1	10,2	16,0	15,1	18,4
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,114-0,328	0,057	0,932	0,244	0,269	0,144	0,605	0,605	0,551	0,212	1,018	0,429	0,376
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	11,4-32,8	5,7	93,2	24,4	26,9	14,4	60,5	60,5	55,1	21,2	101,8	42,9	37,6
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	3,4-172,3	2,6	84,7	6,7	14,9	2,5	8,1	4,7	3,2	8,8	29,1	28,2	6,7

Tabella A.8 - Stazione Lido 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/1-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/1-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/1-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/1-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	704-1107	744	1429	880	1345	744	1299	1280	977	732	1060	880	1017
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	16	0	0	0	6	6	12	0	3	3	0
Densità <i>N.noltii</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-22	0	18	0	0	0	16	0	0	0	9	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copertura prateria ( % )	80-90	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	22,7-44,2	25,8	35,3	33,3	42,4	31,7	63,4	55,5	61,3	28,7	47,4	38,8	54,8
Lunghezza ligula ( cm )	6,6-9,6	6,5	9,0	7,8	9,5	6,4	14,5	12,0	14,2	7,6	10,2	7,7	9,7
N. foglie/ciuffo	1,2-3,5	1,8	3,0	3,0	2,8	2,4	3,4	2,8	2,5	1,4	2,2	2,2	2,1
LAI (Leaf Area Index)	0,5-3,4	0,7	1,8	1,3	3,5	1,4	4,4	4,4	3,1	0,7	1,4	1,4	2,6
% parte viva ciuffo	98,6-99,6	88,8	99,9	99,8	99,8	96,6	99,4	98,6	99,4	97,9	99,8	98,3	99,6
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	12-23	10	24	18	14	11	16	13	13	14	21	17	15
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	8,5-13,1	7,8	12,1	12,1	11,8	5,8	11,1	11,1	11,6	10,7	14,6	12,8	13,7
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,172-0,440	0,154	0,422	0,279	0,225	0,174	0,590	0,508	0,620	0,133	0,667	0,518	0,450
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	17,2-44,0	15,4	42,2	27,9	22,5	17,4	59,0	50,8	62,0	13,3	66,7	51,8	45,0
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	5,8-209,4	1,1	39,7	11,2	1,8	0,5	4,8	2,3	1,5	2,5	16,5	7,8	4,0

Tabella A.9 - Stazione Lido 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/1-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/1-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/1-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/1-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	775-1429	589	1271	806	1001	837	1438	1246	865	595	1088	896	846
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	6	0	0	0	16	16	0	0	3	0	0
Copertura prateria ( % )	90	80	100	90	100	90-100	100	100	100	90	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	25,0-60,9	24,8	35,2	31,2	45,3	56,1	83,3	59,9	88,2	30,8	64,5	52,5	40,2
Lunghezza ligula ( cm )	7,7-10,9	5,4	9,5	6,9	9,4	8,3	14,1	10,0	16,4	7,1	12,1	10,4	11,1
N. foglie/ciuffo	1,6-4,3	2,1	3,3	3,3	3,1	2,9	3,6	3,0	2,8	1,7	2,1	2,1	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,6-6,4	0,4	1,7	1,1	2,9	3,0	9,4	5,1	5,9	0,7	2,6	2,1	1,2
% parte viva ciuffo	98,5-99,9	95,7	99,9	99,9	99,8	98,9	99,9	99,8	99,8	98,5	99,7	98,5	99,6
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	16-29	15	26	21	20	14	19	16	16	14	26	22	20
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	10,2-15,7	9,3	13,6	13,4	14,8	9,7	14,6	14,6	13,2	8,7	16,6	16,4	14,9
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,090-0,682	0,176	0,996	0,234	0,392	0,142	0,867	0,867	0,449	0,088	0,816	0,216	0,511
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	9,0-68,2	17,6	99,6	23,4	39,2	14,2	86,7	86,7	44,9	8,8	81,6	21,6	51,1
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	9,1-207,1	8,3	83,5	9,5	23,2	3,2	19,0	16,1	3,6	4,4	40,7	5,4	9,3

Tabella A.10 - Stazione Malamocco 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/8)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	220-326	301	632	366	268	322	605	605	388	347	512	347	595
Densità <i>N.noltii</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	40	40	0	0	3	0	0	0	9	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-37	0	87	16	0	0	0	0	0	0	9	0	0
Copertura prateria ( % )	80	90-100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	26,3-46,5	41,5	85,9	41,5	41,5	40,1	58,5	51,0	37,7	35,3	59,1	59,1	69,7
Lunghezza ligula ( cm )	6,3-8,4	7,7	17,8	7,7	9,3	6,6	10,6	10,3	8,4	6,1	10,9	10,9	12,7
N. foglie/ciuffo	3,8-4,2	3,6	4,7	4,2	4,4	3,8	4,2	3,9	4,0	3,4	4,7	3,9	3,9
LAI (Leaf Area Index)	0,7-2,3	1,9	6,5	1,9	1,5	1,5	3,8	3,8	1,9	1,3	2,9	2,3	4,9
% parte viva ciuffo	94,6-97,8	98,8	99,8	99,8	99,7	98,1	99,8	99,3	99,6	97,6	99,8	98,3	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	15-21	7	19	12	13	14	17	17	11	13	19	15	14
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	9,0-14,3	5,2	9,8	9,8	9,1	9,7	13,9	13,9	10,7	8,2	14,1	12,3	10,9
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,045-0,089	0,017	0,289	0,117	0,197	0,198	0,663	0,503	0,571	0,069	0,589	0,209	0,246
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	4,5-8,9	1,7	28,9	11,7	19,7	19,8	66,3	50,3	51,7	6,9	58,9	20,9	24,6
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	1,7-7,8	0,1	3,7	3,7	2,7	1,9	9,4	9,4	2,2	0,3	4,3	3,5	0,1

Tabella A.11 - Stazione Malamocco 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1435-1801	995	2223	1454	1603	1156	1931	1438	1473	1184	1655	1575	1110
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-230	0	0	0	43	0	22	22	31	0	0	6	0
Copertura prateria ( % )	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	18,5-74,7	21,2	47,1	21,8	40,9	51,8	81,9	51,8	69,6	25,4	62,2	32,3	29,2
Lunghezza ligula ( cm )	6,7-13,6	4,8	9,8	5,3	10,0	10,2	14,4	10,6	13,4	7,0	12,5	7,3	8,5
N. foglie/ciuffo	1,6-3,9	2,6	3,3	3,2	3,4	2,6	3,6	2,7	2,9	1,7	2,1	2,0	1,9
LAI (Leaf Area Index)	1,0-13,1	1,1	6,3	1,3	4,5	4,4	9,7	4,6	6,8	1,2	4,4	1,5	1,0
% parte viva ciuffo	98,0-99,9	99,1	99,8	99,7	99,9	99,0	99,8	99,1	99,7	98,0	99,7	98,0	99,5
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	15-29	13	20	19	16	14	21	17	15	7	23	21	15
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	11,7-16,3	7,7	12,8	10,9	14,4	8,8	13,4	11,9	12,2	3,8	17,7	16,3	12,7
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,105-0,889	0,168	0,67	0,473	0,327	0,278	0,538	0,278	0,470	0,048	0,650	0,301	0,681
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	10,5-88,9	16,8	67,0	47,3	32,7	27,8	53,8	27,8	47,0	4,8	65,0	30,1	68,1
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	5,6-178,0	0,7	36,4	10,3	5,4	1,0	8,0	1,0	1,8	0,5	25,3	25,3	9,5

Tabella A.12 - Stazione Malamocco 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1225-2189	1345	1916	1584	1246	1460	2034	1646	1345	1299	2077	1318	1652
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0-25	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	62	0	0	0	109	0	50	0	37	3	6
Copertura prateria ( % )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	12,1-46,8	16,7	23,9	16,8	26,4	45,9	64,7	56,7	69,6	18,9	50,3	21,5	33,0
Lunghezza ligula ( cm )	4,8-9,3	3,6	5,7	3,6	6,3	8,3	11,4	9,8	13,2	4,7	9,5	5,2	6,4
N. foglie/ciuffo	1,8-3,8	2,3	3,5	3,3	4,2	2,5	3,6	3,5	2,6	1,7	1,9	1,9	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,4-8,8	0,7	1,8	1,0	2,7	5,2	8,5	7,6	6,5	0,5	2,6	0,9	2,0
% parte viva ciuffo	98,0-99,8	94,9	99,7	99,7	99,8	99,3	99,9	99,7	99,8	96,9	99,8	98,2	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	15-30	9	15	13	11	13	17	15	16	7	19	14	7
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	12,2-16,7	4,6	11,3	8,8	9,3	8,7	11,9	10,9	13,2	6,2	13,4	11,6	7,0
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,181-0,684	0,046	0,406	0,317	0,305	0,398	0,673	0,592	0,623	0,072	0,419	0,233	0,402
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	18,1-68,4	4,6	40,6	31,7	30,5	39,8	67,3	59,2	62,3	7,2	41,9	23,3	40,2
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,4-169,5	1,4	10,8	7,4	6,9	1,5	6,3	3,8	4,9	1,6	16,7	14,3	0,9

Tabella A.13 - Stazione Malamocco 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	955-1544	806	1482	1293	645	1262	1776	1262	843	1197	1308	1249	1116
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-124	0	130	37	0	0	406	0	0	0	152	0	0
Copertura prateria ( % )	100	100	100	100	90-100	100	100	100	70	100	100	100	70
Lunghezza ciuffi ( cm )	13,9-44,6	16,5	25,1	25,1	26,8	47,3	68,5	68,5	22,2	21,6	66,1	36,2	18,2
Lunghezza ligula ( cm )	6,5-9,6	5,0	7,6	7,2	8,3	7,3	14,5	14,5	4,0	6,0	13,1	6,9	4,4
N. foglie/ciuffo	1,7-3,8	2,5	3,1	2,9	2,6	3,0	3,6	3,6	3,9	1,3	1,9	1,8	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,3-6,4	0,7	1,9	1,3	0,6	5,3	9,9	7,0	1,3	0,6	3,2	1,5	0,7
% parte viva ciuffo	98,7-99,9	99,3	99,8	99,8	99,8	99,6	99,9	99,6	99,7	96,3	99,7	99,6	99,4
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	si	no	no	no	si
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	si	no	no	no	si
N. taxa totale complessivo	14-29	6	19	16	7	12	19	16	13	12	19	14	15
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	11,2-17,8	4,6	12,4	10,4	4,8	10,7	13,8	13,0	11,9	7,3	14,0	10,2	10,0
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,166-0,697	0,083	0,476	0,166	0,253	0,401	0,668	0,668	0,622	0,252	0,505	0,254	0,441
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	16,6-69,7	8,3	47,6	16,6	25,3	40,1	66,8	66,8	62,2	25,2	50,5	25,4	44,1
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,9-828,3	1,0	17,1	9,7	2,4	2,7	8,5	8,5	12,0	3,9	14,6	5,7	11,1

Tabella A.14 - Stazione Malamocco 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1265-1875	1717	2582	1776	2161	1615	2502	1615	1457	1525	2086	1634	1457
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Copertura prateria ( % )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	21,1-41,0	15,3	22,8	19,2	38,9	28,1	58,8	47,4	58,7	17,6	47,5	17,6	45,3
Lunghezza ligula ( cm )	5,5-8,8	3,9	5,4	4,6	9,2	5,4	10,5	7,7	9,9	4,1	9,1	4,1	7,4
N. foglie/ciuffo	1,3-4,1	2,0	3,8	3,0	3,7	3,0	3,4	3,4	3,3	1,4	1,9	1,7	2,0
LAI (Leaf Area Index)	0,9-6,1	0,7	3,0	1,2	6,2	4,7	9,4	6,1	7,4	0,7	2,6	0,7	2,6
% parte viva ciuffo	98,8-99,8	97,5	99,8	99,7	99,9	96,7	99,9	99,6	99,9	97,7	99,7	98,8	99,7
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	13-39	10	19	17	15	12	18	15	15	12	20	12	14
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	11,2-23,3	6,9	13,1	11,3	11,7	9,3	12,8	12,8	13,6	8,7	15,1	10,8	13,3
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,139-1,039	0,118	0,486	0,366	0,287	0,081	0,844	0,770	0,733	0,195	0,571	0,391	0,622
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	13,9-103,9	11,8	48,6	36,6	28,7	8,1	84,4	77,0	73,3	19,5	57,1	39,1	62,2
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,1-181,8	2,0	15,0	11,0	8,4	0,7	16,7	16,7	12,3	4,7	41,7	41,7	10,2

Tabella A.15 - Stazione Malamocco 6 (\*): risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1442-1931	1404	1941	1460	1705	1178	1851	1442	1311	1088	1482	1265	1135
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	12	12	9	0	9	3	19	0	0	0	158
Densità <i>N.noltii</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	90	65	0	0	273	0	254	0	99	99	59
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-73	0	71	0	0	0	856	0	124	9	127	12	12
Copertura prateria ( % )	100	90	100	90	100	90	100	90-100	100	90	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	11,6-40,3	13,2	20,9	13,2	33,9	23,2	58,9	43,9	57,1	14,9	29,2	16,0	21,2
Lunghezza ligula ( cm )	4,7-8,6	3,4	5,3	3,4	8,1	4,1	10,5	7,5	10,8	3,8	7,6	4,4	4,4
N. foglie/ciuffo	1,3-4,3	2,1	3,2	2,9	3,5	2,7	3,5	3,3	3,4	1,4	1,7	1,8	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,4-8,0	0,5	1,8	0,6	3,7	3,3	5,9	4,9	6,5	0,4	1,3	0,5	0,7
% parte viva ciuffo	98,6-99,9	99,1	99,7	99,5	99,8	98,6	99,9	99,6	99,6	93,9	99,7	98,0	99,9
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	19-44	9	16	16	10	10	16	16	12	14	24	20	10
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	10,5-14,2	4,3	9,7	9,7	8,7	6,0	11,9	11,4	10,9	10,0	12,6	11,9	6,6
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,130-0,669	0,088	0,534	0,286	0,191	0,133	0,479	0,444	0,499	0,146	0,529	0,316	0,319
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	13,0-66,9	8,8	53,4	28,6	19,1	13,3	47,9	44,4	49,9	14,6	52,9	31,6	31,9
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	1,0-166,7	0,9	37,9	11,2	2,1	0,3	6,1	1,1	2,6	2,6	9,5	6,7	5,7

(\*) = dalla campagna estiva dello studio B.6.72 B/6, la stazione Malamocco 6 (M6) è sostituita dal sito di campionamento Malamocco 6-bis (M6-bis).

Tabella A.16 - Stazione Chioggia 1 (\*): risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera	Primavera	Estate (B/2-B/9)		Estate	Estate	Autunno (B/2-B/9)		Autunno	Autunno
		min	max	B/9	B/10	min	max	B/9	B/10	min	max	B/9	B/10
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	344-546	372	722	586	536	369	691	570	496	304	450	344	397
Densità <i>N.noltii</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-19	6	28	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copertura prateria ( % )	80-90	90-100	100	100	100	90-100	100	100	100	80	100	90	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	30,3-57,5	40,5	59,1	55,6	60,7	36,4	63,0	48,0	59,1	34,7	65,5	65,5	66,9
Lunghezza ligula ( cm )	7,7-11,2	8,4	13,0	13,0	13,7	6,0	12,8	9,0	13,4	7,0	11,8	10,9	12,3
N. foglie/ciuffo	3,9-4,8	4,0	5,4	5,4	4,4	3,6	4,2	3,6	3,7	3,5	4,2	3,5	4,1
LAI (Leaf Area Index)	1,4-5,8	2,5	6,5	5,8	4,9	1,8	4,0	3,0	3,7	1,4	3,3	2,2	4,0
% parte viva ciuffo	97,9-98,8	98,6	99,7	99,7	99,7	93,8	99,8	98,6	99,5	96,6	99,4	98,4	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	12-23	7	12	11	10	10	18	17	13	6	12	6	12
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	6,7-12,5	4,3	9,0	9,0	7,8	6,7	13,2	13,2	11,2	4,6	8,3	4,7	10,2
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,027-0,456	0,050	0,127	0,084	0,186	0,079	0,598	0,535	0,314	0,019	0,273	0,106	0,288
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	2,7-45,6	5,0	12,7	8,4	18,6	7,9	59,8	53,5	31,4	1,9	27,3	10,6	28,8
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,1-29,6	0,1	1,6	1,6	0,9	0,4	5,2	4,6	1,3	0,1	2,9	1,0	0,1

(\*) = dalla campagna autunnale dello studio B.6.72 B/5, la stazione Chioggia 1 (C1) è sostituita dal sito di campionamento Chioggia 1-bis (C1-bis).

Tabella A.17 - Stazione Chioggia 2 (\*): risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera	Primavera	Estate (B/2-B/9)		Estate	Estate	Autunno (B/2-B/9)		Autunno	Autunno
		min	max	B/9	B/10	min	max	B/9	B/10	min	max	B/9	B/10
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	732-1107	1101	1810	1259	1262	1001	1615	1615	1008	970	1541	1063	1308
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	109	0	0	3	177	81	0	0	115	31	0
Copertura prateria ( % )	60-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	17,7-77,0	17,4	26,9	20,2	40,5	64,9	77,9	77,0	83,8	23,6	57,3	34,9	45,7
Lunghezza ligula ( cm )	6,8-13,8	4,7	7,1	5,0	10,7	11,7	16,4	15,3	16,4	6,1	13,6	8,8	9,5
N. foglie/ciuffo	1,2-3,6	2,3	3,5	2,9	3,2	2,4	2,8	2,5	3,1	1,5	1,9	1,9	2,0
LAI (Leaf Area Index)	0,4-6,2	0,8	3,2	1,0	3,0	3,7	7,9	7,6	6,7	0,6	2,5	1,2	2,4
% parte viva ciuffo	97,5-100	99,0	99,8	99,8	99,9	99,3	99,9	99,5	99,6	97,3	99,4	97,6	99,4
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	19-38	10	17	15	13	11	19	13	14	12	19	16	12
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	15,3-17,2	5,2	11,2	9,8	9,2	7,0	10,7	9,8	12,1	8,2	12,1	12,1	9,4
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,106-0,279	0,103	0,620	0,298	0,129	0,119	0,497	0,485	0,409	0,082	0,427	0,189	0,239
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	10,6-27,9	10,3	62,0	29,8	12,9	11,9	49,7	48,5	40,9	8,2	42,7	18,9	23,9
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,7-69,5	1,2	27,4	6,5	1,1	0,7	4,1	1,9	2,5	2,1	8,8	3,3	4,4

(\*) = dalla campagna autunnale dello studio B.6.72 B/2, la stazione Chioggia 2 (C2) è sostituita dal sito di campionamento Chioggia 2-bis (C2-bis).

Tabella A.18 - Stazione Chioggia 3 (\*): risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1609-2155	1147	2576	1293	1342	1147	2784	1268	1438	1057	2176	1166	1494
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	0	0	3	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0-28	0	115	0	0	0	239	0	12	0	226	0	0
Copertura prateria ( % )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	11,4-33,6	11,9	19,5	19,5	32,6	28,1	72,8	72,8	69,4	17,9	41,2	23,4	34,4
Lunghezza ligula ( cm )	4,4-7,4	3,7	5,4	5,4	8,1	5,5	14,9	14,2	14,4	4,8	9,7	5,8	6,2
N. foglie/ciuffo	1,2-3,9	2,2	3,3	3,0	3,3	2,7	3,2	3,1	3,2	1,4	1,9	1,9	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,5-8,9	0,5	1,7	1,0	2,9	3,2	7,7	5,9	8,3	0,6	1,4	0,7	1,6
% parte viva ciuffo	92,0-99,0	91,3	99,7	99,0	99,9	96,5	99,9	99,8	99,7	94,4	99,2	94,4	99,5
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	12-28	6	18	18	10	7	16	16	13	11	20	11	7
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	7,8-14,5	3,6	11,0	11,0	7,9	5,0	12,6	12,6	11,3	8,6	11,2	7,8	7,0
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,111-0,304	0,200	0,622	0,207	0,204	0,079	0,591	0,348	0,392	0,167	0,445	0,257	0,209
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	11,1-30,4	20,0	62,2	20,7	20,4	7,9	59,1	34,8	39,2	16,7	44,5	25,7	20,9
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	0,7-91,5	2,9	155,5	5,9	0,5	0,3	4,3	2,3	3,3	3,7	7,4	2,0	0,8

(\*) = dalla campagna primaverile dello studio B.6.72 B/5, la stazione Chioggia 3 (C3) è sostituita dal sito di campionamento Chioggia 3-bis (C3-bis).

Tabella A.19 - Stazione Chioggia 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1206-1519	1249	1888	1296	1349	1308	1600	1392	1426	977	1507	1333	1256
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	6	0	0	0	167	0	0	0	93	6	0
Copertura prateria ( % )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90-100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	16,8-81,6	21,6	33,5	25,8	53,6	79,1	95,7	91,3	87,1	26,3	59,5	37,8	45,6
Lunghezza ligula ( cm )	6,9-16,0	6,0	8,4	6,5	13,3	13,7	18,8	16,8	19,3	9,0	12,9	9,0	8,7
N. foglie/ciuffo	1,5-3,5	2,3	3,6	3,6	3,3	2,5	2,9	2,8	2,5	1,3	1,8	1,8	1,9
LAI (Leaf Area Index)	0,7-11,9	1,1	3,2	1,4	4,6	7,0	10,0	8,3	7,5	0,6	2,6	1,7	2,1
% parte viva ciuffo	97,3-99,9	93,3	99,8	99,7	99,9	99,3	99,9	99,7	99,3	98,3	99,6	97,7	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	16-39	12	20	16	18	15	18	17	16	10	20	15	7
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	13,0-20,4	4,1	12,0	11,9	13,4	8,7	13,3	12,4	13,7	5,2	14,4	9,7	6,3
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,134-0,314	0,057	0,548	0,252	0,439	0,262	0,519	0,498	0,538	0,025	0,501	0,501	0,265
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	13,4-31,4	5,7	54,8	25,2	43,9	26,2	51,9	49,8	53,8	2,5	50,1	50,1	26,5
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	2,7-197,8	0,5	25,1	6,7	2,0	0,8	3,2	1,4	2,6	0,6	6,1	5,2	0,9

Tabella A.20 - Stazione Chioggia 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1085-1383	977	1717	1113	1091	1175	1823	1823	1674	995	1352	1085	1094
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	16	0	3	0	37	0	0	0	6	6	0
Copertura prateria ( % )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	16,9-75,8	19,6	48,5	26,5	45,5	69,2	93,2	77,9	79,3	32,5	82,6	44,3	72,1
Lunghezza ligula ( cm )	8,2-15,3	5,2	10,5	7,3	10,9	11,9	18,7	15,6	17,8	8,1	14,8	9,0	10,9
N. foglie/ciuffo	1,1-4,0	2,1	3,3	3,0	3,1	2,7	3,4	2,8	3,0	1,5	2,1	2,0	2,0
LAI (Leaf Area Index)	0,6-15,1	0,6	5,1	1,4	2,9	7,6	10,5	10,5	14,2	1,1	5,0	1,8	3,9
% parte viva ciuffo	95,2-99,9	98,8	99,7	99,3	99,9	99,1	99,9	99,7	99,6	97,8	99,8	98,2	99,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	20-39	12	23	21	16	14	22	22	17	10	26	26	20
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	13,5-17,8	8,4	13,3	12,8	14,4	8,9	17,0	17,0	14,2	5,7	19,1	19,1	13,6
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,049-0,515	0,125	0,711	0,293	0,428	0,235	0,652	0,652	0,483	0,058	0,493	0,361	0,226
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	4,9-51,5	12,5	71,1	29,3	42,8	23,5	65,2	65,2	48,3	5,8	49,3	36,1	22,6
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	3,2-183,9	4,1	69,2	5,4	11,2	2,7	12,1	4,3	1,1	1,0	13,4	13,4	5,6

Tabella A.21 - Stazione Chioggia 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78 e B.6.72 B/2-B/10.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	1045-1423	1008	1876	1209	1398	1104	1562	1562	1659	918	1243	1135	1172
Densità <i>Z.marina</i> ( ciuffi/m <sup>2</sup> )	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
Densità ciuffi fertili-semi/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	9	0	0
Copertura prateria ( % )	100	90-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi ( cm )	19,2-68,8	17,5	26,7	21,0	35,1	63,8	83,6	76,9	88,8	31,6	72,5	38,0	63,5
Lunghezza ligula ( cm )	8,1-14,8	5,4	7,4	5,9	9,4	11,2	16,2	16,1	19,3	8,0	13,1	9,1	10,8
N. foglie/ciuffo	1,4-3,3	1,9	3,2	3,2	3,2	2,8	3,1	2,8	3,2	1,4	2,0	2,0	2,0
LAI (Leaf Area Index)	0,3-9,1	0,5	2,6	0,9	3,1	5,5	9,4	8,2	11,6	0,8	3,5	1,5	3,3
% parte viva ciuffo	99,1-100	96,2	99,6	99,1	99,9	99,1	99,9	99,6	99,8	96,9	99,7	98,2	99,9
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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
N. taxa totale complessivo	19-44	11	19	19	16	12	18	18	13	11	25	13	20
N. taxa medio/ciuffo <sup>(2-3)</sup>	13,3-19,8	6,6	12,2	12,2	11,9	8,6	14,2	14,2	11,0	8,7	14,8	9,6	17,4
Ricoprimento epifite m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> lamina fogliare <sup>(2-3)</sup>	0,136-0,498	0,179	0,599	0,334	0,181	0,472	0,776	0,776	0,449	0,208	0,569	0,172	0,566
% ricoprimento <sup>(2-3)</sup>	13,6-49,8	17,9	59,9	33,4	18,1	47,2	77,6	77,6	44,9	20,8	56,9	17,2	56,6
Biomassa epifite (g p.s./m <sup>2</sup> lamina fogliare) <sup>(3-4)</sup>	5,4-225,6	1,2	68,4	20,7	2,8	3,6	10,0	7,6	4,6	4,3	18,4	4,5	8,4

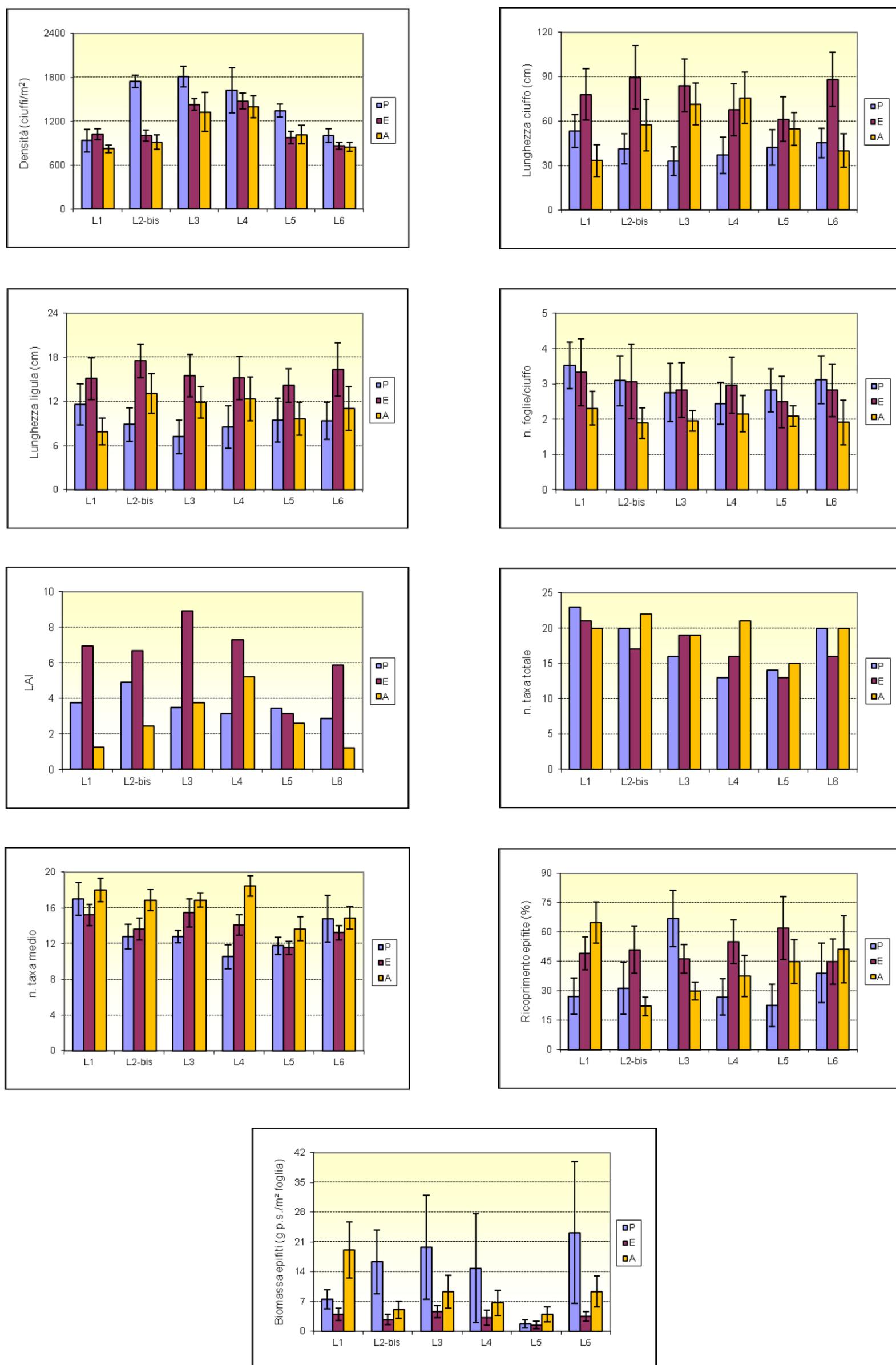


Figura A.1 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P), dell'Estate (E) e dell'Autunno (A) 2014.

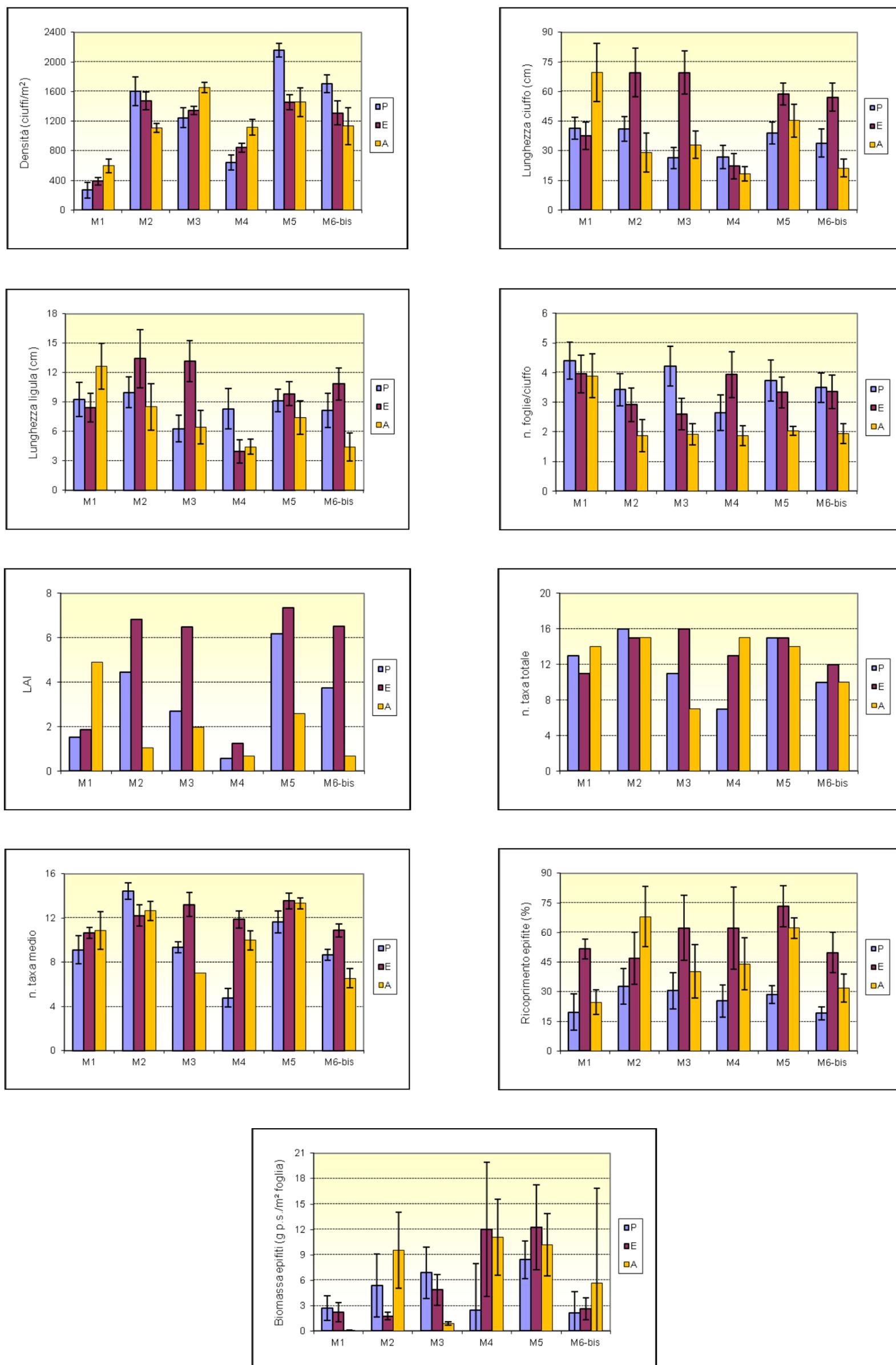


Figura A.2 - Bocca di porto di Malamocco: rappresent. grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P), dell'Estate (E) e dell'Autunno (A) 2014.

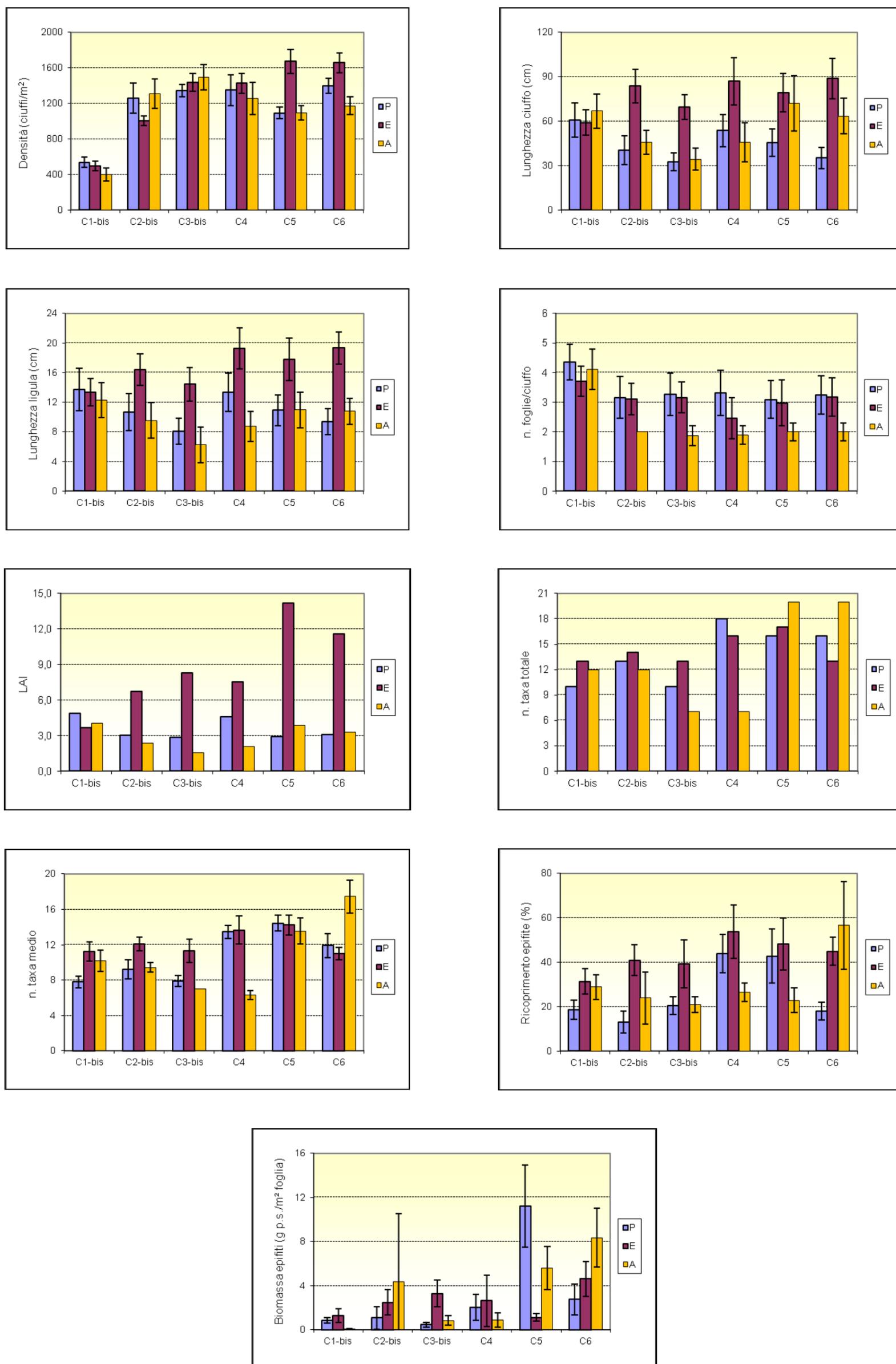


Figura A.3 - Bocca di porto di Chioggia: rappresent. grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P), dell'Estate (E) e dell'Autunno (A) 2014.