



**Consorzio per la Gestione del Centro
di Coordinamento delle Attività di Ricerca
inerenti il Sistema Lagunare di Venezia**

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/5**

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

Contratto prot.n. 21540 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: PRATERIE A FANEROGAME
II RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A
DICEMBRE 2009**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2010**

Redazione

Dott. Daniele Curiel
(SELC)

Verifica

Prof. Giovanni Caniglia

Verifica

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

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

Indice

1 PREMESSA.....	3
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi.....	3
2 ATTIVITA' ESEGUITE.....	5
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	5
2.2.1 Fase preparatoria.....	5
2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni.....	6
2.3 Attività di laboratorio.....	6
3 RISULTATI PRELIMINARI.....	13
3.1 Presentazione dei dati.....	13
3.2 Bocca di porto di Lido (fine luglio 2009).....	13
3.3 Bocca di porto di Malamocco (fine luglio 2009).....	16
3.4 Bocca di porto di Chioggia (fine luglio 2009).....	18
4 VALUTAZIONI PRELIMINARI.....	21
5 BIBLIOGRAFIA.....	24
ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO.....	25
ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO.....	28
ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA.....	33
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI.....	37

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della seconda campagna (fine luglio 2009), delle quattro previste, del programma generale di monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere da realizzare alle bocche lagunari nei confronti delle praterie a fanerogame marine presenti sui bassofondali circostanti, componente strutturante e di pregio dell'ecosistema lagunare. oggetto dello Studio B.6.72 B/5 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 5ª fase". Oggetto del presente studio è la prosecuzione, per ulteriori 12 mesi (maggio 2009 - aprile 2010), 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) e B.6.72 B/4 (maggio 2008 - aprile 2009) per le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia.

Il programma di questo quinto stralcio annuale del monitoraggio prevede un aggiornamento della mappatura della vegetazione radicata acquatica sommersa presso le tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, da effettuarsi tra maggio e settembre 2009, e quattro campagne stagionali di rilevamento delle caratteristiche fenologiche e di crescita delle fanerogame marine, su una rete di 18 stazioni di misura equamente distribuite fra le tre bocche.

I risultati del monitoraggio MELa2 [MAG. ACQUE - SELC, 2002; 2004], dello Studio B.6.78/I [MAG. ACQUE - SELC, 2005] e degli Studi B.6.72 B/1 [MAG. ACQUE - CORILA, 2006], B.6.72 B/2 [MAG. ACQUE - CORILA, 2007], B.6.72 B/3 [MAG. ACQUE - CORILA, 2008] e B.6.72 B/4 [MAG. ACQUE - CORILA, 2009] 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/5) e dei precedenti B.6.72 B/1, B/2, B/3 e B/4.

I monitoraggi degli Studi B.6.72 (B/1, B/2, B/3, B/4 ed attualmente B/5) 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 ottimizzare la ricerca di possibili relazioni causa-effetto tra la componente biotica in esame e le attività di cantiere.

1.2 Obiettivi

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

Vengono di seguito presentati i risultati delle misure condotte nella campagna estiva (fine luglio 2009) 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 (anno 2005-06), B.6.72 B/2 (anno 2006-07), B.6.72 B/3 (anno 2007-08) e B.6.72 B/4 (anno 2008-09). Una disamina completa

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

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 2009.

I risultati inerenti la terza campagna (che si è svolta a metà novembre 2009), le cui attività di laboratorio sono attualmente in corso, verranno presentati nel III Rapporto di Valutazione quadrimestrale.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma prevede l'esecuzione di campagne stagionali di monitoraggio finalizzate alla misura delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nelle aree prospicienti le tre bocche di porto, basandosi sull'esperienza e sulle informazioni acquisite nell'ambito delle attività del Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2), linea A - fanerogame marine e degli Studi B.6.78/I, B.6.72 B/1, B/2, B/3 e B/4.

Le stazioni di campionamento sono quelle degli Studi pregressi (B.6.78/I, B.6.72 B/1, B/2, B/3 e B/4), 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.

Verifiche preliminari eseguite prima dell'avvio del quinto anno di monitoraggio hanno evidenziato che le praterie situate nelle stazioni di riferimento avevano ancora i requisiti di estensione e stabilità tali da permettere l'esecuzione dei rilievi; tuttavia, come già riportato nel Rapporto di Pianificazione Operativa, la stazione C2, a causa dell'estendersi delle concessioni dell'allevamento di *Tapes* (oggi *Ruditapes*) *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 precedente campagna di monitoraggio (maggio 2009) si è reso necessario, per gli stessi motivi, riposizionare anche la stazione C3 (che verrà ora identificata come C3-bis).

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 seconda campagna stagionale è stata svolta con la seguente tempistica:

per la bocca di porto di Lido	-	28 luglio 2009;
per la bocca di porto di Malamocco	-	27 e 29 luglio 2009;
per la bocca di porto di Chioggia	-	27 e 29 luglio 2009.

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

Per rispondere agli obiettivi previsti, 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 anni successivi.

Di seguito sono elencati gli indicatori di base che sono stati considerati e che ne 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/m²);
- dimensioni dei ciuffi (cm);

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

- valutazione della presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare (“wasting disease”);
- stima dell’epifitismo macroalgale ed animale delle lamine fogliari (numero specie, ricoprimento e biomassa).

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

- una superficie di assunzione degli indicatori generali non puntiforme, ma estesa, 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.

In figura 2.4 viene riportata una scheda di campo, già utilizzata negli studi precedenti, che permette l’inserimento e la registrazione di tutte le informazioni che si possono raccogliere in campo.

2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

Le attività di campo sono state condotte da operatori specializzati dotati di imbarcazione e muniti dell’attrezzatura necessaria per le operazioni. Due operatori subacquei hanno operato in immersione, parziale o completa, a seconda della profondità. Le fanerogame marine sono state campionate prelevando nove sottocampioni (repliche), 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 epifiti algali ed animali presenti sulle lamine, con conseguente calcolo dei relativi valori di ricoprimento e di biomassa.

Durante le rilevazioni di queste misure si è tenuto conto dell’eventuale presenza di fenomeni di “wasting disease” (annerimenti, marciumi, necrosi) sulla lamina fogliare, stimandone l’ampiezza per poi rapportarla alla superficie 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 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.

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

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 (ex Phaeophyta) 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, a livello di genere, 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 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; questi ultimi due parametri sono stati riferiti ad un metro quadro di superficie fogliare.

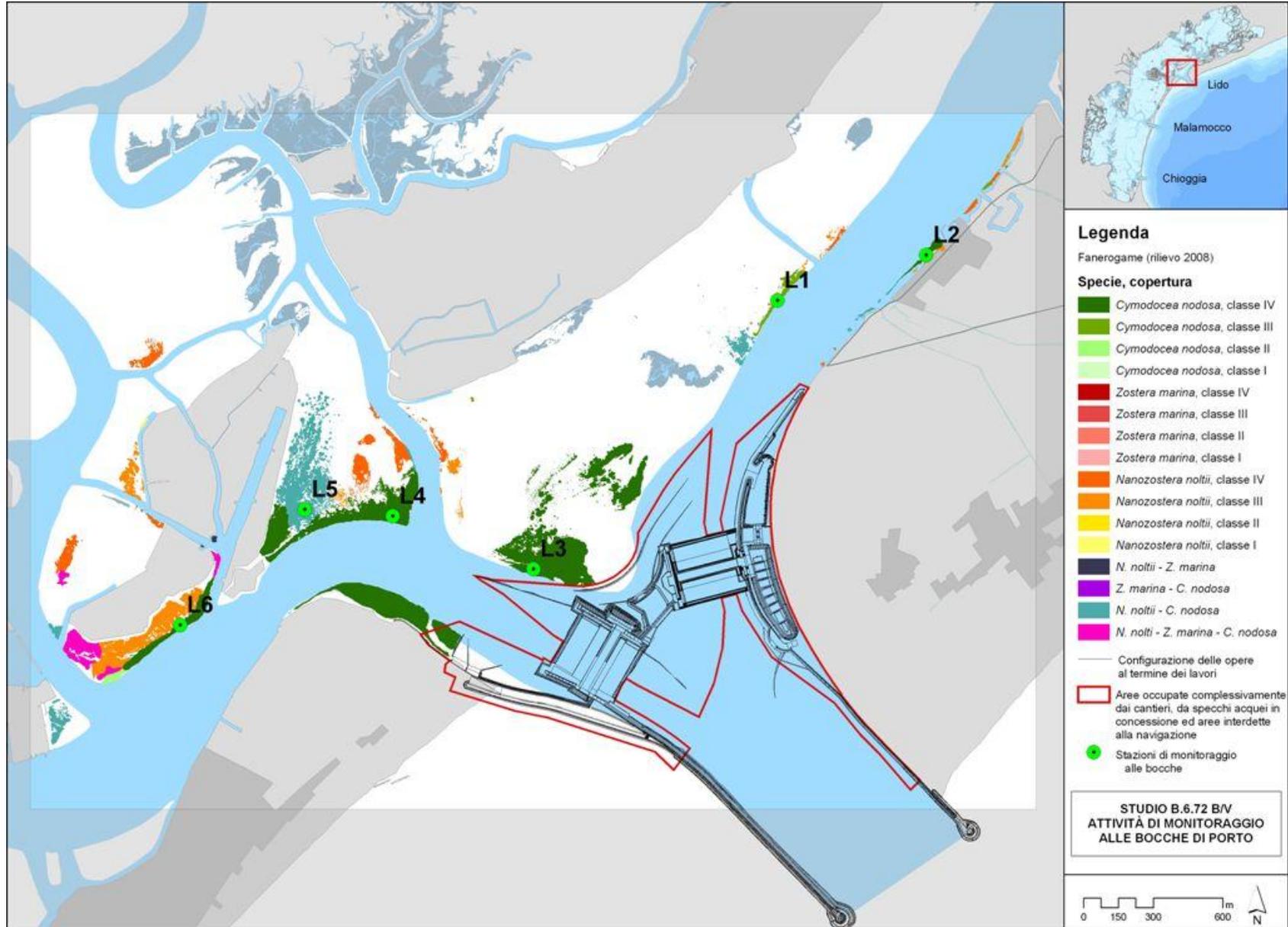


Figura 2.1 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Lido con sovrapposta la mappatura del 2008 relativa allo Studio B.6.72 B/4.

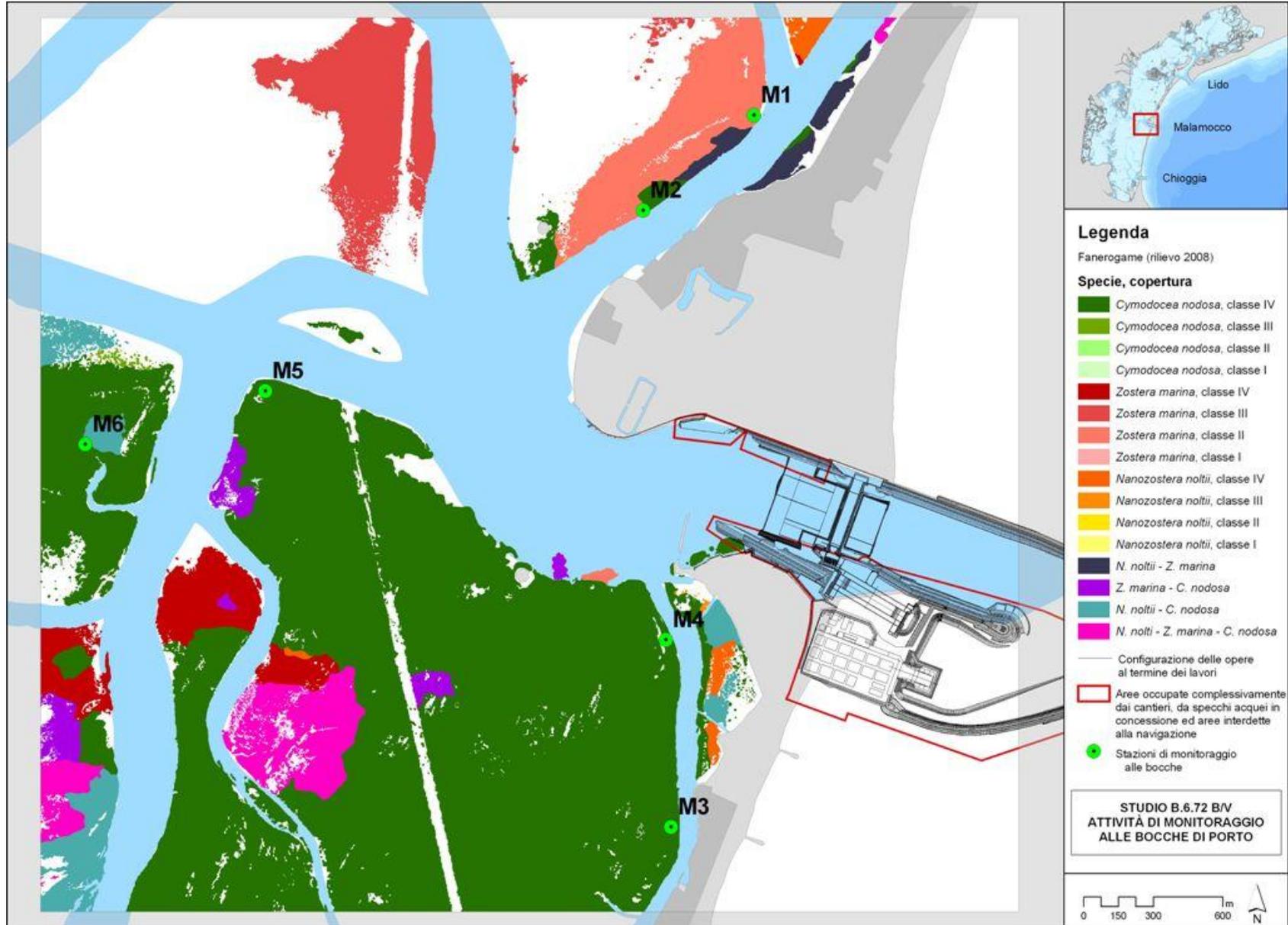


Figura 2.2 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Malamocco con sovrapposta la mappatura del 2008 relativa allo Studio B.6.72 B/4.

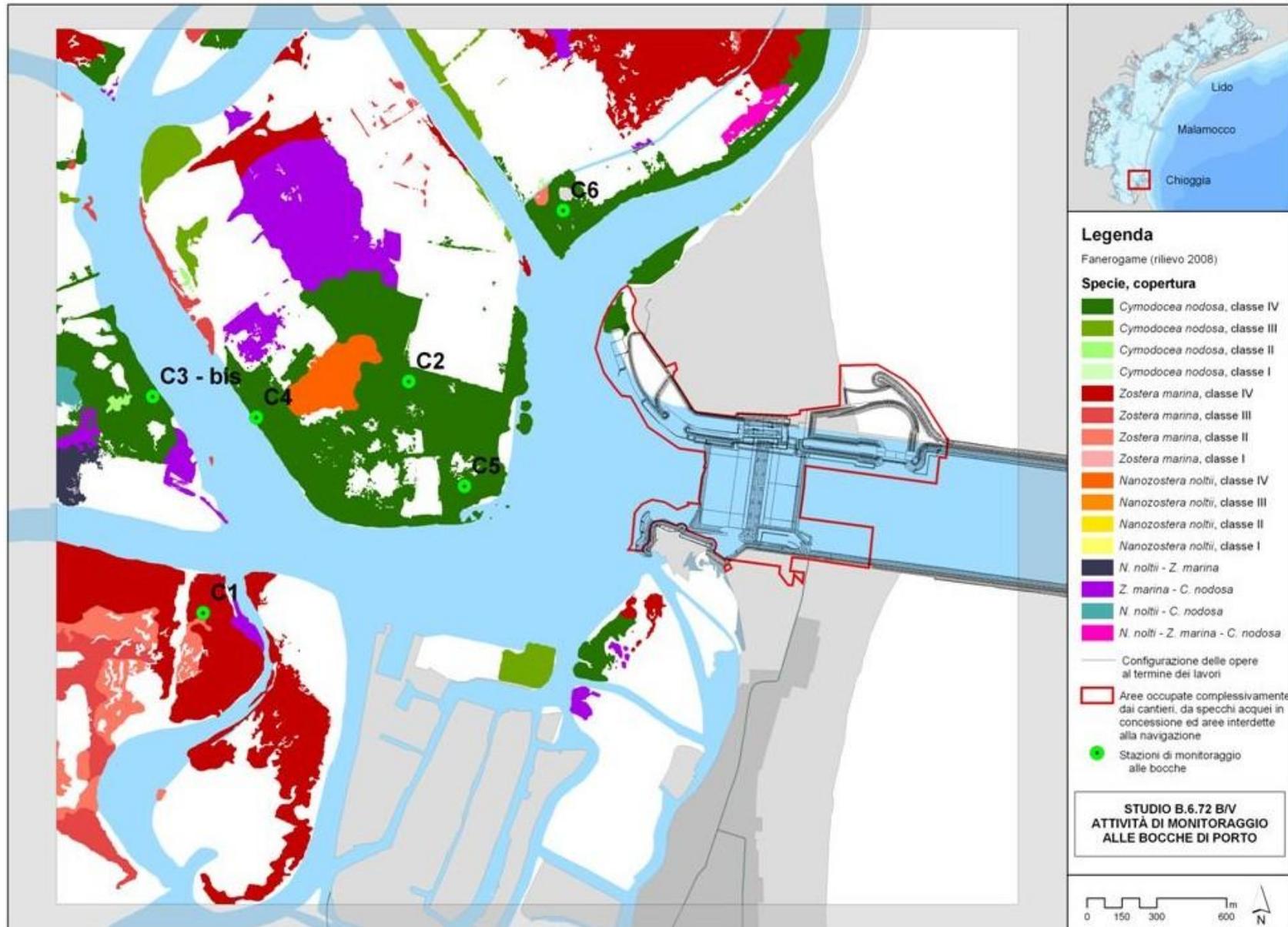


Figura 2.3 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Chioggia con sovrapposta la mappatura del 2008 relativa allo Studio B.6.72 B/4.

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

Scheda di campo

Data _____

Sigla stazione _____

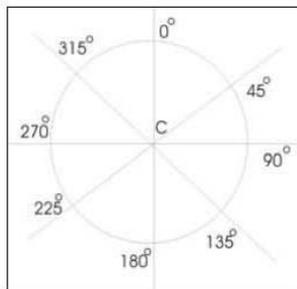
Coordinate (Gauss Boaga) X = _____ Y = _____

Copertura _____

Profondità misurata (m) _____ Trasparenza (m) _____

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

Necrosi: presenza assenza



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

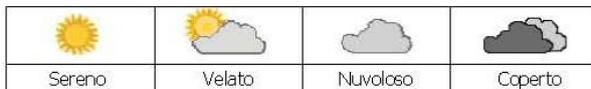
Note

Dati Meteo

Vento _____ Direzione _____

Condizioni del cielo

Marea



Firma operatore _____

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

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.

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

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

Bocca di porto di Chioggia		
Stazione	Est (m)	Nord (m)
C1	2305286	5011807
C2	2306172	5012798
C3-bis (*)	2305069	5012734
C4	2305515	5012644
C5	2306411	5012350
C6	2306837	5013530

(*) 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 estiva (fine luglio 2009) nelle 18 stazioni alle bocche di porto di Lido (6), Malamocco (6) e di Chioggia (6).

In appendice, nelle tabelle 1 (Lido), 2 (Malamocco) e 3 (Chioggia), per la stagione estiva, 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 4-9 (Lido), 10-15 (Malamocco) e 16-21 (Chioggia) sono riportati, per ogni stazione, i valori dei parametri registrati nei precedenti monitoraggi e in quello attuale, assieme all'intervallo dello studio di riferimento (Studio B.6.78/I).

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

- grado di copertura (%) e densità della prateria (numero di ciuffi/m²);
- 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 più epifitata;
- percentuale di ricoprimento delle epifite sulla lamina più vecchia;
- biomassa delle epifite per l'intero ciuffo.

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

Per una valutazione di sintesi dei dati, nelle tabelle 1-21 in appendice, quando i valori dei parametri rilevati sono superiori al range dello studio di riferimento è riportato il colore verde, quando sono inferiori, invece, è riportato il colore rosso.

3.2 Bocca di porto di Lido (fine luglio 2009)

Nelle praterie a *Cymodocea nodosa* delle sei stazioni di monitoraggio della bocca di porto di Lido durante la campagna estiva di monitoraggio sono stati registrati valori di **copertura** prossimi al 100%, in linea con quanto rilevato nella stagione precedente e anche con tutte le campagne estive dei precedenti anni di monitoraggio (Studi B.6.72 B/1 del 2005, B.6.72 B/2 del 2006, B.6.72 B/3 del

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

2007 e B.6.72 B/4 del 2008); questi valori, inoltre, rientrano, o sono di poco superiori (L1, L5 e L6), ai range di riferimento dello studio del 2003 (tabelle A.1 e A.4-9 in appendice).

Per quanto riguarda le altre rizofite, durante le operazioni di campionamento nelle sei stazioni non sono stati rinvenuti ciuffi di *Zostera marina* o *Nanozostera noltii*.

La **densità dei ciuffi fogliari** di *Cymodocea nodosa* è variata tra 927 ciuffi/m² in L1 e 2.015 ciuffi/m² in L4, con valori che, rispetto alla campagna primaverile, sono in aumento nei siti L2, L3, L4 e L6 e in leggero calo in L1 e L5, ma che ricadono o sono superiori (L2 e L4) ai range dello studio di riferimento (fig. A.1; tabella A.1). Se si considerano i dati delle stagioni estive precedenti, infine, non si notano anomalie rispetto agli intervalli guida, solo un calo di densità della prateria nella stazione L3, evento che si era già verificato nella corrispondente campagna dello Studio B.6.72 B/2 (tabelle A.4-9).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** di *Cymodocea nodosa* è compresa tra 54,9 cm nella stazione L4 e 83,3 cm nella L6, con valori che, rispetto alla stagione precedente, sono pressoché raddoppiati in tutti i siti di campionamento, come diretta conseguenza dell'intensa attività vegetativa che caratterizza questa specie durante i mesi tardo primaverili ed estivi (fig. A.1; tabella A.1). In tutte le stazioni, inoltre, i valori di lunghezza media rientrano (L4) o sono superiori (L1, L2, L3, L5 e L6) agli intervalli dello studio guida del 2003, in linea con quanto registrato anche nelle precedenti stagioni estive di monitoraggio (tabelle A.4-9).

Rispetto alla stagione primaverile e per gli stessi motivi che portano all'aumento generale delle dimensioni dei ciuffi fogliari, si assiste anche a un incremento nei valori di **lunghezza media della ligula**, compresi tra 11,6 cm nella stazione L4 e 14,2 cm nella L2 (fig. A.1; tabella A.1); i valori registrati, inoltre, rientrano o sono superiori agli intervalli guida anche nel caso delle stazioni L2, L3 e L4, dove, nella stagione primaverile erano invece inferiori (tabelle A.4-9).

Dopo la ripresa tardo primaverile del ciclo vegetativo di *Cymodocea nodosa* e la conseguente produzione di nuove foglie, nei mesi estivi si assiste allo sviluppo di tali lamine, pertanto il **numero medio di foglie/ciuffo** presenta valori più o meno costanti rispetto alla stagione precedente (compresi tra 3,0 foglie/ciuffo nelle stazioni L5 e L6 e 3,3 foglie/ciuffo in L1 e L2) e che rientrano nei range del 2003 (fig. A.1; tabella A.1). Nel confronto con le precedenti stagioni estive di monitoraggio, infine, non si segnalano dati anomali rispetto agli intervalli di riferimento (tabelle A.4-9).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI), che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale, si ricava dalla rielaborazione dei precedenti parametri e pertanto, visto l'incremento medio della lunghezza dei ciuffi fogliari, risulta anch'esso in aumento rispetto alla stagione primaverile; i suoi valori sono compresi tra 4,0 in L5 e 8,8 in L2 e rientrano negli intervalli attesi dallo studio di riferimento o sono superiori ad essi (L2, L4 e L5) (fig. A.1; tabella A.1). Anche in questo caso, il confronto con le precedenti campagne estive di monitoraggio non registra anomalie per quanto riguarda gli intervalli guida (tabelle A.4-9).

Nelle praterie monitorate si svolgono regolarmente non solo i processi vitali vegetativi, ma anche quelli riproduttivi, e tale evento è testimoniato dal ritrovamento di **semi** (stazioni L2, L4 e L6) e con valori superiori al range atteso (tabella A.1). Per la frazione ipogea della pianta, inoltre, non si segnalano fenomeni anossici o un'eccessiva presenza di rizomi morti; per quanto riguarda la parte epigea, infine, in tutte le stazioni la frazione verde (>96%) è sempre risultata nettamente prevalente su quella in necrosi (scura), con valori che rientrano nei range di riferimento del monitoraggio del 2003 o, nel caso del sito di campionamento L4, sono di poco inferiori a quelli attesi (-2%) (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-9).

Per i parametri inerenti l'epifitismo presente sulle lamine fogliari di *Cymodocea nodosa*, il **numero di taxa totale** (compreso tra 13 nella L4 e L5 e 15 nella L1 e L2) registra valori in lieve calo (L2, L3,

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

L4 e L6) o in aumento (L1 e L5) rispetto alla stagione precedente, mentre quello **medio** (compreso tra 9,9 nella L5 e 11,9 nella L4) presenta valori che hanno un andamento più uniforme, risultando tutti in aumento rispetto alla primavera (fig. A.1; tabelle A.4-9).

Considerando lo studio di riferimento del 2003, nel caso della stazione L6, limitatamente al numero medio di taxa, il valore risulta inferiore a quelli attesi, ma tale situazione si era già verificata durante la stagione estiva del 2006 (Studio B.6.72 B/2), per poi rientrare nei limiti attesi nel corso delle campagne successive (tabella A.9). Per i siti di campionamento L1 (per il numero medio di taxa) e L5 (per entrambi i parametri) si deve, infine, segnalare il rientro nei range guida, dopo che, nella stagione primaverile e/o in quelle estive dei precedenti anni di monitoraggio, i loro valori erano risultati inferiori a quelli attesi (tabelle A.4 e A.8).

Il **ricoprimento percentuale medio** delle specie epifite presenti sulle lamine fogliari (compreso tra 42,5% nella stazione L1 e 54,6% nella L6) presenta valori che ricadono all'interno degli intervalli di riferimento, tranne nel caso dei siti di campionamento L4 e L5, dove, invece, il ricoprimento risulta superiore (fig. A.1; tabella A.1). Confrontando questi dati con quelli registrati durante la stagione primaverile, per le stazioni L3, L4, L5 e L6 si evidenzia un aumento nei valori di tale parametro, riconducibile all'incremento del grado di colonizzazione da parte degli organismi epifiti durante i mesi estivi (tabelle A.6-9). Per i siti L1 e L2, invece, si segnalano valori in calo e che sono probabilmente dovuti al decremento del ricoprimento percentuale da parte di alcune specie di epifite, soprattutto l'alga rossa *Ceramium dipahanum*, molto più abbondanti durante la stagione primaverile (tabelle A.4 e A.5). Per quanto riguarda i dati delle precedenti campagne estive, non si segnalano anomalie rispetto ai range guida del 2003 (tabelle A.4-9).

La **biomassa media** degli epifiti, compresa tra 2,0 g p.s./m² nella stazione L5 e 9,1 g p.s./m² nella L6, fa registrare (con l'eccezione di L5) un calo generale rispetto alla campagna precedente, come si è spesso verificato negli scorsi anni di monitoraggio nel passaggio tra la stagione primaverile e quella estiva (fig. A.1; tabella A.1 e A.4-9). Tale decremento è dovuto essenzialmente al calo nella presenza di alcune specie, come l'alga rossa *Ceramium diaphanum*, non compensato dal contemporaneo forte aumento delle alghe rosse incrostanti (appartenenti soprattutto al genere *Hydrolithon*), specie che non contribuiscono in modo altrettanto marcato come biomassa. Il confronto con i range guida del monitoraggio del 2003, infine, evidenzia, per i siti di campionamento L1, L2, L4 e L5, valori inferiori a quelli attesi, ma, analizzando i dati delle stagioni estive precedenti, emerge come tale situazione si fosse già verificata in passato (tabelle A.4-9); per L6, invece, rispetto alle ultime campagne estive va segnalato come il valore di biomassa rientri nuovamente all'interno degli intervalli di riferimento (tabella A.9).

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

- dalle diatomee bentoniche,
 - dalle alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*,
 - dall'alga rossa *Chondria capillaris*,
 - dall'alga bruna *Myrionema orbiculare*,
- e per lo zoobenthos:
- dai crostacei anfipodi tubicoli,
 - dal tunicato *Botryllus schlosseri*.

3.3 Bocca di porto di Malamocco (fine luglio 2009)

Tutte le sei stazioni di controllo della bocca di porto di Malamocco, sia a *Zostera marina* (M1), sia a *Cymodocea nodosa* (M2, M3, M4, M5 e M6), durante la campagna estiva hanno fatto registrare valori di **copertura** sempre prossimi al 100% (tabella A.2 in appendice); questi valori sono invariati rispetto a quelli della stagione precedente, rientrano o sono superiori (M1 e M2) ai range di valori dello studio di riferimento del 2003 e risultano in linea con quanto emerso nei primi quattro anni di monitoraggio (2006, 2007, 2008 e 2009) (tabelle A.10-15). La terza fanerogama, *Nanozostera noltii*, invece, non è stata mai rilevata all'interno delle repliche di campionamento.

Va segnalato come nel sito di campionamento M1 la prateria a *Zostera marina* fosse ricoperta da un manto pressoché uniforme e continuo dell'alga verde *Ulva laetevirens* (vedi immagini allegato fotografico).

Per *Cymodocea nodosa*, che, tra le due fanerogame campionate, presenta i più alti valori di **densità media dei ciuffi fogliari**, questo parametro è variato tra i 1.178 ciuffi/m² nella stazione M6 e i 2.040 ciuffi/m² nella M5, con valori che rientrano o sono superiori (M4 e M5) ai range di riferimento (fig. A.2; tabella A.2). Il confronto con la stagione precedente evidenzia un calo generale di questo parametro, con l'unica eccezione rappresentata dal sito di campionamento M4, dove, invece, si registra un aumento (tabelle A.11-15); tale evento è da considerarsi positivo anche in luce del fatto che in primavera la prateria, dove è localizzata la stazione M4, era ricoperta da un manto uniforme e continuo dell'alga verde *Ulva laetevirens*, che aveva in parte ostacolato la crescita e lo sviluppo di nuovi ciuffi fogliari di *Cymodocea*. Anche per quanto riguarda *Zostera marina* nella stazione M1, il valore di densità media (363 ciuffi/m²), pur essendo superiore ai range di riferimento, è in calo rispetto a quello registrato nella stagione primaverile (487 ciuffi/m²), ma tale evento è riconducibile al normale ciclo vitale della specie (tabella A.10). Il confronto, infine, con i dati delle stagioni estive precedenti, per entrambe le fanerogame, non evidenzia anomalie (tabelle A.10-15).

I valori della **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, per le stazioni a *Cymodocea nodosa* sono compresi tra 45,9 cm nel sito di campionamento M3 e 72,8 cm in M2 e, rispetto alla stagione precedente, risultano tutti in aumento (fig. A.2; tabelle A.2 e A.11-15). Tale parametro rientra negli intervalli attesi e risulta superiore ad essi nelle stazioni M4, M6; sono rientrati nei range anche i valori di lunghezza della stazione M5 che nella stagione primaverile erano al di sotto degli intervalli minimi di riferimento (tabelle A.11-15). Non si evidenziano anomalie rispetto ai range di riferimento del 2003 nel confronto con i dati delle estati precedenti (tabelle A.11-15).

Per *Zostera marina*, in accordo con le dinamiche di sviluppo di questa specie e con quanto registrato nei precedenti anni di monitoraggio, il valore estivo della lunghezza media dei ciuffi (58,5 cm) risulta in calo rispetto a quello primaverile (72,7 cm), pur essendo comunque superiore all'intervallo guida (fig. A.2; tabella A.10). Proporzionato al decremento delle dimensioni dei ciuffi fogliari, è il calo del valore medio di **lunghezza della ligula**, che per *Zostera* scende dai 15,0 cm della stagione primaverile, ai 10,6 cm di quella estiva, valore comunque superiore a quelli del range di riferimento (tabella A.10).

Anche per *Cymodocea nodosa*, la lunghezza media della ligula (compresa tra 8,2 cm in M5 e 12,5 cm in M2) segue un andamento in linea con quanto riscontrato per le dimensioni medie dei ciuffi fogliari, risultando in generale aumento rispetto alla stagione precedente (fig. A.2; tabelle A.2 e A.11-15). Il confronto con gli intervalli dello studio di riferimento evidenzia come i valori registrati rientrino nei limiti attesi o, nel caso delle stazioni M4 e M6, siano superiori ad essi; per i siti M2 e M5, inoltre, si registra un rientro nei range guida, dopo che, nella primavera precedente, erano risultati inferiori (tabelle A.11-15).

Per *Zostera marina* e *Cymodocea nodosa* la ripresa del ciclo vegetativo nei mesi tardo primaverili comporta la produzione di nuove lamine fogliari, che si sviluppano durante i mesi estivi; non

sorprende quindi che la campagna estiva faccia registrare valori più o meno costanti del **numero medio di foglie per ciuffo** rispetto a quella primaverile (fig. A.2; tabelle A.10-15). Questo parametro per *Cymodocea* è compreso tra 2,6 foglie/ciuffo nella stazione M2 e 3,6 foglie/ciuffo nella M3 e, anche nel caso di *Zostera* (4,0 foglie/ciuffo), rientra nei range di riferimento (fig. A.2; tabella A.2). Anche il confronto con i dati delle precedenti campagne estive, infine, non evidenzia scostamenti dai range attesi (tabelle A.10-15).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI) è un parametro che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale e poiché deriva dalla rielaborazione dei parametri appena descritti, rispetto alla stagione primaverile risulta in aumento nel caso di *Cymodocea nodosa* (dove è compreso tra 4,5 in M6 e 8,1 in M5) e in calo per *Zostera marina* (dove è pari a 2,6) (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-15). Tutti i siti di campionamento mostrano, inoltre, valori che rientrano o sono superiori (stazioni M1 ed M5) a quelli degli intervalli guida del 2003 e, rispetto a questi ultimi, nel confronto con i dati delle stagioni estive del 2007 e del 2008 non registrano la presenza di dati anomali (tabelle A.10-15).

Oltre alle fasi vegetative, nelle praterie si svolgono regolarmente anche i processi riproduttivi come testimoniato dal ritrovamento, durante le operazioni di campionamento, di numerosi **semi** di *Cymodocea* (M3, M4 e M6) e con valori talvolta superiori a quelli attesi (tabella A.2). Per entrambe le specie, inoltre, non è mai stata segnalata la presenza di quantità anomale di rizomi morti o di fenomeni anossici e nelle lamine fogliari la percentuale di superficie viva (verde) è risultata sempre nettamente superiore a quella in necrosi (colore scuro), sia per *Zostera marina* (98,1%, valore superiore al range guida del 2003), sia per *Cymodocea nodosa* (>98%) (tabelle A.10-15).

In relazione alle epifite delle lamine fogliari, entrambe le fanerogame presentano un **numero di taxa totale** (pari a 17 per *Zostera* e compreso tra 12 nella stazione M4 e 17 in M3 per *Cymodocea*) e quello **medio** (pari a 13,2 in *Zostera* e compreso tra 10,7 nella stazione M3 e 11,9 in M4, M5 e M6 per *Cymodocea*) che fanno registrare valori in generale aumento rispetto alla stagione precedente; l'unica eccezione è data dal sito di campionamento M2 che presenta, per entrambi i parametri, valori inferiori rispetto alla primavera e che, insieme a quelli del numero di taxa medio di M3 e taxa totale di M4, sono inferiori agli intervalli di riferimento (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-15). Positivo, invece, rispetto a quanto registrato in primavera, il rientro nei range da parte di entrambi i parametri per le stazioni M1, M5 e M6, del numero di taxa totale per M3 e di taxa medio per M4 (tabelle A.10-15). Il confronto con le precedenti stagioni estive di monitoraggio, infine, evidenzia come valori inferiori agli intervalli attesi fossero già stati segnalati per le stazioni a *Cymodocea nodosa*; nel caso delle stazioni M3 (per il numero taxa totale) e M6 (per entrambi i parametri), invece, si assiste ad un rientro nei limiti guida (tabelle A.11-15).

Diversamente dal numero di taxa, sia per *Cymodocea*, sia per *Zostera*, il **ricoprimento percentuale medio** delle lamine fogliari da parte degli organismi (pari a 59,2% per *Zostera* e compreso tra 47,9% nella stazione M6 e 83,5% in M5 per *Cymodocea*) presenta un andamento più omogeneo, dal momento che, rispetto alla primavera precedente, risulta in aumento in tutte le stazioni (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-15). Questo incremento nei valori medi di ricoprimento è dovuto alla presenza contemporanea di un'elevata superficie fogliare da colonizzare e del rallentamento nel ricambio delle lamine fogliari, che si verifica dopo l'intensa attività vegetativa dei mesi tardo primaverili. Tutti i valori, inoltre, ricadono internamente agli intervalli dello studio guida del 2003 o, nel caso della stazione M1, sono superiori ad essi (tabelle A.11-15). Per quanto riguarda i dati delle precedenti campagne estive non si segnalano anomalie rispetto ai range guida del 2003 (tabelle A.10-15).

La **biomassa media**, infine, per *Cymodocea nodosa* varia tra 2,3 g p.s./m² in M2 e 10,1 g p.s./m² in M5, con valori in calo rispetto alla stagione primaverile per M2, M3 e M6 e in aumento per M4 e M5; in M2 e M4 tali valori risultano anche inferiori ai range di riferimento, cosa che, per M2, si era già presentata nelle precedenti campagne estive di monitoraggio (fig. A.2; tabelle A.2 e A.11-15).

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

Per *Zostera marina* (M1), invece, la biomassa è pari a 4,2 g p.s./m², in aumento rispetto alla primavera e con un valore che ricade nell'intervallo atteso (fig. A.2; tabella A.10).

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

- le diatomee bentoniche,
- le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*,
- l'alga rossa *Chondria capillaris*,
- l'alga verde *Cladophora* sp.,

e per lo zoobenthos i crostacei anfipodi tubicoli.

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

- le diatomee bentoniche,
- le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale* e *Pneophyllum fragile*,
- l'alga bruna *Myrionema orbiculare*,

e per lo zoobenthos:

- i crostacei anfipodi tubicoli,
- i briozoi *Tendra zostericola* e *Tricellaria inopinata*.

3.4 Bocca di porto di Chioggia (fine luglio 2009)

La campagna estiva di monitoraggio nella bocca di porto di Chioggia ha evidenziato per la stazione C1 a *Zostera marina* e le stazioni C2, C4, C5 e C6 a *Cymodocea nodosa* valori di **copertura** prossimi al 100%, rientranti o superiori (C1) a quelli del range dello studio di riferimento (tabella A.3 in appendice); come ricordato precedentemente, la stazione C3, a causa dell'espansione delle aree date in concessione per l'allevamento di *Tapes* (oggi *Ruditapes*) *philippinarum*, dalla campagna precedente è stata riposizionata (e rinominata C3-bis) in una prateria limitrofa caratterizzata da una copertura uniforme e prossima al 100% (tabella A.3). La terza fanerogama considerata, *Nanozostera noltii*, anche in questa campagna, non è mai stata rinvenuta durante le operazioni di campionamento.

Tra le due fanerogame campionate, *Cymodocea nodosa* presenta la **densità media** più alta e compresa tra 1.271 ciuffi/m² nella stazione C5 e 1.609 ciuffi/m² nella stazione C3-bis; tali valori sono in calo rispetto a quanto registrato nella stagione precedente, ma rientrano o sono superiori (C2) agli intervalli guida (fig. A3; tabelle A.3 e A.17-21). Il confronto con i dati delle precedenti campagne estive di monitoraggio evidenzia come il decremento di questo parametro si fosse verificato più volte nel passaggio stagionale (tabelle A.17-21). Anche *Zostera marina* (C1), come già avvenuto nelle precedenti campagne estive, presenta valori di densità inferiori a quelli della stagione primaverile, ma rientranti nei limiti dello studio *ante operam* (fig. A.3; tabella A.16).

Come si è verificato per la bocca di porto di Lido e Malamocco, i siti di controllo localizzati nelle praterie a *Cymodocea nodosa* fanno registrare valori di **lunghezza media delle lamine e della ligula dei ciuffi fogliari** in marcato aumento rispetto a quelli segnalati per la campagna primaverile. Tali valori, inoltre, che per la lunghezza delle lamine e della ligula sono compresi, rispettivamente, tra 72,8 cm e 14,9 cm nella stazione C3-bis e 87,6 cm e 18,3 cm nella C4, sono tutti superiori a quelli

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

attesi dagli intervalli dello studio di riferimento del 2003; stanno rientrando nei range anche i valori delle stazioni C2, C5 e C6 che nella primavera risultavano inferiori ad essi per quanto riguarda le dimensioni della ligula (fig. A.3; tabelle A.3 e A.17-21). Per *Zostera marina* (C1), come si è verificato a Malamocco, i valori di entrambi i parametri sono in calo, ma rientrano nei range di riferimento (fig. A.3 e tabelle A.16). Il confronto con i dati delle precedenti campagne estive, infine, non evidenzia anomalie per quanto concerne gli intervalli guida (tabelle A.3 e A.16-21).

In conformità con quanto rilevato per le praterie di monitoraggio delle altre due bocche, anche a Chioggia in tutti i siti di controllo (sia a *Zostera*, sia a *Cymodocea*), il **numero di foglie per ciuffo** presenta valori più o meno costanti rispetto alla penultima campagna e compresi tra 2,6 (C2) e 3,1 (C3-bis e C6) per *Cymodocea nodosa* e pari a 4,0 per *Zostera marina* e che rientrano negli intervalli dello studio di riferimento (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-21). In nessun sito di campionamento si segnalano valori anomali rispetto alle precedenti stagioni estive di campionamento (tabelle A.16-21).

In conformità con quanto rilevato per le praterie di monitoraggio delle altre due bocche, anche a Chioggia in tutti i siti di controllo (sia a *Zostera*, sia a *Cymodocea*), il **numero di foglie per ciuffo** compreso tra 2,6 (C2) e 3,1 (C3-bis e C6) per *Cymodocea nodosa* e 4,0 per *Zostera marina*, presenta valori più o meno costanti rispetto alla penultima campagna e rientrano negli intervalli dello studio di riferimento. In nessun sito di campionamento si segnalano valori anomali rispetto alle precedenti stagioni estive di campionamento (tabelle A.16-21).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI), ricavato dalla rielaborazione dei parametri precedenti, considerato l'andamento generale della lunghezza dei ciuffi fogliari, presenta un incremento in tutte le stazioni a *Cymodocea nodosa*, dove è compreso tra un minimo di 6,5 nella C6 ed un massimo di 7,9 nella C5, ed un calo per *Zostera marina* nella C1, dove è pari a 2,4; questi valori, infine, ricadono all'interno dei range attesi o sono ad essi superiori (stazione C2) (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-21).

Per quanto riguarda lo stato generale dei ciuffi fogliari di *Cymodocea nodosa*, nella parte ipogea della pianta non è mai stata segnalata una presenza anomala di rizomi morti; nella parte epigea, inoltre, non sono mai stati rilevati evidenti fenomeni di necrosi sulle lamine e la percentuale di superficie fogliare fotosinteticamente attiva è sempre risultata nettamente superiore a quella morta (>99% per *Cymodocea* e pari 97,9% per *Zostera*) (tabella A.3). È positivo, infine, il ritrovamento di semi per *Cymodocea nodosa* (C2, C3-bis, C4 e C5) a conferma di come la specie porti a termine con successo anche i processi riproduttivi (tabella A.3).

Per i parametri relativi all'epifitismo, il **numero di taxa totale** per *Cymodocea nodosa* è compreso tra 15 delle stazioni C5 e C6 e 19 della stazione C2; rispetto alla stagione primaverile, è in aumento in C2 e C3-bis, in calo in C4 e C5, costante in C6 (fig. A.3; tabelle A.3 e A.17-21). In due casi (stazioni C5 e C6) i valori sono inferiori ai range guida del 2003, ma tale situazione si era già verificata nell'estate del 2007 e in quella del 2008 (tabelle A.20 e A.21); da segnalare, invece, il rientro nei range per le stazioni C2 e C3-bis, dopo che nella campagna primaverile il numero di taxa totale era risultato inferiore agli intervalli guida (tabelle A.17 e A.18). Il **numero di taxa medio** presenta un andamento meno altalenante, poiché, rispetto alla primavera, risulta in aumento nelle stazioni C2, C3-bis, C4 e C6 e in calo solo in C5; con l'eccezione del sito C3-bis, inoltre, i valori di questo parametro (compresi tra 8,9 in C5 e 12,9 in C4) ricadono sotto il limite inferiore dell'intervallo dello studio di riferimento, come già avvenuto in tutte le precedenti campagne estive (fig. A.3; tabelle A.3 e A.17-21).

Per *Zostera marina* il numero totale e quello medio di specie epifite, sono, rispettivamente, in calo e in aumento rispetto alla primavera e, mentre il primo risulta inferiore all'intervallo guida, il secondo rientra entro i suoi limiti (fig. A.3; tabella A.16).

Il **ricoprimento percentuale medio**, per *Cymodocea nodosa*, è compreso tra 35,3% in C5 e 59,1% in

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

C3-bis, con valori pressoché costanti (C2 e C4), in aumento (C3-bis) o in calo (C5 e C6) rispetto alla primavera, ma rientranti negli intervalli guida del 2003 (fig. A.3; tabelle A.3 e A.17-21). *Zostera marina* presenta un valore di ricoprimento percentuale medio (42,7%) in aumento rispetto alla campagna primaverile (8,5%) e che rientra nel range di controllo del 2003 (fig. A.3; tabella A.16); tale incremento è riconducibile al marcato aumento di ricoprimento percentuale da parte delle alghe rosse incrostanti (*Hydrolithon boreale* e *Pneophyllum fragile* in particolare). Nel confronto con le precedenti stagioni estive di monitoraggio, infine, sia per *Cymodocea*, sia per *Zostera*, non si segnalano dati anomali rispetto agli intervalli di riferimento (tabelle A.16-21).

L'ultimo parametro inerente l'epifitismo delle lamine fogliari è la **biomassa media**. Questa nelle praterie a *Cymodocea nodosa* varia tra 1,3 g p.s./m² nella stazione C4 e 5,1 g p.s./m² in C6 e per *Zostera marina* è pari a 0,7 g p.s./m², con valori che sono in calo rispetto alla stagione precedente e che, eccetto il sito C3-bis, ricadono al di sotto degli intervalli di riferimento, come, però, si è verificato frequentemente nelle campagne estive precedenti (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-21).

In generale, per *Cymodocea nodosa*, tra gli organismi epifiti (vedi immagini allegato fotografico), quelli 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* e *Pneophyllum fragile*,
- l'alga bruna *Myrionema orbiculare*,

e per lo zoobenthos i crostacei anfipodi tubicoli.

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

- le diatomee bentoniche,
- le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale* e *Pneophyllum fragile*,

e per lo zoobenthos i crostacei anfipodi tubicoli.

4 VALUTAZIONI PRELIMINARI

A conferma di quanto registrato nella prima campagna di monitoraggio (primavera 2009) dello Studio B.6.72 B/5, anche in questa seconda campagna (estate 2009) i valori dei parametri inerenti lo stato delle praterie a fanerogame marine nelle stazioni di controllo presso le tre bocche di porto sono risultati in gran parte all'interno dei range dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 ed in linea con quelli degli Studi B.6.72 B/1 (2005), B.6.72 B/2 (2006), B.6.72 B/3 (2007) e B.6.72 B/4 (2008). Dall'analisi della figura 4.1, che sintetizza schematicamente le tendenze dei principali indicatori per ogni bocca di porto, emerge come i valori degli indicatori rientrino completamente (Lido) o nella quasi totalità (Malamocco e Chioggia) all'interno delle condizioni di riferimento.

Tra le 18 stazioni di controllo solamente nella M1, situata nella bocca di porto di Malamocco, è stata rilevata una situazione anomala rispetto alle condizioni tipiche. Sulla prateria a *Zostera marina*, infatti, era presente un manto uniforme e continuo dell'alga verde *Ulva laetevoirens*, con una copertura superiore a quella rinvenuta in questa prateria negli anni dei precedenti monitoraggi B.6.72. Nella successiva campagna autunnale, quindi, si presterà particolare attenzione allo stato della prateria, poiché una permanenza eccessiva di questa coltre algale potrebbe determinare in particolare una perdita di copertura e densità di *Zostera marina*.

In particolare sono i parametri legati alla fenologia delle praterie, come la **copertura**, la **densità** e le **dimensioni** dei ciuffi fogliari (**lunghezza media della lamina** e della **ligula**), quelli che hanno mostrato una maggiore stabilità ricadendo, come nei monitoraggi degli anni precedenti, quasi sempre all'interno o, risultando, anche nel caso della presente campagna, molto spesso superiori agli intervalli attesi in base ai dati dello studio del 2003.

Per i parametri inerenti l'**epifitismo** delle lamine fogliari, invece, la situazione appare meno uniforme, poiché in molti casi (soprattutto per quanto riguarda le bocche di porto di Malamocco e Chioggia) sono presenti valori medi che ricadono al di sotto dei limiti inferiori degli intervalli dello studio *ante operam* del 2003. Questa problematica riguarda essenzialmente il **numero totale e medio degli epifiti** delle lamine fogliari per Malamocco e Chioggia e i valori di abbondanza (**ricoprimento e biomassa**) degli epifiti per la sola bocca di porto di Chioggia.

Il confronto, però, con la precedente campagna di monitoraggio dell'estate del 2008 (Studio B.6.72 B/4; fig. 4.2) fa registrare un miglioramento, in quanto a Lido non persiste più il problema legato ai valori di abbondanza (**ricoprimento e biomassa**) degli epifiti, in gran parte rientrati nei range attesi. Per quanto riguarda Malamocco, invece, si assiste ad un rientro nei range per i valori di abbondanza, ma ad un contemporaneo posizionamento al di sotto degli intervalli di riferimento per i valori legati alla biodiversità (numero totale e medio degli epifiti). Per Chioggia, infine, la situazione rimane pressoché invariata, con discrepanze legate sia ai valori di biodiversità che di abbondanza.

L'andamento dei parametri relativi all'epifitismo, come nella maggior parte delle precedenti campagne, continuano a non essere di chiara interpretazione, anche perché non sembra esserci una correlazione tra la riduzione dell'epifitismo (che presenta un carattere diffuso) e la distanza dai cantieri, considerata la possibile principale sorgente di impatto. A **Lido**, infatti, nella stazione L3, posta in vicinanza dei cantieri, si sono registrati valori che ricadono completamente all'interno dei range attesi (tabella A.1 in appendice). A **Malamocco** e **Chioggia**, invece, la situazione appare più complessa, dal momento che valori dei parametri che non rientrano nei range sono stati registrati sia in stazioni prossime alle opere in realizzazione (ad esempio M4 o C5) sia in stazioni poste in aree lontane da esse o non direttamente influenzate dai flussi di marea (ad esempio M2 o C4) (tabelle A.2 e A.3 in appendice).

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

Si rinforza quindi l'ipotesi formulata anche per i risultati delle precedenti campagne, avvalorata anche dalla letteratura scientifica, che le variazioni nelle dinamiche degli epifiti siano legate ad un possibile cambiamento generalizzato, forse riconducibile a variate condizioni di idrodinamismo.

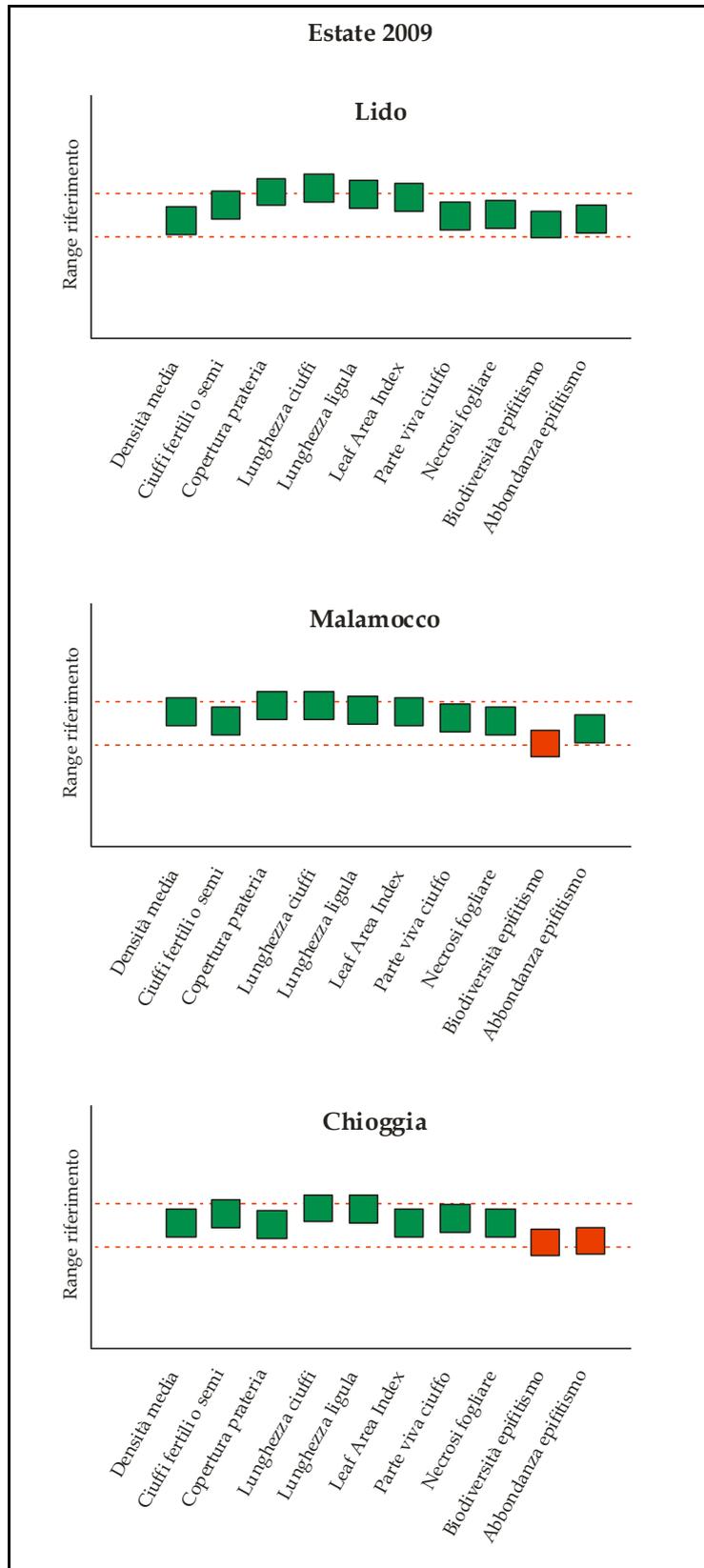


Figura 4.1 - Grafici di sintesi degli indicatori rilevati, nell'estate 2009 (Studio B.6.72 B/5), in ogni bocca di porto, in riferimento ai range dello stato di riferimento.

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

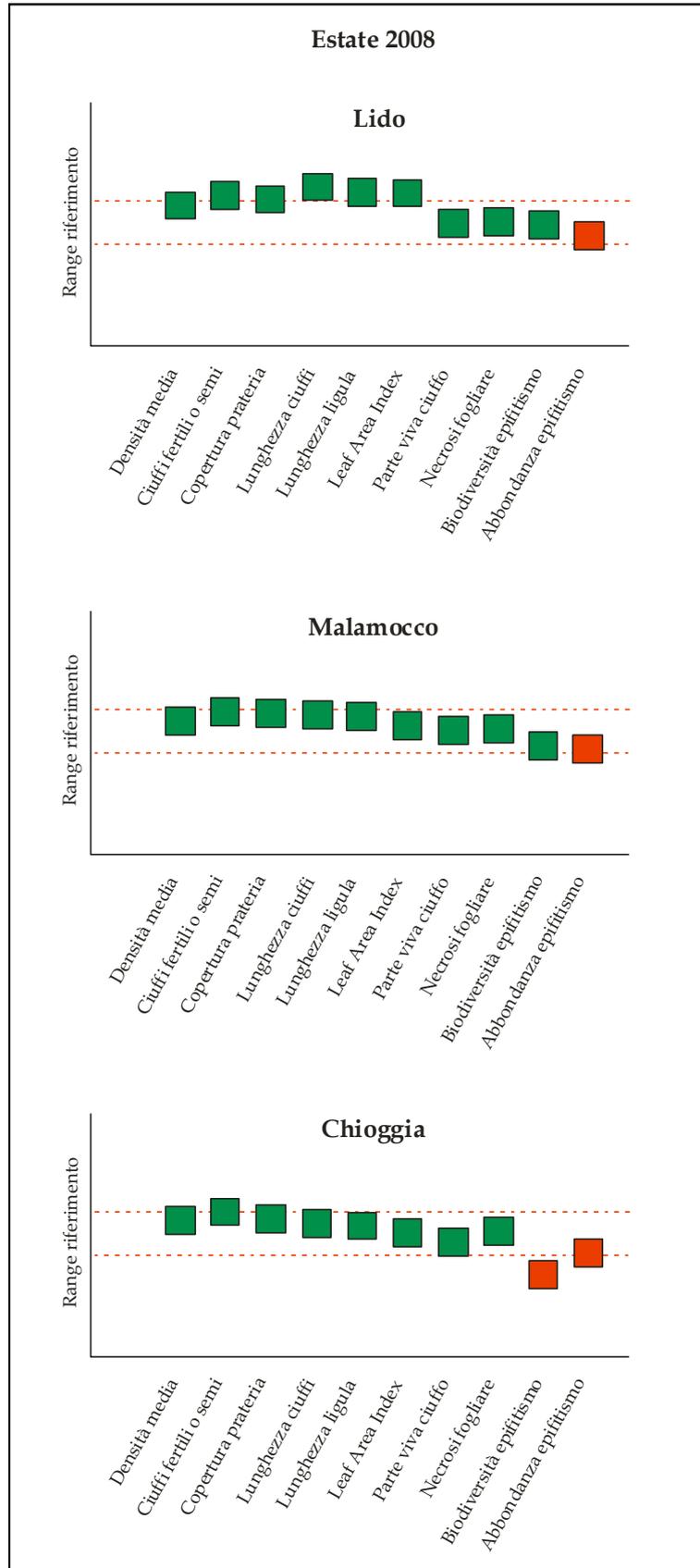


Figura 4.2 - Grafici di sintesi degli indicatori rilevati, nell'estate 2008 (Studio B.6.72 B/4), in ogni bocca di porto, in riferimento ai range dello stato di riferimento.

5 BIBLIOGRAFIA

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

ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO



Stazione L1



Stazione L2



Stazione L3



Stazione L4



Stazione L5



Stazione L6

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

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



Stazione L1: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

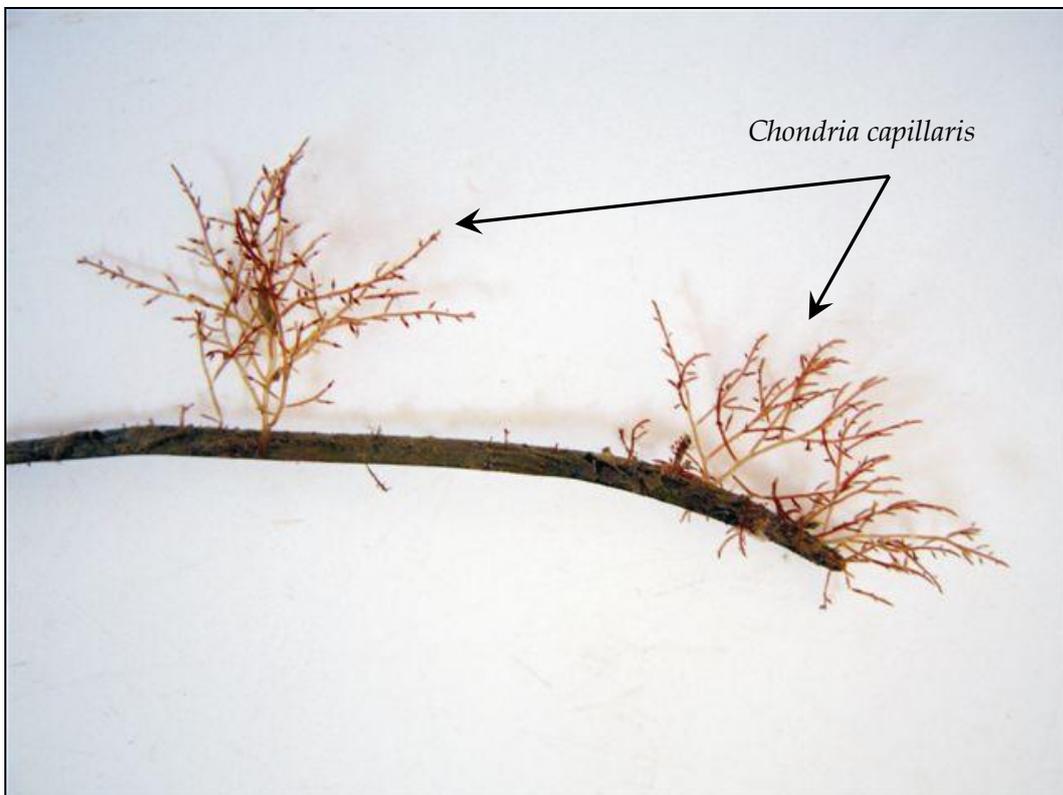


Stazione L1: ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

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



Stazione L1: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle diatomee bentoniche.



Stazione L3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO



Stazione M1



Stazione M2



Stazione M3



Stazione M4



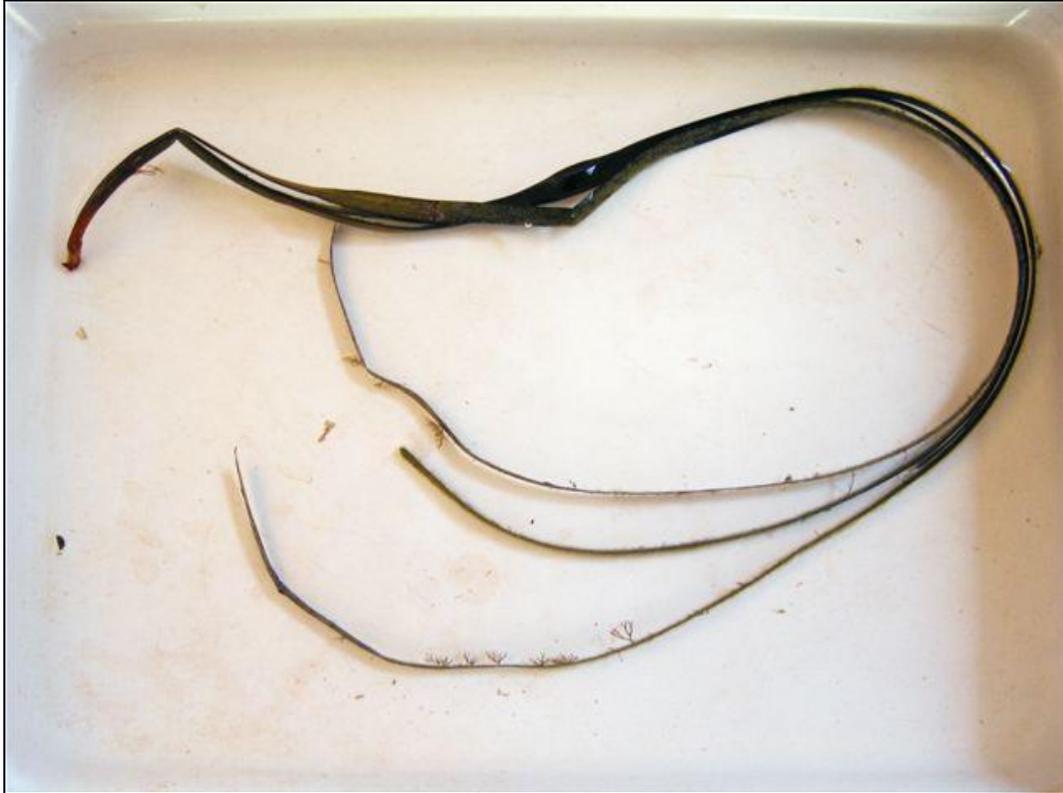
Stazione M5



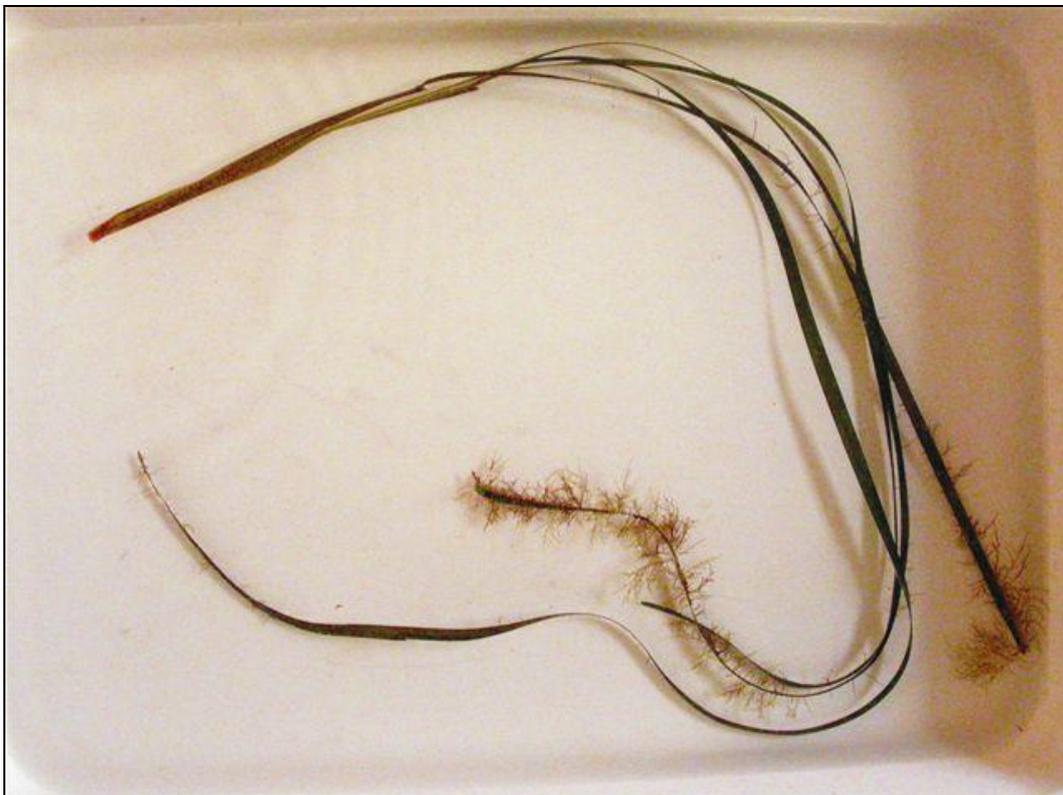
Stazione M6

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

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



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

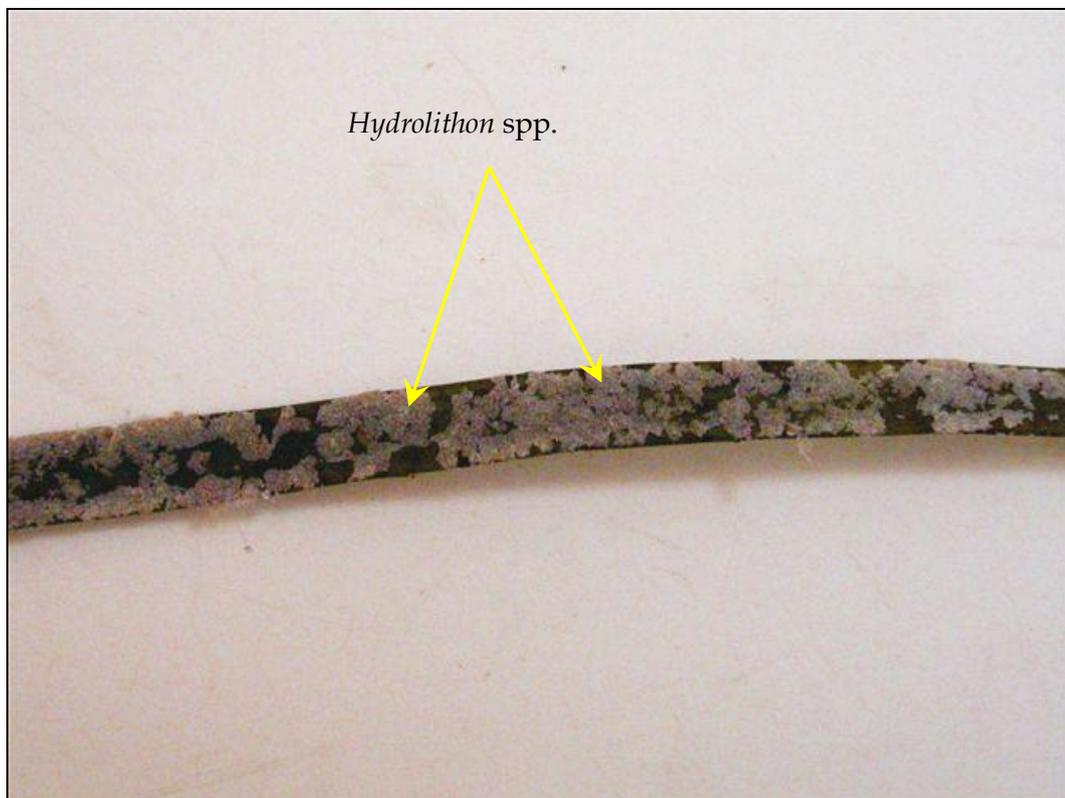


Stazione M4: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

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

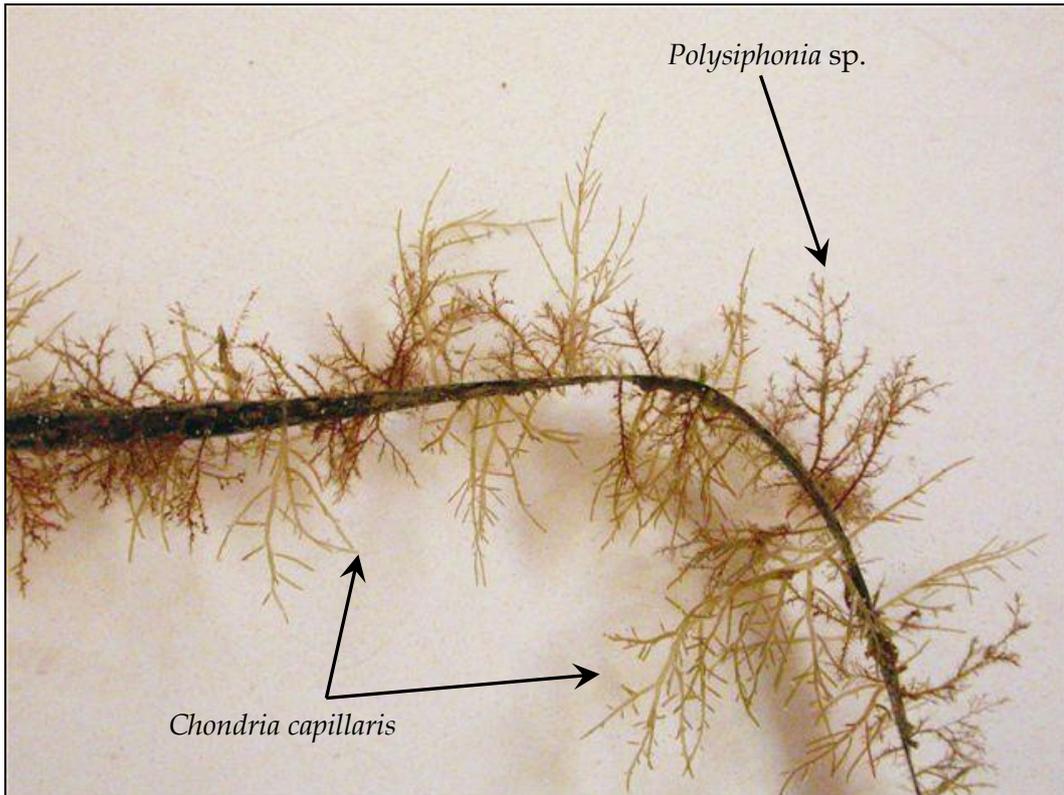


Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dai briozoi *Tricellaria inopinata* e *Bugula neritina*.

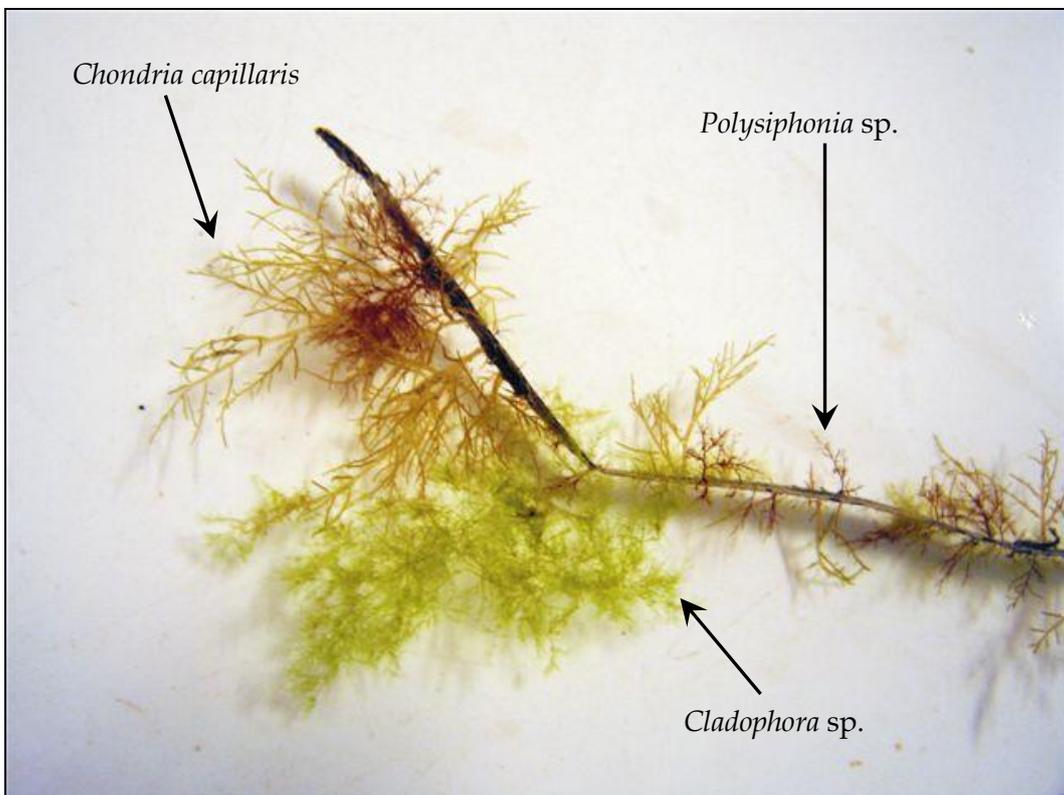


Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse incrostanti appartenenti al genere *Hydrolithon*.

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



Stazione M4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse *Polysiphonia sp.* e *Chondria capillaris*.



Stazione M5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga verde *Cladophora sp.* e dalle alghe rosse *Polysiphonia sp.* e *Chondria capillaris*.

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



Stazione M1: dettaglio della prateria a *Zostera marina* ricoperta da un manto pressoché uniforme dell'alga verde *Ulva laetevirens*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA



Stazione C1



Stazione C2



Stazione C3-bis



Stazione C4



Stazione C5



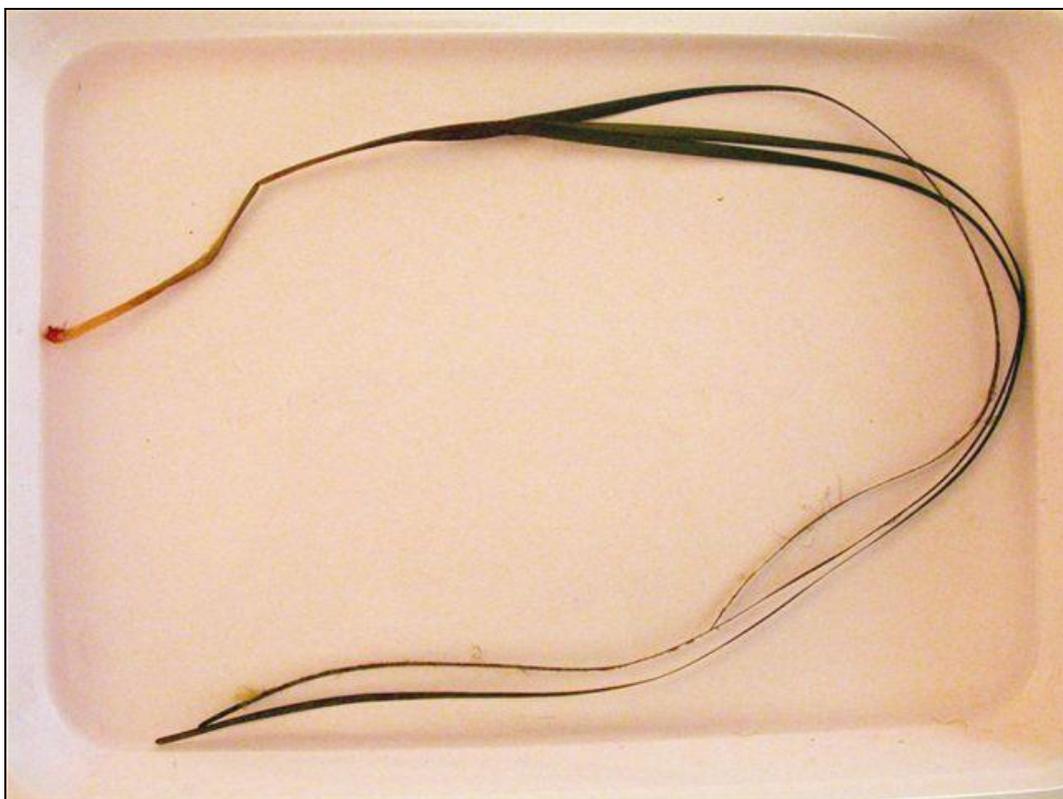
Stazione C6

Stazioni C1-C2-C3bis-C4-C5-C6: ciuffi di *Z. marina* (C1) e *C. nodosa* utilizzati per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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



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



Stazione C2: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

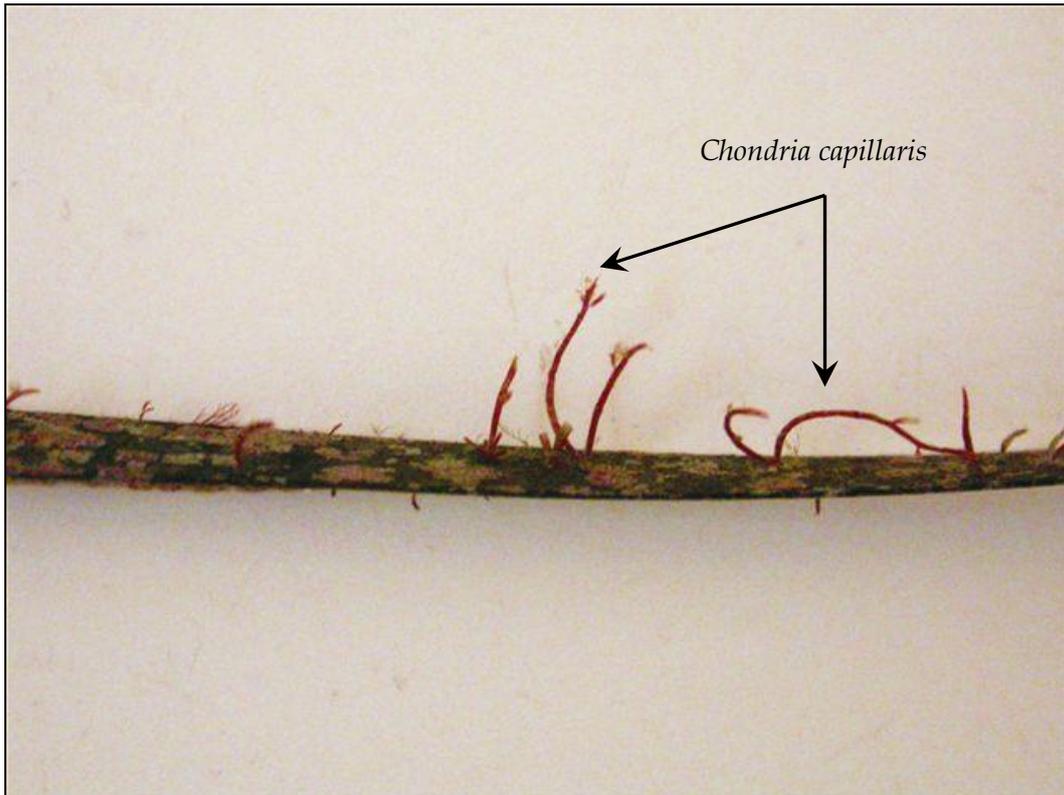


Stazione C2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dall'idrozoo *Aglaophenia* sp.



Stazione C2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga verde *Cladophora* sp.

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



Stazione C4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.



Stazione C5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI

Tabella A.1 – Bocca di porto di Lido: campagna estate 2009 - Studio B.6.72 B/5. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Lido					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	927	1469	1488	2015	967	1144
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	65	0	363	0	3
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	67,2	80,3	71,6	54,9	63,4	83,3
Lunghezza ligula (cm)	12,2	14,2	11,9	11,6	12,4	14,1
N. foglie/ciuffo	3,3	3,1	3,3	3,1	3,0	3,0
LAI (Leaf Area Index)	4,4	8,8	7,9	7,7	4,0	6,3
% parte viva ciuffo	99,1	99,3	99,4	96,2	98,7	98,9
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	15	15	14	13	13	14
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	10,2	11,8	10,1	11,9	9,9	10,8
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,425	0,429	0,473	0,507	0,494	0,546
% ricoprimento ⁽²⁾	42,5	42,9	47,3	50,7	49,4	54,6
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	7,7	3,7	5,3	2,9	2,0	9,1

Tabella A.2 – Bocca di porto di Malamocco: campagna estate 2009 - Studio B.6.72 B/5. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Malamocco					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	1302	1857	1776	2040	1178
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	363	0	0	0	0	0
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	0	99	9	0	68
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	58,5	72,8	45,9	53,2	49,4	58,9
Lunghezza ligula (cm)	10,6	12,5	8,3	10,1	8,2	10,5
N. foglie/ciuffo	4,0	2,6	3,6	3,2	3,4	2,7
LAI (Leaf Area Index)	2,6	5,2	6,3	6,3	8,1	4,5
% parte viva ciuffo	98,1	99,0	99,8	99,7	99,1	98,6
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	17	14	17	12	15	14
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	13,2	10,9	10,7	11,9	11,9	11,9
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,592	0,538	0,673	0,553	0,835	0,479
% ricoprimento ⁽²⁾	59,2	53,8	67,3	55,3	83,5	47,9
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	4,2	2,3	4,6	2,7	10,1	2,7

Tabella A.3 – Bocca di porto di Chioggia: campagna estate 2009 - Studio B.6.72 B/5. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

	Bocca di porto di Chioggia					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	1531	1609	1342	1271	1302
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	369	0	0	0	0	0
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	65	28	53	37	0
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	46,0	77,4	72,8	87,6	85,2	77,7
Lunghezza ligula (cm)	9,2	15,7	14,9	18,3	17,1	16,2
N. foglie/ciuffo	4,0	2,6	3,1	2,8	3,0	3,1
LAI (Leaf Area Index)	2,4	7,6	7,7	7,1	7,9	6,5
% parte viva ciuffo	97,9	99,4	99,4	99,3	99,3	99,1
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	11	19	16	17	15	15
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	8,6	9,1	11,3	12,9	8,9	10,1
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,427	0,392	0,591	0,519	0,353	0,356
% ricoprimento ⁽²⁾	42,7	39,2	59,1	51,9	35,3	35,6
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	0,7	2,1	4,3	1,3	2,8	5,1

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

CORILA

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

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

	B.6.78 (intervallo)	Primavera					Estate					Autunno					Inverno				
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	794-1119	1035	896	1283	1070	1004	1228	1147	1342	1187	927	868	961	1246	1104	1135	884	1029	949		
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-27	0	0	3	3	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Copertura prateria (%)	70-80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	30,9-45,1	27,8	29,3	29,6	31,1	32,8	62,3	51,4	75,1	84,2	67,2	73,0	55,9	50,0	52,1	45,9	38,9	32,6	34,1		
Lunghezza ligula (cm)	6,1-11,8	9,2	7,3	5,6	8,1	7,3	9,8	8,9	13	12,8	12,2	11	9	7,7	9,1	11,4	10,2	7,9	8,5		
N. foglie/ciuffo	1,3-4,4	2,1	2,2	3,1	3,0	3,0	3,4	3,4	3,0	3,7	3,3	2	2,2	2,0	2,0	1,4	1,7	1,4	1,3		
LAI (Leaf Area Index)	0,5-6,0	0,8	0,9	2,1	1,4	1,7	6,5	4,7	7,7	9,5	4,4	3,3	2,5	2,5	2,4	1,9	1,1	0,9	1,0		
% parte viva ciuffo	88,4-99,9	94,3	99,6	99,8	99,4	99,7	99,2	99,6	99,8	99,8	99,1	99,7	99,7	99,9	99,4	98,5	98,6	98,6	97,6		
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
N. taxa totale complessivo	13-34	25	14	14	20	14	15	15	18	14	15	23	25	19	20	24	26	23	24		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	9,8-16,3	12,3	9,1	8,3	11,9	9,2	9,7	9,2	11,2	10,2	10,2	12,6	14,7	11,8	13,1	12,2	13,8	13,9	14,2		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,076-0,818	1,191	0,753	0,153	0,306	0,531	0,155	0,275	0,263	0,568	0,425	0,413	0,605	0,694	0,556	0,803	0,493	0,599	0,614		
% ricoprimento ⁽²⁾	7,6-81,8	119,1	75,3	15,3	30,6	53,1	15,5	27,5	26,3	56,8	42,5	41,3	60,5	69,4	55,6	80,3	49,3	59,9	61,4		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	11,4-209,2	44,9	131,8	8,8	14,9	42,0	10,1	7,4	0,7	14,2	7,7	9,9	17,9	13,5	12,2	85,4	18,8	75,7	22,6		

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

	B.6.78 (intervallo)	Primavera					Estate					Autunno					Inverno				
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	784-1432	986	1194	1290	1600	1271	1457	1082	1584	1395	1469	1212	958	1566	1107	1178	874	1581	980		
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0-12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0	0		
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-37	81	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-12	0	0	22	31	0	127	43	192	127	65	105	40	71	25	77	0	28	6		
Copertura prateria (%)	90-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	20,6-42,6	22,5	25,1	31,1	30,8	29,2	76,4	65,9	78,3	68,9	80,3	61,6	64,1	54,0	46,0	25,1	37,5	32,7	29,4		
Lunghezza ligula (cm)	7,8-10,3	9	7,5	6,9	8,5	6,8	13,5	12,6	13,7	13,0	14,2	11,1	11,3	11,0	9,6	9,5	11,7	10,3	8,9		
N. foglie/ciuffo	1,3-2,7	1,7	2,1	3,1	3,0	3,0	3,2	3,5	3,5	3,0	3,1	1,9	2,2	1,8	2,0	1,1	1,4	1,1	1,4		
LAI (Leaf Area Index)	0,5-3,8	0,4	0,9	2	1,9	1,6	9,1	5,6	9,3	5,8	8,8	3,3	2,8	2,8	1,9	0,6	0,8	1,1	0,7		
% parte viva ciuffo	92,3-99,7	89,8	99,7	99,8	99,1	99,5	99,2	99,7	99,1	99,8	99,3	99,8	99,8	99,9	98,5	97,6	99,2	99,3	98,6		
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
N. taxa totale complessivo	11-36	20	21	22	25	18	22	16	17	21	15	27	27	20	27	23	26	22	23		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	8,2-17,5	10,6	9,2	13,2	13,4	10,8	13,2	9,1	8,5	13,0	11,8	14	19,2	13,1	16,6	13,3	14,8	10,2	14,9		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,082-0,486	1,367	0,524	0,766	0,225	0,45596	0,238	0,235	0,239	0,534	0,429	0,262	0,559	0,514	0,448	1,456	0,369	0,358	0,686		
% ricoprimento ⁽²⁾	8,2-48,6	136,7	52,4	76,6	22,5	45,6	23,8	23,5	23,9	53,4	42,9	26,2	55,9	51,4	44,8	145,6	36,9	35,8	68,6		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	20,2-232,3	40,6	139,6	17,3	19,4	19,6	3,6	3,2	0,8	11,1	3,7	12,6	15,7	11,4	13,5	320,3	10,8	21,7	27,5		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

CORILA

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

Tabella A.6 - Stazione Lido 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera					Estate					Autunno					Inverno				
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1321-2697	1621	1336	1724	1714	1466	2061	1593	2310	2220	1488	1203	1159	1624	1686	1690	1206	1333	1392		
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-5	22	34	22	43	0	84	84	167	43	0	77	25	115	37	25	0	62	22		
Copertura prateria (%)	90-100	90-100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	90	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	17,7-41,7	16,8	24,5	26	25,8	25,6	58,8	80,3	74,4	74,9	71,6	55,6	57,0	49,4	57,8	32,9	30,2	27,1	30,5		
Lunghezza ligula (cm)	6,5-8,6	6	7,5	5,4	7,5	5,7	9,2	12,2	12	12,4	11,9	9,9	10,8	10,3	9,0	9,1	7,6	7,9	9,7		
N. foglie/ciuffo	1,4-3,5	2	2,2	3	3,1	3,6	3,3	3,3	2,9	3,3	3,3	2	2,1	1,6	1,9	1,5	1,6	1,4	1,3		
LAI (Leaf Area Index)	0,7-9,9	0,6	1	2,2	1,6	1,9	9,6	11,4	10,7	18,2	7,9	3,1	3,1	2,4	3,4	1,8	0,9	0,9	1,1		
% parte viva ciuffo	98,3-99,9	93,3	99,8	99,8	98,7	99,6	99,3	99,8	99,8	99,9	99,4	99,8	99,7	99,8	99,4	99,3	98,5	99,2	99,0		
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
N. taxa totale complessivo	13-30	21	25	18	30	15	21	17	17	19	14	18	22	22	23	30	25	24	28		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	9,0-17,5	10,1	12,1	10,8	16,3	10,0	13,1	8,9	12,7	12,8	10,1	11,4	14,3	13,7	16,4	18,4	14,7	15,9	14,2		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,109-0,743	0,994	0,57	0,395	0,251	0,431	0,591	0,074	0,680	0,282	0,473	0,531	0,628	0,797	0,691	1,592	0,66	0,769	0,602		
% ricoprimento ⁽²⁾	10,9-74,3	99,4	57	39,5	25,1	43,1	59,1	7,4	68,0	28,2	47,3	53,1	62,8	79,7	69,1	159,2	66	76,9	60,2		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,4-313,9	135,8	45,8	10,7	23,3	14,9	12,9	3,4	6,5	8,4	5,3	14,6	16,8	19,9	14,4	112,5	19,9	106,1	94,4		

Tabella A.7 - Stazione Lido 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera					Estate					Autunno					Inverno				
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1225-1931	1984	1832	1324	1972	1931	2108	1352	1593	2155	2015	1373	1522	2031	2024	1770	1345	1550	1652		
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	493	37	673	1197	105	632	87	254	202	363	217	521	639	62	620	19	136	195		
Copertura prateria (%)	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	19,6-56,8	24,5	28,9	21,6	21,3	24,4	45,8	56,9	71,1	64,5	54,9	64,2	51,7	25,7	43,4	38,7	19,8	30,0	28,4		
Lunghezza ligula (cm)	6,4-10,2	10,3	9,7	4,5	5,7	6,1	7,4	9,6	12,3	12,9	11,6	11,3	9,3	5,4	8,5	10,8	7,9	9,9	7,8		
N. foglie/ciuffo	1,4-3,4	1,5	2	2,9	2,9	3,1	3,3	3,2	3,3	3,3	3,1	1,8	1,9	1,7	1,7	1,3	1,6	1,1	1,4		
LAI (Leaf Area Index)	0,6-7,0	1	1,5	1,3	1,5	2,2	6,9	3,7	9,6	11,9	7,7	4,1	3,3	1,6	3,0	2,6	0,6	1,1	1,3		
% parte viva ciuffo	98,2-99,8	88,1	99,6	99	94,9	99,7	98,6	99,3	99,6	99,2	96,2	99,6	99,6	99,7	99,4	98,8	96,0	98,6	97,3		
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
N. taxa totale complessivo	9-27	20	22	13	19	14	18	13	16	17	13	18	22	16	22	31	28	28	18		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	6,8-13,9	9,7	7,7	6,3	7,6	9,2	11,7	7,8	11,3	9,3	11,9	10,2	13,5	11,3	14,7	17	12,7	14,9	9,8		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,114-0,328	0,932	0,25	0,057	0,090	0,335	0,144	0,162	0,459	0,229	0,507	0,212	1,018	0,504	0,621	0,857	0,487	0,772	0,494		
% ricoprimento ⁽²⁾	11,4-32,8	93,2	25	5,7	9,0	33,5	14,4	16,2	45,9	22,9	50,7	21,2	101,8	50,4	62,1	85,8	48,7	77,2	49,4		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	3,3-172,3	75,7	36,5	2,6	2,6	5,3	2,9	4,4	3,6	2,5	2,9	8,8	25,1	17,2	29,1	46,5	35,5	86,5	37,1		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

CORILA

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

Tabella A.8 - Stazione Lido 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera					Estate					Autunno					Inverno				
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	704-1107	1429	744	918	918	1101	1153	744	939	930	967	732	806	1020	1060	1296	822	1054	1175		
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	9		
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-22	0	18	9	0	3	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	12	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-130	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Copertura prateria (%)	80-90	60-70	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	22,7-44,2	25,8	31,5	30,1	30,0	31,5	37,9	31,7	45,6	49,2	63,4	47,4	32,9	28,7	42,2	31,7	21,5	20,1	21,3		
Lunghezza ligula (cm)	6,6-9,6	9	8,9	6,5	8,2	8,7	7,6	6,4	9,4	11,1	12,4	10	9,1	7,6	9,9	8,7	8,4	7,7	8,2		
N. foglie/ciuffo	1,2-3,5	1,8	2	2,8	2,8	3,0	3,4	2,7	2,9	2,5	3,0	1,8	1,7	1,4	1,5	1,4	1,4	1,0	1,2		
LAI (Leaf Area Index)	0,5-3,4	0,8	0,7	1,3	1,0	1,4	3,2	1,4	2,5	2,2	4,0	1,4	0,9	0,7	1,3	1,3	0,3	0,4	0,5		
% parte viva ciuffo	98,3-99,6	88,8	99,3	99,9	97,7	99,0	99,1	98,4	98,2	96,6	98,7	99,4	99,1	99,6	97,9	99,5	97,5	99,1	93,5		
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
N. taxa totale complessivo	12-25	24	15	13	24	10	16	11	13	11	13	19	14	17	21	26	24	23	22		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	8,5-16,1	10,6	8,3	7,8	12,0	8,0	10,2	6,6	7,5	5,8	9,9	14,2	10,7	12,3	12,6	15,8	13,3	15,2	11,7		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,172-0,440	0,394	0,154	0,241	0,155	0,305	0,174	0,469	0,495	0,253	0,494	0,133	0,274	0,667	0,381	0,398	0,679	0,630	0,609		
% ricoprimento ⁽²⁾	17,2-44,0	39,4	15,4	24,1	15,5	30,5	17,4	46,9	49,5	25,3	49,4	13,3	27,4	66,7	38,1	39,8	67,9	63,0	60,9		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	5,8-209,4	39,7	10,1	1,1	3,5	1,3	4,8	3,1	1,3	0,5	2,0	3,4	16,5	5,5	8,4	111,2	88,6	60,9	36,7		

Tabella A.9 - Stazione Lido 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera					Estate					Autunno					Inverno				
		B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	775-1429	828	822	998	1271	1023	1438	837	1392	1367	1144	787	595	1085	1088	949	663	949	1039		
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	6	0	0	3	0	6	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	3		
Copertura prateria (%)	90	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	24,3-60,9	32	28,7	27,6	32,8	35,2	82,3	64	82,2	72,5	83,3	62,2	44,4	45,0	64,5	35	29,1	41,5	37,9		
Lunghezza ligula (cm)	7,2-10,9	9,5	8,3	5,4	9,2	8,8	13,8	9,3	13,5	12,7	14,1	12,1	9,9	9,1	11,2	10	9	10,2	10,1		
N. foglie/ciuffo	1,3-4,3	3	2,3	3	2,7	3,0	3,1	3,2	3,1	2,9	3,0	1,8	2,1	1,8	1,9	1,5	1,4	1,4	1,5		
LAI (Leaf Area Index)	0,6-6,4	0,7	0,7	1,5	1,7	1,6	9,4	3	8,2	7,1	6,3	2,1	1,2	1,7	2,6	1	0,5	1,1	1,0		
% parte viva ciuffo	95,5-99,9	95,7	99,7	99,9	99,0	99,6	99,6	99,8	99,9	99,8	98,9	99,7	98,9	99,4	99,0	96,9	99,2	99,6	99,7		
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no		
N. taxa totale complessivo	16-35	26	16	16	26	16	18	14	19	18	14	22	21	19	26	25	21	27	24		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	10,2-18,5	13,6	9,4	9,3	12,9	10,7	10,0	9,7	12,7	11,4	10,8	12,6	14,3	10,4	16,6	14,7	13,5	14,1	12,3		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,090-0,682	0,996	0,176	0,375	0,200	0,378	0,142	0,533	0,449	0,484	0,546	0,144	0,816	0,457	0,631	1,175	0,578	0,603	0,330		
% ricoprimento ⁽²⁾	9,0-68,2	99,6	17,6	37,5	20,0	37,8	14,2	53,3	44,9	48,4	54,6	14,4	81,6	45,7	63,1	117,5	57,8	60,3	33,0		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	9,0-207,1	83,5	38,7	9,2	26,6	13,0	9,6	19	3,2	7,4	9,1	5,5	13,5	4,4	13,4	123,4	17,3	56,1	13,6		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

Tabella A.10 - Stazione Malamocco 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	220-326	-	561	543	487	-	369	353	363	350	468	406	384	561	273		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	3	0	0	0	9	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-37	-	0	87	16	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Copertura prateria (%)	80	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	26,3-46,5	-	51,9	85,9	72,7	-	48,1	44,6	58,5	38,7	44,9	35,3	47,4	46,8	43,1		
Lunghezza ligula (cm)	6,3-8,4	-	10,9	17,8	15,0	-	8,8	7,1	10,6	7,6	9,6	6,1	9,9	7,8	8,1		
N. foglie/ciuffo	3,8-4,2	-	3,6	4,4	4,7	-	3,8	4,2	4,0	3,4	4,0	4,3	3,9	4,2	4,3		
LAI (Leaf Area Index)	0,7-2,3	-	3,7	6,5	5,4	-	2,0	1,7	2,6	1,3	2,6	1,7	1,5	2,9	1,4		
% parte viva ciuffo	93,8-97,8	-	99	98,8	99,0	-	99,3	98,9	98,1	99,5	98,5	97,6	99,8	98,3	97,4		
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	15-34	-	13	19	7	-	16	17	17	13	16	15	21	17	13		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	9,0-19,5	-	6,8	7,7	5,2	-	12,0	11,4	13,2	9,5	8,2	9,7	10,5	9,1	10,2		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,045-0,089	-	0,099	0,017	0,063	-	0,465	0,663	0,592	0,144	0,069	0,589	0,116	0,186	0,245		
% ricoprimento ⁽²⁾	4,5-8,9	-	9,9	1,7	6,3	-	46,5	66,3	59,2	14,4	6,9	58,9	11,6	18,6	24,5		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	1,7-7,8	-	0,5	0,2	0,1	-	3,3	1,9	4,2	0,4	0,3	1,0	8,8	0,5	1,5		

Tabella A.11 - Stazione Malamocco 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	992-1801	-	2223	1572	1624	-	1553	1593	1302	1559	1451	1451	1510	1507	1513		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	3	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-56	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	9	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-230	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Copertura prateria (%)	90	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	18,5-74,7	-	47,1	24,6	24,7	-	81,9	73,2	72,8	36,0	29,4	50,8	24,2	26,3	31,9		
Lunghezza ligula (cm)	6,7-13,6	-	9,8	6,4	6,5	-	14,4	14,2	12,5	8,5	7,0	10,4	8,2	7,6	8,6		
N. foglie/ciuffo	1,5-3,9	-	3,3	3,3	3,4	-	3,1	3,6	2,6	1,7	1,7	2,1	1,4	1,5	1,8		
LAI (Leaf Area Index)	0,7-13,1	-	6,3	2,0	1,9	-	8,2	8,6	5,2	1,6	1,2	2,8	0,6	0,9	1,2		
% parte viva ciuffo	97,2-99,9	-	99,8	99,7	99,1	-	99,8	99,6	99,0	99,2	98,8	98,8	98,9	98,0	97,4		
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	15-33	-	13	14	19	-	16	21	14	18	7	23	24	15	21		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	11,7-19,1	-	7,7	7,7	11,2	-	8,8	12,6	10,9	9,0	3,8	14,1	15,7	12,3	12,2		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,105-0,889	-	0,170	0,168	0,469	-	0,324	0,316	0,538	0,161	0,048	0,650	0,396	0,580	0,590		
% ricoprimento ⁽²⁾	10,5-88,9	-	17,0	16,8	46,9	-	32,4	31,6	53,8	16,1	4,8	65,0	39,6	58,0	59,0		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	5,6-178,0	-	0,7	11,5	12,9	-	1,3	2,3	2,3	3,8	0,5	7,5	14,0	6,3	17,4		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

CORILA

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

Tabella A.12 - Stazione Malamocco 3: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1225-2189	-	1835	1807	1916	-	1460	1953	1857	1299	1686	2077	1243	1510	1597		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-25	-	37	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	-	6	62	0	-	109	43	99	6	37	3	0	6	22		
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	12,1-46,8	-	19,7	18,8	19,7	-	64,7	59,5	45,9	18,9	22,4	28,4	14,1	16,9	18,8		
Lunghezza ligula (cm)	4,8-9,3	-	4,5	5,1	4,9	-	11,4	9,7	8,3	4,7	5,7	5,8	5,1	4,9	6,3		
N. foglie/ciuffo	1,7-3,8	-	2,9	2,9	3,5	-	2,5	3,4	3,6	1,7	1,9	1,8	1,6	1,5	1,6		
LAI (Leaf Area Index)	0,4-8,8	-	1,8	1,2	1,7	-	5,2	8,5	6,3	0,5	1,0	1,8	0,3	0,6	0,7		
% parte viva ciuffo	95,2-99,8	-	99,6	94,9	99,6	-	99,3	99,3	99,8	99,2	99,4	96,9	98,7	98,7	95,1		
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	15-36	-	9	13	11	-	13	13	17	13	7	14	27	19	15		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	12,2-19,3	-	6,7	4,6	6,4	-	9,5	9,4	10,7	9,3	6,2	7,8	14,7	12,8	9,8		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,181-0,883	-	0,188	0,046	0,406	-	0,418	0,403	0,673	0,419	0,072	0,326	1,594	0,765	0,820		
% ricoprimento ⁽²⁾	18,1-88,3	-	18,8	4,6	40,6	-	41,8	40,3	67,3	41,9	7,2	32,6	159,4	76,5	82,0		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,4-169,5	-	1,6	2,6	5,4	-	1,5	1,8	4,6	10,8	1,6	4,9	134,6	94,7	361,7		

Tabella A.13 - Stazione Malamocco 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	955-1544	-	1482	1240	1023	-	1504	1426	1776	1234	1259	1197	1048	1011	1026		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-124	-	130	115	0	-	369	406	9	87	152	0	2	9	19		
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	13,9-44,6	-	22,8	24,8	25,1	-	55,2	60,3	53,2	21,6	30,9	41,0	19,2	23,2	27,1		
Lunghezza ligula (cm)	6,5-9,6	-	5,6	7,1	7,6	-	11,1	11,0	10,1	6,0	7,2	7,9	6,5	6,6	7,8		
N. foglie/ciuffo	1,3-3,8	-	3,1	3,1	3,0	-	3,0	3,2	3,2	1,3	1,6	1,8	1,5	1,6	1,4		
LAI (Leaf Area Index)	0,3-6,4	-	1,9	1,3	1,2	-	6,3	6,7	6,3	0,6	1,2	1,8	0,3	0,6	0,8		
% parte viva ciuffo	95,9-99,9	-	99,7	99,7	99,5	-	99,7	99,7	99,7	99,3	99,4	96,3	98,8	99,4	97,9		
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	14-34	-	11	19	6	-	18	15	12	12	19	12	23	18	15		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	11,2-20,0	-	8,0	6,9	4,6	-	10,7	11,9	11,9	10,0	12,1	7,3	14,0	13,0	10,7		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,166-0,697	-	0,326	0,083	0,243	-	0,648	0,656	0,553	0,364	0,505	0,252	0,344	0,747	0,486		
% ricoprimento ⁽²⁾	16,6-69,7	-	32,6	8,3	24,3	-	64,82	65,6	55,3	36,4	50,5	25,2	34,4	74,7	48,6		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,9-828,3	-	1,2	9,3	1,0	-	5,7	6,5	2,7	14,6	10,0	3,9	65,8	74,6	56,8		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

CORILA

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

Tabella A.14 - Stazione Malamocco 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1265-1875	-	2074	2009	2582	-	2502	2176	2040	1783	1832	1761	2120	2003	1972		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	-	0	0	12	-	0	0	0	0	0	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	-	22,8	18,1	16,1	-	28,1	39,4	49,4	22,5	20,9	36,8	12,4	15,0	15,7		
Lunghezza ligula (cm)	5,5-8,8	-	4,7	5,4	3,9	-	5,4	6,5	8,2	6,1	5,4	5,6	4,4	4,5	5,0		
N. foglie/ciuffo	1,3-4,1	-	3,8	2,9	3,1	-	3,1	3,4	3,4	1,4	1,8	1,9	1,4	1,3	1,4		
LAI (Leaf Area Index)	0,9-6,1	-	3	1,1	1,5	-	4,7	6,6	8,1	1,0	1,0	2,3	0,4	0,6	0,7		
% parte viva ciuffo	97,8-99,8	-	99,8	97,5	99,1	-	96,7	99,7	99,1	99,5	99,6	98,8	99,1	98,9	98,4		
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	13-39	-	15	17	10	-	15	15	15	14	17	18	27	25	15		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	11,2-23,3	-	8,7	7,0	6,9	-	9,3	11,2	11,9	9,8	8,7	13,4	15,7	12,7	9,7		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,139-1,039	-	0,326	0,118	0,427	-	0,081	0,575	0,835	0,442	0,571	0,425	1,32	0,799	0,838		
% ricoprimento ⁽²⁾	13,9-103,9	-	32,6	11,8	42,7	-	8,1	57,5	83,5	44,2	57,1	42,5	132,0	79,9	83,8		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,1-181,8	-	3,0	2,4	4,1	-	0,7	8,6	10,1	9,5	13,2	9,2	118,3	269,4	83,0		

Tabella A.15 - Stazione Malamocco 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1035-1931	-	1848	1823	1941	-	1454	1770	1178	1423	1088	1280	1401	1039	1187		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	12	6	-	0	0	0	15	0	12	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-73	-	6	71	0	-	375	856	68	90	90	127	0	0	115		
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	11,6-40,3	-	20,9	19,0	20,1	-	47,8	46,6	58,9	14,9	26,6	21,4	11,7	13,6	15,6		
Lunghezza ligula (cm)	4,7-8,6	-	4,6	5,2	5,3	-	9,8	9,1	10,5	4,7	5,4	5,7	4,4	4,8	5,5		
N. foglie/ciuffo	1,3-4,3	-	3,2	3,1	3,1	-	2,7	2,7	2,7	1,6	1,6	1,4	1,5	1,4	1,2		
LAI (Leaf Area Index)	0,4-8,0	-	1,8	1,5	1,8	-	4,3	4,7	4,5	0,4	0,8	0,7	0,2	0,3	0,4		
% parte viva ciuffo	95,6-99,9	-	99,7	99,1	99,4	-	99,7	98,8	98,6	99,3	99,6	93,9	98,6	96,8	88,4		
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	12-33	-	13	16	9	-	11	10	14	17	24	17	21	15	9		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	10,5-16,4	-	6,5	5,1	4,3	-	8,0	6,0	11,9	10,0	11,8	10,9	11,0	6,3	5,6		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,130-0,669	-	0,088	0,140	0,368	-	0,193	0,133	0,479	0,193	0,529	0,398	0,389	0,170	0,301		
% ricoprimento ⁽²⁾	13,0-66,9	-	8,8	14,0	36,8	-	19,3	13,3	47,9	19,3	52,9	39,8	38,9	17,0	30,1		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	0,9-166,7	-	0,9	9,8	8,3	-	0,6	0,3	2,7	7,4	7,5	3,6	16,8	12,6	14,8		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

Tabella A.16 - Stazione Chioggia 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	344-546	-	722	586	450	-	397	394	369	304	388	397	295	496	350		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-19	-	22	12	6	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copertura prateria (%)	80-90	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	30,3-57,5	-	59,1	49,9	52,4	-	63,0	54,6	46,0	52,6	54,2	40,3	51,7	56,7	43,4		
Lunghezza ligula (cm)	7,4-11,2	-	12,6	11,1	10,8	-	12,8	9,8	9,2	10,7	11,0	8,0	11,2	10,8	8,6		
N. foglie/ciuffo	3,9-4,8	-	4,0	4,3	4,5	-	4,0	4,1	4,0	3,7	3,9	4,1	4,3	4,0	4,0		
LAI (Leaf Area Index)	1,4-5,8	-	6,5	4,4	3,6	-	3,6	2,6	2,4	1,9	2,5	1,9	1,6	2,9	1,8		
% parte viva ciuffo	97,9-98,8	-	98,7	99,3	98,9	-	99,0	93,8	97,9	99,3	99,3	96,6	99,6	98,3	97,2		
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	12-24	-	11	7	12	-	18	10	11	7	12	8	11	9	10		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	6,7-14,1	-	7,7	4,3	7,7	-	12,7	6,7	8,6	5,7	8,3	5,6	6,7	5,4	6,1		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,027-0,584	-	0,065	0,050	0,085	-	0,419	0,079	0,427	0,019	0,108	0,132	0,065	0,040	0,332		
% ricoprimento ⁽²⁾	2,7-58,4	-	6,5	5,0	8,5	-	41,9	7,9	42,7	1,9	10,8	13,2	6,5	4,0	33,2		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,1-29,6	-	0,1	0,1	1,0	-	1,5	0,4	0,7	0,1	0,3	1,7	0,2	0,1	3,7		

Tabella A.17 - Stazione Chioggia 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	732-1107	-	1810	1476	1714	-	1001	1060	1531	970	1107	1181	1011	1116	1218		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	-	9	50	0	-	56	177	65	3	50	115	1	3	109		
Copertura prateria (%)	60-100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	17,7-77,0	-	26,9	17,4	20,6	-	75,0	72,5	77,4	23,6	29,4	30,4	15,7	23,3	20,8		
Lunghezza ligula (cm)	6,8-13,8	-	6,3	4,7	5,9	-	15,7	13,4	15,7	6,1	7,3	6,7	6,2	6,6	6,5		
N. foglie/ciuffo	1,2-3,6	-	3,5	3,1	3,0	-	2,4	2,8	2,6	1,6	1,5	1,7	1,4	1,6	1,7		
LAI (Leaf Area Index)	0,4-6,2	-	3,2	1,1	1,6	-	3,7	5,2	7,6	0,6	0,8	1,1	0,2	0,6	0,6		
% parte viva ciuffo	97,5-100	-	99,8	99,0	99,6	-	99,6	99,7	99,4	99,0	99,3	97,3	97,0	99,2	98,3		
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	19-38	-	12	10	12	-	12	11	19	12	17	17	14	7	9		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	15,3-17,2	-	6,0	5,2	7,3	-	8,5	7,0	9,1	8,5	8,2	10,4	6,8	4,6	6,1		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,106-0,483	-	0,156	0,103	0,380	-	0,299	0,119	0,392	0,174	0,082	0,243	0,421	0,292	0,198		
% ricoprimento ⁽²⁾	10,6-48,3	-	15,6	10,3	38,0	-	29,9	11,9	39,2	17,4	8,2	24,3	42,1	29,2	19,8		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,7-69,5	-	1,2	1,3	13,1	-	1,1	0,7	2,1	2,1	3,3	3,0	29,8	3,9	2,1		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

Tabella A.18 - Stazione Chioggia 3 (*): risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1609-2155	-	2421	2576	2173	-	1752	2784	1609	1547	1975	2176	-	2306	1609	1764	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	3	3	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-28	-	0	115	0	-	239	74	28	0	164	226	-	0	0	90	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	90	-	100	100	90	
Lunghezza ciuffi (cm)	11,4-33,6	-	14,9	11,9	19,4	-	32,7	28,1	72,8	18,3	22,5	17,9	-	11,3	15,1	15,3	
Lunghezza ligula (cm)	4,4-7,4	-	3,7	3,7	5,4	-	5,9	5,5	14,9	6,0	4,8	5,0	-	4,6	4,8	5,0	
N. foglie/ciuffo	1,2-3,9	-	2,9	3,3	3,0	-	3,2	3,1	3,1	1,4	1,5	1,7	-	1,5	1,4	1,7	
LAI (Leaf Area Index)	0,5-8,9	-	1,6	1,1	1,7	-	3,2	4,6	7,7	0,6	1,2	0,9	-	0,4	0,5	0,6	
% parte viva ciuffo	92,0-99,0	-	99,5	91,3	99,7	-	99,4	96,5	99,4	99,2	99,0	98,3	-	99,2	94,5	95,9	
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	12-35	-	12	6	10	-	7	7	16	16	14	17	-	13	7	6	
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	7,8-14,5	-	6,0	3,6	5,9	-	5,5	5,0	11,3	11,2	8,6	10,4	-	6,7	4,8	5,4	
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,111-0,621	-	0,319	0,200	0,291	-	0,079	0,195	0,591	0,445	0,399	0,428	-	0,527	0,205	0,263	
% ricoprimento ⁽²⁾	11,1-62,1	-	31,9	20,0	29,1	-	7,9	19,5	59,1	44,5	39,9	42,8	-	52,7	20,5	26,3	
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	0,7-91,5	-	2,9	6,8	5,2	-	0,5	0,3	4,3	7,4	5,5	6,7	-	9,8	1,7	2,1	

(*) = 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, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1206-1519	-	1705	1649	1888	-	1435	1423	1342	977	1383	1507	-	1252	1463	1476	
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	-	0	6	0	-	19	167	53	0	50	93	-	0	6	0	
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	16,8-81,6	-	30,8	21,6	30,9	-	86,0	79,1	87,6	26,3	32,2	48,1	-	15,1	23,0	28,6	
Lunghezza ligula (cm)	6,9-16,0	-	7,2	6,0	8,2	-	17,3	17,1	18,3	9,6	10,2	9,6	-	6,6	7,9	9,5	
N. foglie/ciuffo	1,4-3,5	-	3,1	3,5	3,1	-	2,5	2,9	2,8	1,3	1,4	1,7	-	1,3	1,4	1,5	
LAI (Leaf Area Index)	0,7-11,9	-	3,2	1,9	2,5	-	7,0	7,9	7,1	0,6	1,1	2,3	-	0,2	0,7	1,0	
% parte viva ciuffo	97,3-99,9	-	99,8	93,3	99,5	-	99,5	99,5	99,3	99,3	99,0	98,4	-	97,9	97,6	94,7	
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	16-39	-	12	14	20	-	17	16	17	10	12	19	-	13	13	11	
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	13,0-20,6	-	7,7	4,1	10,1	-	8,7	9,2	12,9	5,2	6,8	11,8	-	6,3	6,4	8,0	
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,134-0,583	-	0,087	0,057	0,548	-	0,298	0,262	0,519	0,025	0,114	0,169	-	0,156	0,304	0,374	
% ricoprimento ⁽²⁾	13,4-58,3	-	8,7	5,7	54,8	-	29,8	26,2	51,9	2,5	11,4	16,9	-	15,6	30,4	37,4	
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	2,7-197,8	-	0,5	1,1	12,2	-	1,4	0,8	1,3	0,6	2,8	2,4	-	2	1,1	4,5	

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

CORILA

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

Tabella A.20 - Stazione Chioggia 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1085-1383	-	1618	1717	1618	-	1413	1175	1271	1200	1203	1352	1293	1206	1401		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	-	0	0	0	-	6	0	37	3	6	0	1	3	0		
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	16,9-75,8	-	48,5	26,6	27,0	-	93,2	86,4	85,2	36,0	32,5	57,0	24,2	31,9	37,0		
Lunghezza ligula (cm)	7,8-15,3	-	10,5	7,3	7,1	-	18,7	14,9	17,1	8,5	8,1	9,7	8,5	8,5	10,6		
N. foglie/ciuffo	1,1-4,0	-	3,3	3,0	3,1	-	2,9	3,4	3,0	1,5	1,6	1,8	1,5	1,5	1,6		
LAI (Leaf Area Index)	0,6-15,1	-	5,1	1,9	2,1	-	10,4	9,5	7,9	1,2	1,1	3,2	0,6	1,0	1,4		
% parte viva ciuffo	95,2-99,9	-	99,2	98,8	99,6	-	99,9	99,1	99,3	99,4	99,2	97,8	99,0	99,2	98,3		
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	20-42	-	23	19	22	-	17	15	15	18	10	23	25	14	24		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	13,5-22,6	-	12,5	8,4	13,3	-	10,7	11,2	8,9	12,3	5,7	15,6	12,0	8,6	15,1		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,049-0,747	-	0,461	0,125	0,630	-	0,235	0,526	0,353	0,339	0,058	0,493	0,863	0,284	0,463		
% ricoprimento ⁽²⁾	4,9-74,7	-	46,1	12,5	63,0	-	23,5	52,6	35,3	33,9	5,8	49,3	86,3	28,4	46,3		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	3,2-183,9	-	6,3	13,4	23,4	-	2,7	4,1	2,8	9,9	1,0	4,7	18,2	7,9	35,6		

Tabella A.21 - Stazione Chioggia 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3, B.6.72 B/4 e B.6.72 B/5.

	B.6.78 (intervallo)	Primavera				Estate				Autunno				Inverno			
		B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5	B/2	B/3	B/4	B/5
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1045-1423	-	1876	1218	1370	-	1104	1256	1302	918	1156	1243	1293	1045	1225		
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	-	0	0	0	-	0	6	0	0	0	9	0	0	0		
Copertura prateria (%)	100	-	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Lunghezza ciuffi (cm)	19,2-68,8	-	26,7	21,3	25,4	-	75,8	65,9	77,7	32,3	31,6	56,5	19,8	24,1	26,5		
Lunghezza ligula (cm)	8,1-14,8	-	5,4	6,6	7,4	-	15,3	13,2	16,2	8,1	9,7	10,1	8,2	7,9	9,5		
N. foglie/ciuffo	1,1-3,3	-	3,0	3,0	2,9	-	2,8	3,1	3,1	1,4	1,7	1,7	1,2	1,4	1,3		
LAI (Leaf Area Index)	0,3-9,1	-	2,6	1,0	1,3	-	5,5	5,8	6,5	0,8	1,1	2,3	0,4	0,6	0,7		
% parte viva ciuffo	97,3-100	-	99,5	96,2	99,5	-	99,6	99,1	99,1	98,8	99,0	96,9	97,7	98,4	97,5		
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	19-44	-	13	17	15	-	12	15	15	25	20	22	27	20	20		
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾	13,3-21,4	-	7,5	6,6	9,7	-	9,2	8,6	10,1	14,7	10,0	14,3	14,5	13,0	12,8		
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,136-0,661	-	0,217	0,179	0,432	-	0,535	0,532	0,356	0,312	0,208	0,569	0,700	0,673	0,693		
% ricoprimento ⁽²⁾	13,6-66,1	-	21,7	17,9	43,2	-	53,5	53,2	35,6	31,2	20,8	56,9	70,0	67,3	69,3		
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾	5,3-225,6	-	1,2	16,5	37,0	-	3,9	3,6	5,1	7,9	4,3	18,4	31,2	91,7	89,8		

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/m², per *C. nodosa* in semi/m².

(2) = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo ed valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della lamina, come da monitoraggio MELa2.

(3) = Il valore è stato calcolato considerando entrambi i lati di tutte le foglie del ciuffo, come da monitoraggio MELa2.

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

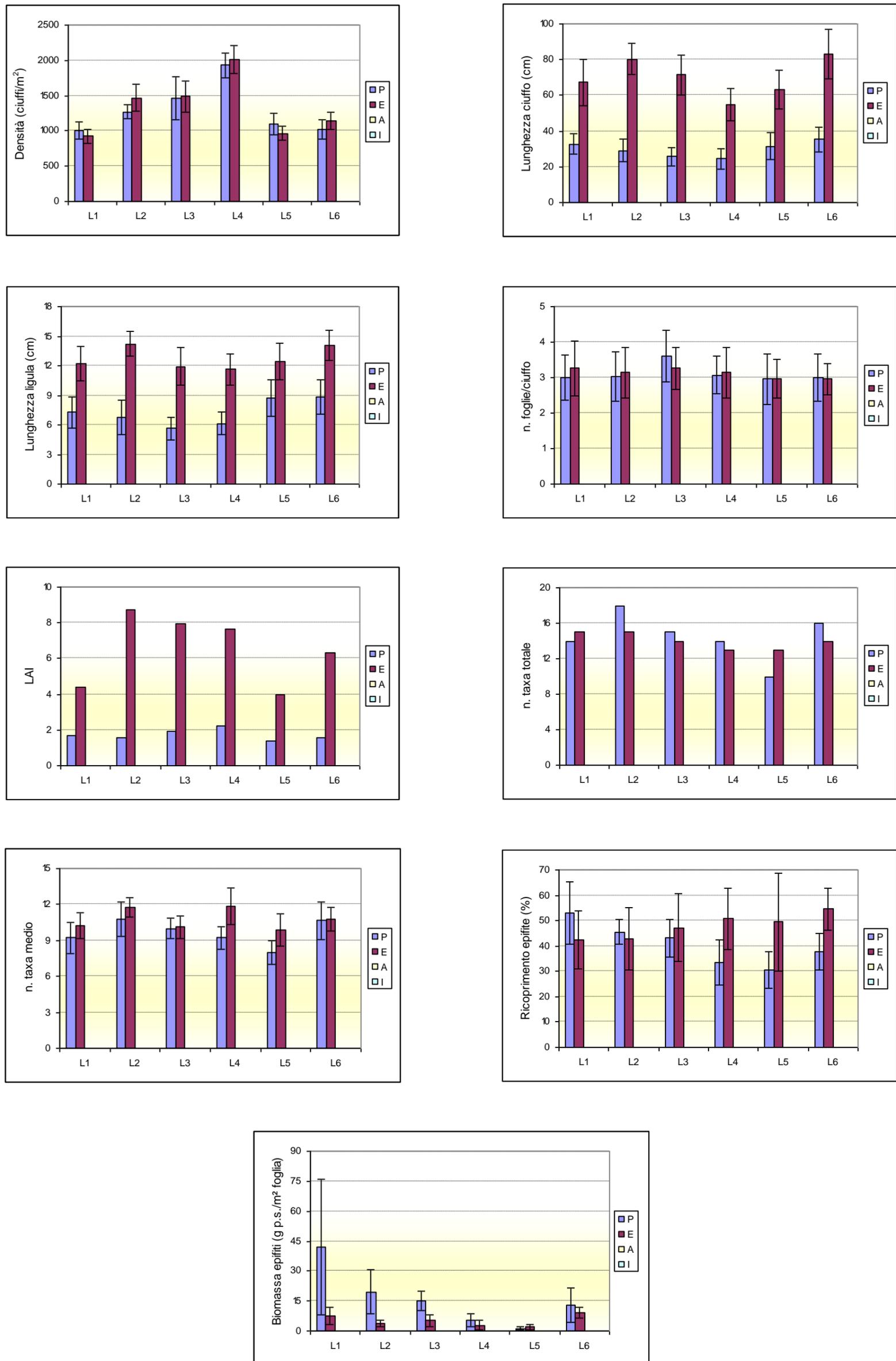


Figura A.1 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P) e dell'Estate (E) 2009.

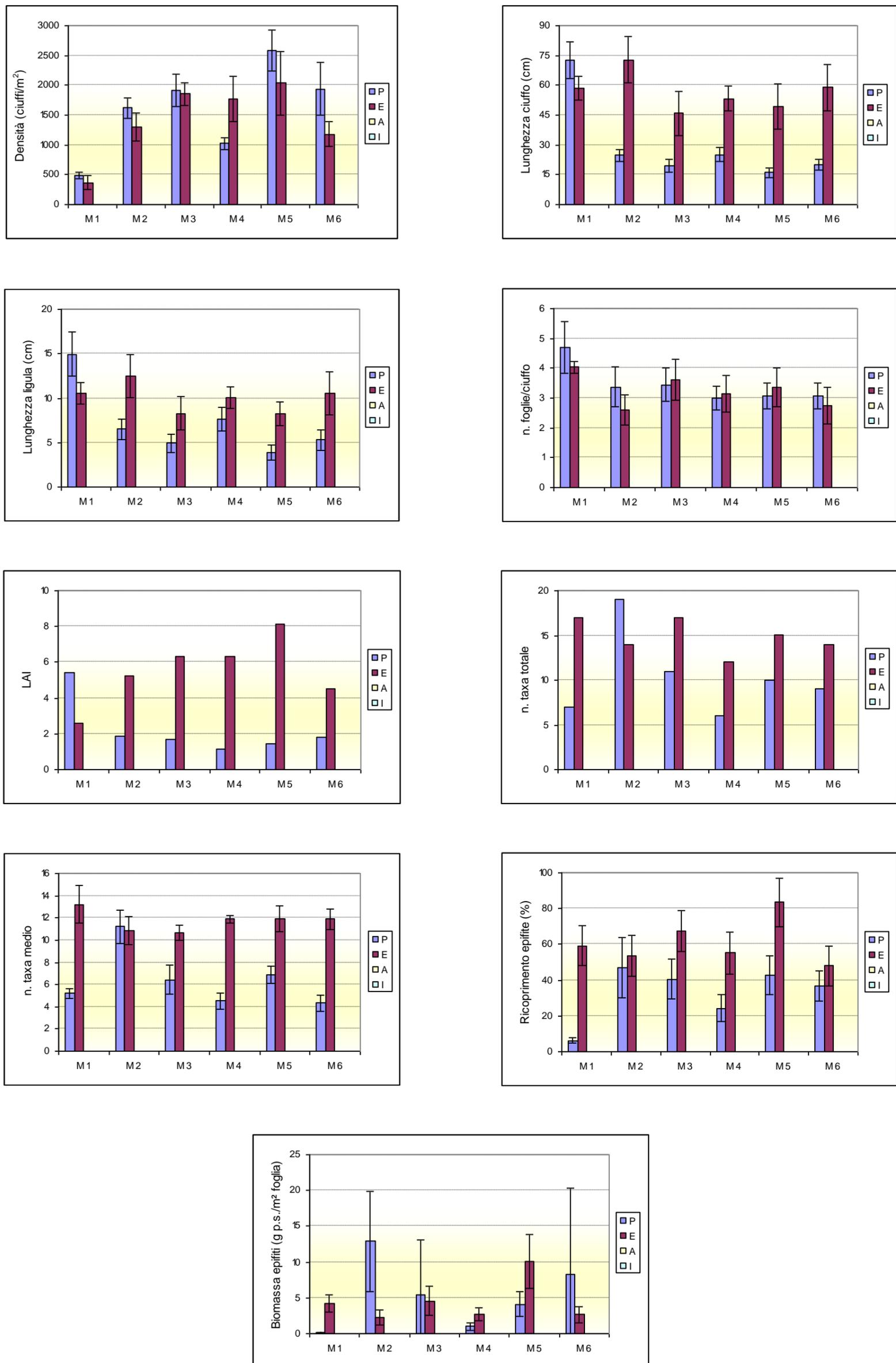


Figura A.2 - Bocca di porto di Malamocco: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P) e dell'Estate (E) 2009.

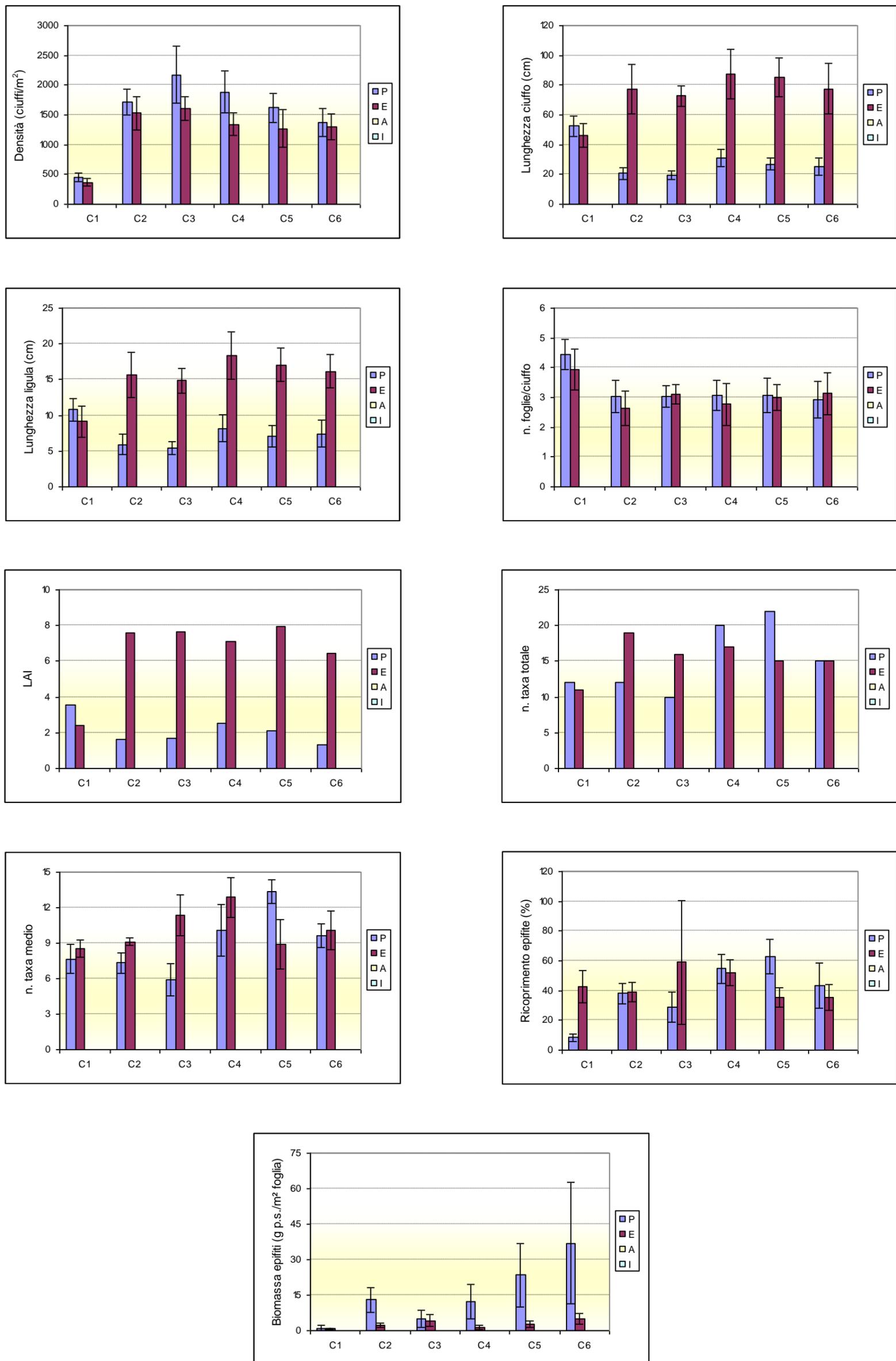


Figura A.3 - Bocca di porto di Chioggia: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P) e dell'Estate (E) 2009.