



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

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

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

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/sim

Documento **MACROATTIVITÀ: PRATERIE A FANEROGAME
II RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A
DICEMBRE 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2015**

Redazione

Dott. Matteo Zucchetta
(DAIS-UNIVE)

Redazione

Dott. Daniele Curiel
(SELC)

Verifica

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

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

Indice

1 PREMESSA.....	4
1.1 Introduzione.....	4
1.2 Obiettivi.....	5
2 ATTIVITA' ESEGUITE.....	6
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	6
2.2 Attività di campo.....	7
2.2.1 Fase preparatoria.....	7
2.2.2 Conduzione delle misure nelle stazioni.....	7
2.3 Attività di laboratorio.....	8
3 RISULTATI PRELIMINARI.....	13
3.1 Presentazione dei dati.....	13
3.2 Bocca di porto di Lido (1 agosto 2014).....	14
3.3 Bocca di porto di Malamocco (29 luglio 2014).....	15
3.4 Bocca di porto di Chioggia (31 luglio 2014).....	18
4 VALUTAZIONI PRELIMINARI.....	20
5 MODELLAZIONE MATEMATICA IDRO-MORFODINAMICA DELLE PRATERIE A FANEROGAME MARINE.....	23
5.1 Progettazione modello.....	23
5.2 Raccolta informazioni e dati bibliografici.....	23
5.3 Adattamento alla griglia spaziale.....	24
5.4 Allestimento del modello.....	24
5.5 Attività di campo.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	26
ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO.....	28
ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO.....	32
ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA.....	37
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI.....	41

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

Al presente documento hanno contribuito, per le attività di monitoraggio delle praterie di fanerogame marine:

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

Dott. Andrea Pierini (elaborazione dati)

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

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

Al presente documento hanno contribuito, per le attività di sviluppo dei modelli di distribuzione delle fanerogame marine:

Dott. Matteo Zucchetta (elaborazione dati e stesura testi)

Dott. Daniele Curiel (raccolta dati di campo)

Dott. Emiliano Checchin (raccolta dati di campo)

Dott. Chiereghin Diego (raccolta ed analisi dati di campo)

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Il presente rapporto espone i risultati della seconda campagna (fine luglio/inizio agosto 2014¹) del decimo anno del Piano di Monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri per le opere da realizzare alle bocche lagunari nei confronti delle praterie a fanerogame marine presenti sui bassi fondali circostanti, elemento del biota che costituisce uno dei componenti degli ecosistemi di pregio oggetto dello Studio B.6.72 B/10: "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 10^a fase". Le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione, per ulteriori 12 mesi (maggio 2014 - aprile 2015), delle attività di monitoraggio:

- dello Studio B.6.72 B/1 (maggio 2005 - aprile 2006) per la sola bocca di porto di Lido;
- dello studio B.6.72 B/2 (maggio 2006 - aprile 2007) per quanto riguarda la bocca di porto di Lido, e dello Studio B.6.72 B/2 Variante (novembre 2006 - aprile 2007) per quanto riguarda le bocche di porto di Malamocco e Chioggia;
- dello studio B.6.72 B/3 (maggio 2007 - aprile 2008), B.6.72 B/4 (maggio 2008 - aprile 2009), B.6.72 B/5 (maggio 2009 - aprile 2010), B.6.72 B/6 (maggio 2010 - aprile 2011), B.6.72 B/7 (maggio 2011 - aprile 2012), B.6.72 B/8 (maggio 2012 - aprile 2013) e B.6.72 B/9 (maggio 2013 - aprile 2014) per le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia.

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

I risultati del monitoraggio MELa2 [MAG. ACQUE - SELC, 2002; 2004], dello Studio B.6.78/I [MAG. ACQUE - SELC, 2005] e degli Studi B.6.72 (B/1-B/9) [MAG. ACQUE - CORILA, 2006-2014] consentono di disporre di un'importante documentazione sulle caratteristiche dei popolamenti a fanerogame marine presenti nelle aree di bocca e in quelle lagunari circostanti. Le informazioni assunte nel corso dello Studio B.6.78/I costituiscono la base dati, corrispondente ad una "fase zero" o *ante operam*, da confrontare con i risultati del presente monitoraggio (B.6.72 B/10) e dei precedenti B.6.72 B/1-B/9.

I monitoraggi degli Studi B.6.72 (B/1-B/9 ed attualmente B/10) si sovrappongono, per quanto riguarda la localizzazione dei siti di misura e le metodologie impiegate, alle specifiche dello Studio di riferimento B.6.78/I. Ciò consente di rilevare possibili relazioni causa-effetto tra la componente biotica in esame e le attività di cantiere.

Dal presente Studio B.6.72/10, infine, oltre alle attività di monitoraggio delle praterie di fanerogame marine, è previsto lo sviluppo di modelli di distribuzione per le tre specie di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*) presenti in laguna di Venezia (si veda cap. 5), limitatamente alla bocca di porto di Lido; questo in conseguenza del fatto che, con il completamento delle principali lavorazioni nell'ambito delle bocche di porto, molte aree occupate dai cantieri torneranno ad essere oggetto di potenziale colonizzazione da parte di queste macrofite.

¹ I risultati inerenti la seconda campagna (luglio - agosto 2014) non sono pubblicati nel presente rapporto perché le attività di laboratorio erano ancora in corso durante la sua stesura.

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/inizio agosto 2014) sulla rete di 6 stazioni situate presso ciascuna delle tre bocche di porto; i dati raccolti sono qui valutati preliminarmente e raffrontati con quelli rilevati nello Studio B.6.78/I (anno 2003) e quelli derivanti dai monitoraggi annuali dei successivi Studi B.6.72 B/1-B/9.

Una disamina completa dell'intero corpo di dati sarà riportata nel Rapporto Finale, dove saranno anche esposti i risultati cartografici delle mappature alle tre bocche di porto eseguite nel 2014.

Per quanto riguarda l'attività modellistica, uno dei principali obiettivi è quello di integrare ed elaborare i dati disponibili (informazioni pregresse, rilievi e simulazioni effettuati nell'ambito dei monitoraggi dei cantieri) per chiarire il ruolo della variazione delle condizioni ambientali nelle dinamiche delle praterie in bocca di porto. In questo modo potranno essere individuate aree caratterizzate da specie che si trovano in condizioni ambientali sub-ottimali (potenziali criticità) e quindi anche le variabili che maggiormente ne limitano la presenza (analisi di sensitività). Si potranno identificare, infine, anche le aree ad alta vocazionalità al di fuori delle praterie e, tra esse, quelle più favorevoli ad eventuali espansioni delle praterie o al trapianto di queste rizofite.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio prevede l'esecuzione di campagne stagionali in primavera, estate ed autunno finalizzate alla misura delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nelle aree prospicienti le tre bocche di porto, basandosi sull'esperienza e sulle informazioni acquisite nell'ambito delle attività del Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2), linea A - fanerogame marine e degli Studi B.6.78/I e B.6.72 (B/1-B/9).

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

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

Di seguito vengono riassunte le principali variazioni:

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

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

La seconda campagna stagionale si è svolta con la seguente tempistica:

- per la bocca di porto di Lido: 1 agosto 2014;
- per la bocca di porto di Malamocco: 29 luglio 2014;
- per la bocca di porto di Chioggia: 31 luglio 2014.

2.2 Attività di campo

2.2.1 *Fase preparatoria*

Per rispondere agli obiettivi previsti dal monitoraggio, che sono quelli di evidenziare eventuali impatti causati dai cantieri sugli ecosistemi di pregio, e, nello specifico dell'attività di questa macroarea, sulle praterie a fanerogame marine, sono stati esaminati una serie di indicatori strutturali e funzionali. Questi devono essere sufficientemente sensibili, ma anche relativamente stabili nel tempo, per permettere sia di cogliere le possibili variazioni ambientali delle aree investigate durante l'arco dell'anno, attraverso la progressione stagionale, sia di effettuare un confronto tra gli anni successivi.

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

- grado di copertura (%) della prateria rispetto al substrato nell'intorno delle stazioni;
- densità della prateria (n. ciuffi/m²);
- dimensioni dei ciuffi (cm);
- valutazione della presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi o dei semi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare ("wasting disease");
- stima dell'epifitismo macroalgale ed animale delle lamine fogliari (numero specie, ricoprimento e biomassa).

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

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

2.2.2 *Conduzione delle misure nelle stazioni*

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

Mediante l'utilizzo di un campionatore manuale di superficie nota è stata determinata in situ la densità dei "ciuffi" vegetativi e fertili. I ciuffi fogliari per lo studio delle epifite e per la misura delle dimensioni sono stati invece raccolti manualmente in numero di 5 per ogni replica e avviati all'esame di laboratorio.

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

2.3 Attività di laboratorio

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

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

Per ognuna delle nove repliche di ciascuna stazione, si è scelto, come campione da analizzare, uno dei 5 ciuffi fogliari raccolti in campo, la cui lamina più vecchia è stata sottoposta ad attento esame microscopico, su entrambe le facce, per la determinazione tassonomica degli organismi epifiti.

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

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

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

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

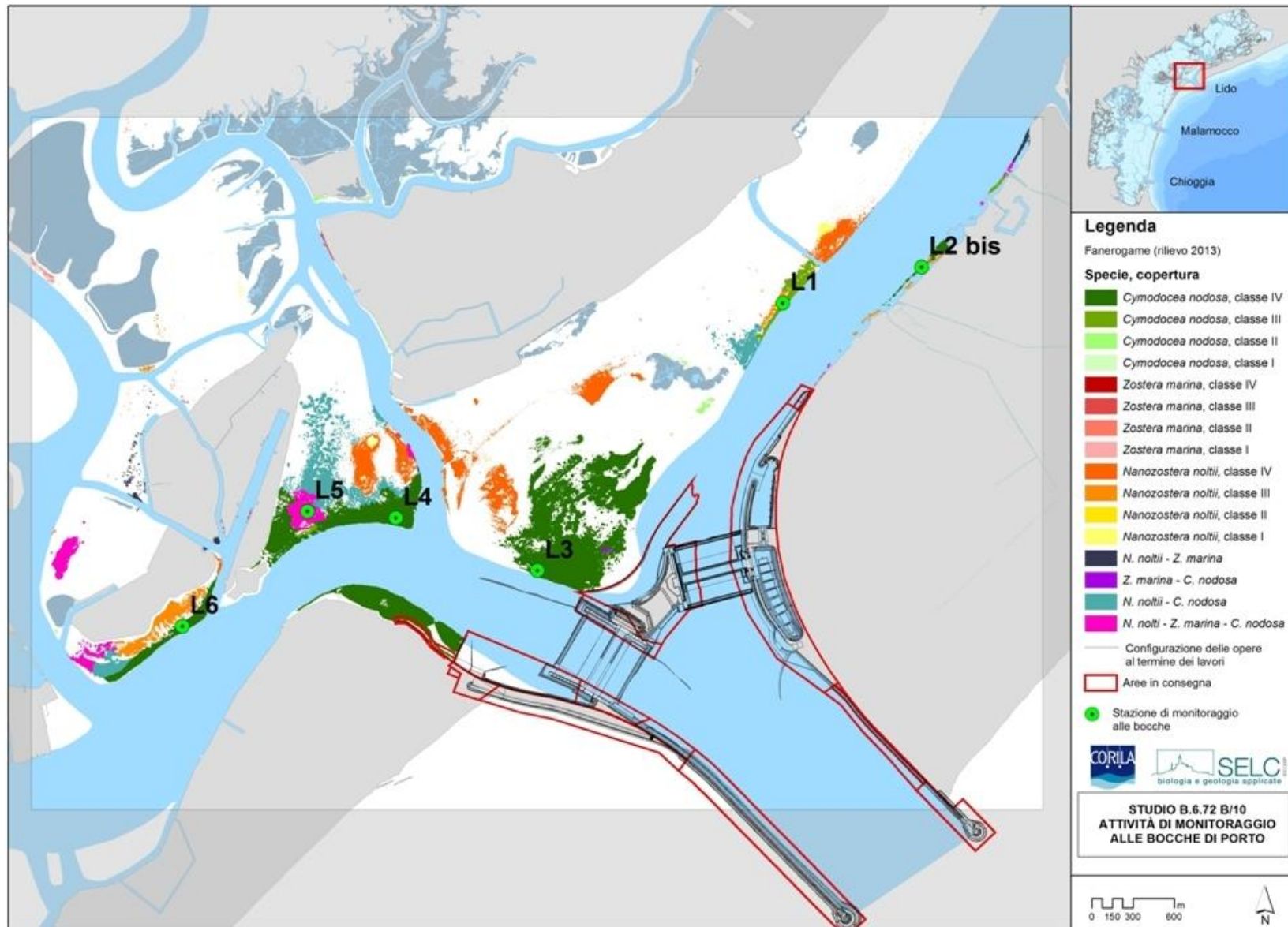


Figura 2.1 – Bocca di porto di Lido: stazioni di controllo delle fanerogame marine con sovrapposta la mappatura del 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

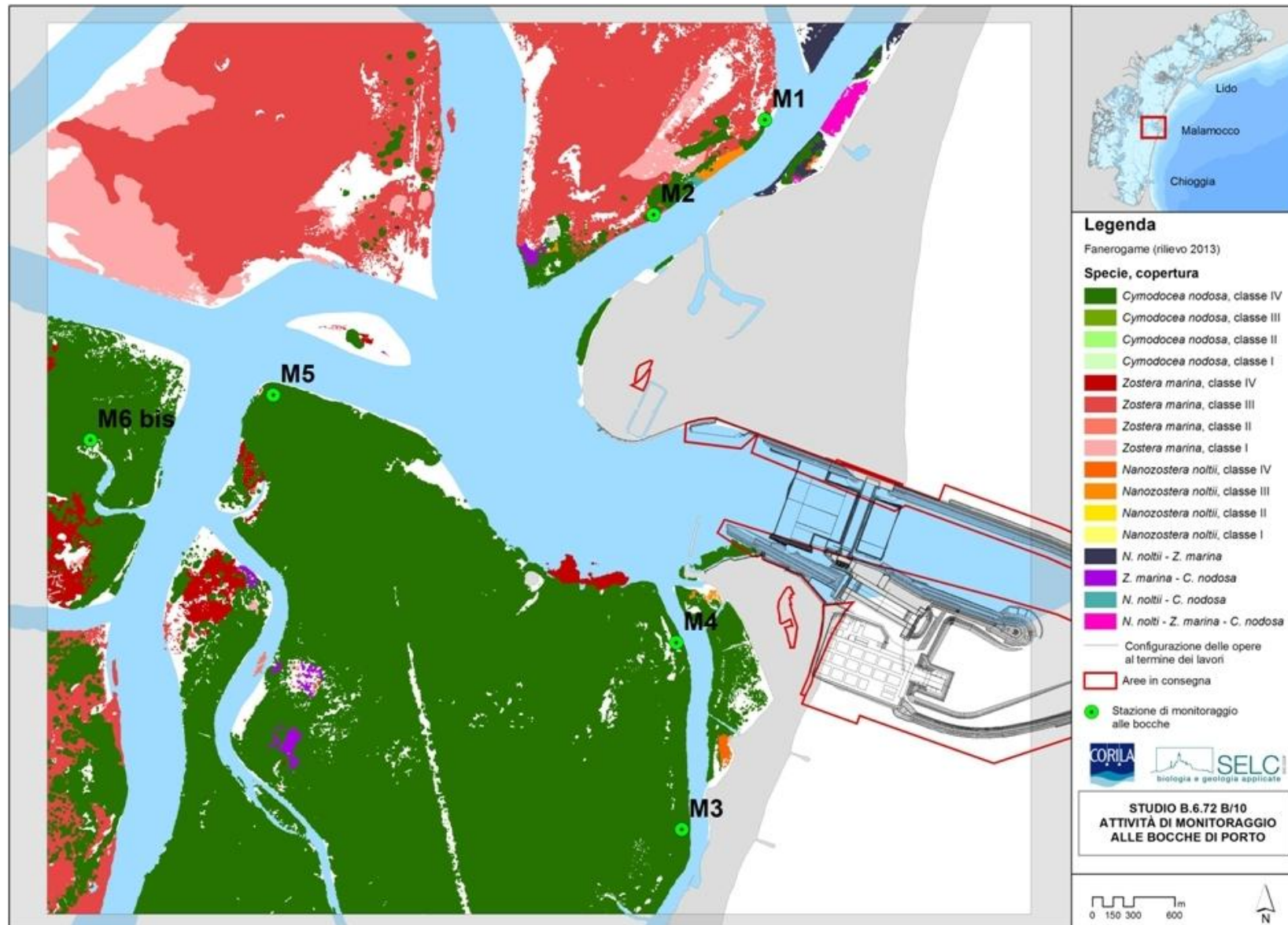


Figura 2.2 – Bocca di porto di Malamocco: stazioni di controllo delle fanerogame marine con sovrapposta la mappatura del 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

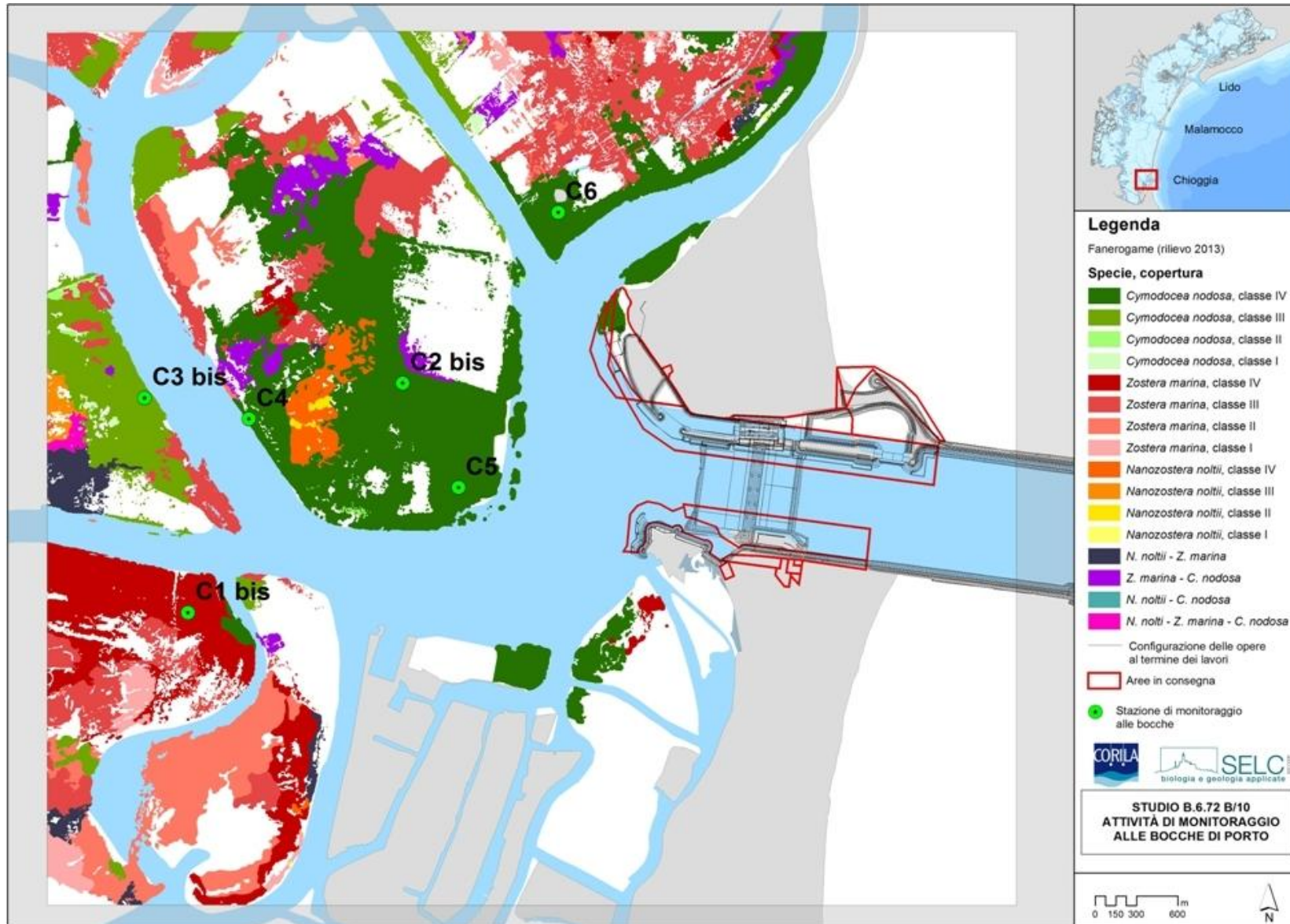


Figura 2.3 - Bocca di porto di Chioggia: stazioni di controllo delle fanerogame marine con sovrapposta la mappatura del 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

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

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

Bocca di porto di Lido		
Stazione	Est (m)	Nord (m)
L1	2318330	5036245
L2-bis ⁽¹⁾	2319151	5036458
L3	2316880	5034666
L4	2316043	5034977
L5	2315520	5035016
L6	2314780	5034338

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

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-bis ⁽²⁾	2306786	5024150

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

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

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

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

⁽⁵⁾ 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/inizio agosto 2014) nelle 18 stazioni alle bocche di porto di Lido (6), Malamocco (6) e di Chioggia (6).

In appendice, nelle tabelle A.1 (Lido), A.2 (Malamocco), A.3 (Chioggia), sono riportati i valori medi delle misure di campo e di laboratorio degli indicatori principali e di altri che possiamo definire indiretti e che si desumono dalla rielaborazione di quelli principali (es. lunghezza della ligula, LAI, numero di foglie per ciuffo, ecc.).

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

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

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

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

Per gran parte degli indicatori, i valori riportati nelle tabelle sono il risultato della media condotta su 9 repliche eseguite in ognuna delle singole stazioni.

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

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

3.2 Bocca di porto di Lido (1 agosto 2014)

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

Ciò premesso, per le praterie a *Cymodocea nodosa* dove sono localizzate le sei stazioni di monitoraggio, i valori di copertura sono risultati prossimi al 100% e rientrano o sono superiori (L1, L5 e L6) agli intervalli di riferimento del 2003 (tabelle A.1 e A.4-A.9). Per quanto riguarda le altre due rizofite, durante il campionamento sono stati rinvenuti ciuffi di *Zostera marina* in corrispondenza della stazione M5 (12 ciuffi/m²).

La **densità dei ciuffi fogliari** è variata tra 865 ciuffi/m² nella stazione L6 e 1.476 ciuffi/m² nella L4, con valori che ricadono negli intervalli guida (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** di *Cymodocea nodosa* (compresa tra 61,3 cm nella stazione L5 e 89,6 cm nella L2-bis) e **quella della ligula** (compresa tra 14,2 cm nella stazione L5 e 17,6 cm nella L2-bis) presentano valori che sono superiori a quelli degli intervalli del 2003 (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

Per il **numero medio di foglie/ciuffo**, compreso tra 2,5 in L5 e 3,3 in L1, e l'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index - LAI), che varia tra 3,1 in L5 e 8,9 in L3, i valori rientrano negli intervalli guida o sono superiori ad essi (in L2-bis per entrambi i parametri e in L1 e L4 per il LAI) (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

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

Né per la frazione epigea né per quella ipogea dei ciuffi sono da segnalare fenomeni di necrosi evidenti dal momento che la frazione verde della lamina fogliare è apparsa sempre prevalente su quella in necrosi e non sono mai state osservate quantità anomale di rizomi morti o fenomeni anossici nel sedimento; il rinvenimento di semi in L3 e L4 (come in primavera) ha poi confermato il regolare svolgimento dei processi riproduttivi (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

Per i parametri legati all'epifitismo delle lamine fogliari di *Cymodocea nodosa*, come il **numero di taxa totale** (compreso tra 13 in L5 e 21 in L1) e quello **medio** (compreso tra 11,6 in L5 e 15,4 in L3) e il **ricoprimento percentuale medio** (che varia tra 44,9% in L6 e 62,0% in L5), i valori ricadono negli intervalli di riferimento o sono superiori ad essi (in L4 per il numero medio di taxa e in L1, L2-bis, L4 e L5 per il ricoprimento) e sono in linea con quelli delle precedenti stagioni estive (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

Come si rileva dai grafici di figura 3.1, per i parametri inerenti l'epifitismo finora analizzati, numero totale e medio di taxa e, in particolare, ricoprimento percentuale medio³, in tutte le

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

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

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

stazioni, i maggiori contributi sono portati da taxa appartenenti al fitobenthos.

La **biomassa media** degli epifiti fogliari varia tra 1,5 g p.s./m² in L5 e 4,7 g p.s./m² in L3; questi valori, come verificatosi già in precedenza, sono inferiori ai range del 2003 (tranne in L3) (fig. A.1; tabelle A.1 e A.4-A.9).

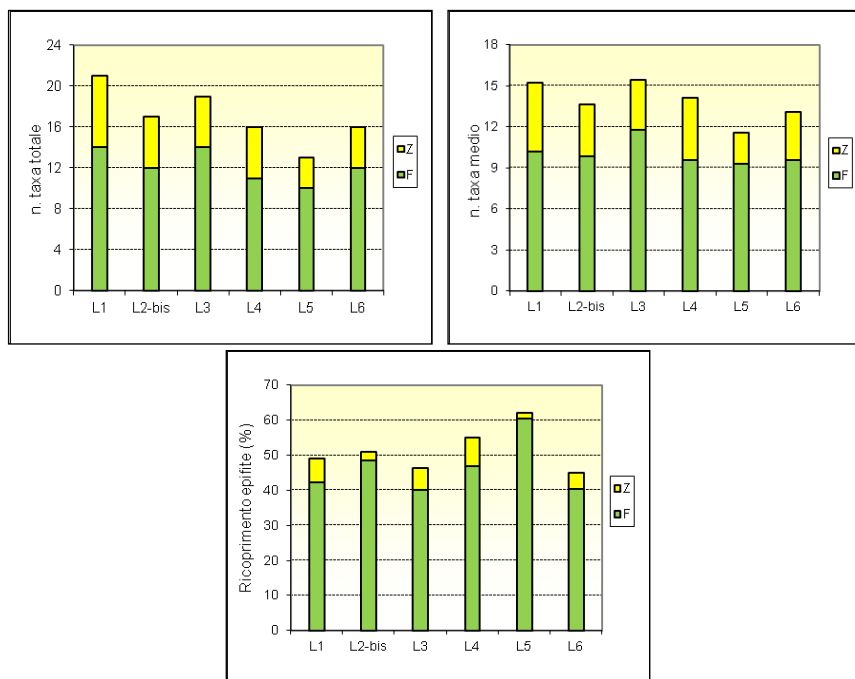


Figura 3.1 – Numero totale e medio di taxa e ricoprimento percentuale medio, nelle sei stazioni di Lido, ripartiti in base al contributo del fitobenthos (F) e dello zoobenthos (Z) a ciascun parametro.

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

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

3.3 Bocca di porto di Malamocco (29 luglio 2014)

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

Per la stazione M6-bis va evidenziata la presenza delle altre due fanerogame con una densità limitata nel caso di *Zostera marina* (19 ciuffi/m²) e più elevata per *Nanozostera noltii* (254 ciuffi/m²) (tabelle A.2 e A.15).

In corrispondenza dell'ex stazione M6 (si veda par. 2.1), i sopralluoghi in campo hanno rilevato ancora una componente limosa-argillosa (dovuta probabilmente ad uno sversamento di sedimento al di sopra della prateria originale) ma, rispetto alla campagne precedenti, la sua quantità è

notevolmente diminuita; in gran parte dell'area, infatti, il sedimento presentava nuovamente una consistenza più compatta e quasi ovunque era visibile lo strato sabbioso sottostante, simile a quello dell'area della prateria circostante. È risultata quasi completa, infine, la ricolonizzazione dell'area dell'ex stazione da parte di *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e soprattutto di *Nanozostera noltii*.

In prossimità del sito M4, i sopralluoghi hanno evidenziato come, diversamente da quanto si è verificato in passato, la prateria non si sia ripresa dalla presenza di un uniforme ed esteso manto dell'alga verde *Ulva laetevirens* durante i mesi primaverili. La decomposizione dei talli ha causato eventi di anossia che hanno portato alla scomparsa localizzata di ciuffi fogliari in ampie aree della prateria (si vedano immagini allegato fotografico). I campionamenti sono stati comunque condotti a qualche decina di metri dalle coordinate della stazione, dove la prateria presentava ciuffi fogliari in buono stato e con una copertura prossima al 70% (tabella A.1)⁴.

Nella prateria M3 a *Cymodocea nodosa* e soprattutto in quella a *Zostera marina* (M1), anch'esse in passato caratterizzate spesso da coperture di *Ulva*, i controlli hanno, invece, constatato la presenza solo di qualche tallo di quest'alga.

La **densità media dei ciuffi fogliari** di *Zostera marina* (388 ciuffi/m²) e di *Cymodocea nodosa* (compresa tra 843 ciuffi/m² nella stazione M4 e 1.473 ciuffi/m² nella M2) presenta valori che ricadono all'interno degli intervalli guida o ne sono superiori (in M1) o inferiori (in M4 e M6-bis) (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15). Per M4, come precedentemente accennato, la presenza di una densità inferiore ai valori attesi è riconducibile al grande quantitativo dell'alga verde *Ulva laetevirens* che in primavera ha ostacolato la crescita e lo sviluppo di nuovi ciuffi fogliari di *Cymodocea* e, in estate, ne ha causato la comparsa in diverse aree. In M6-bis, invece, il calo di questo parametro per *C. nodosa* è contemporaneo al rinvenimento di densità medie più elevate, rispetto alle precedenti campagne, delle altre due fanerogame (*Z. marina* e *N. noltii*). La funzionalità della prateria è comunque mantenuta, considerando come la densità complessiva delle tre specie (1.584 ciuffi/m², con *C. nodosa* sempre specie prevalente) rientri nei range storici delle stazioni M6-bis (1.259-2.108 ciuffi/m²) e M6 (1.088-1.953 ciuffi/m²). L'analisi dei dati relativi al sito M6-bis rileva da sempre una marcata variabilità nella localizzazione delle tre specie, in particolare *Z. marina* e *N. noltii*, che mostrano distribuzioni a macchie. Con l'esclusione del sito M4 e M6-bis, il confronto con i dati delle stagioni estive precedenti non evidenzia anomalie (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** (compresa tra 22,2 in M4 e 69,6 in M2 e M3 per *Cymodocea* e pari a 37,7 per *Zostera*) e **quella della ligula** (compresa tra 4,0 in M4 e 13,4 in M2 per *Cymodocea* e pari a 8,4 per *Zostera*) ricadono nei limiti di riferimento o sono ad essi superiori (in M3, M5 e M6-bis); solo in M4 e solamente per la ligula si registra un valore inferiore a quelli attesi (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15). Non si segnalano anomalie nel confronto con le stagioni estive passate (tabelle A.10-A.15).

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

In merito allo stato generale delle praterie, per entrambe le fanerogame (ad eccezione del sito M4 a *Cymodocea*) non sono state segnalate tracce di anossia nel sedimento o quantità anomale di radici o rizomi morti e di necrosi fogliare (sempre meno dell'1% della superficie della lamina). Il regolare

⁴ I sopralluoghi in campo e i primi risultati della campagna autunnale di novembre 2014 (che verranno riportati nel III Rapporto di Valutazione quadrimestrale, poiché le attività di laboratorio sono in corso durante la stesura del presente rapporto) hanno evidenziato come *Cymodocea nodosa* abbia iniziato il processo di ricolonizzazione delle aree dove sono scomparsi i ciuffi fogliari.

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

svolgimento dei processi riproduttivi è testimoniato dal ritrovamento di semi di *Cymodocea* in M2, M3, M5 e M6-bis (tabella A.2).

Per quanto riguarda l'epifitismo delle lamine fogliari, il **numero di taxa totale** (che varia tra 12 in M6-bis e 16 in M3 per *Cymodocea* ed è pari a 11 in M1 per *Zostera*) e quello **medio** (compreso tra 10,9 in M6-bis e 13,6 in M5 per *Cymodocea* e pari a 10,7 per *Zostera*) presentano valori che ricadono o sono inferiori, come nelle passate stagioni estive, agli intervalli di riferimento (per il numero totale in M1, M4 e M6-bis) (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15). Rispetto alla stagione precedente, va segnalato il positivo rientro nei range di entrambi i parametri in M3 e del numero di taxa medio in M4 e M6-bis (tabelle A.10-A.15).

Le epifite presentano un **ricoprimento percentuale medio** che, per *Cymodocea nodosa*, è compreso tra 47,0% nella stazione M2 e 73,3% in M5 ed è pari a 51,7% per *Zostera marina*; questi valori rientrano o sono superiori (M1) agli intervalli guida e sono in linea con quelli delle precedenti stagioni estive (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

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

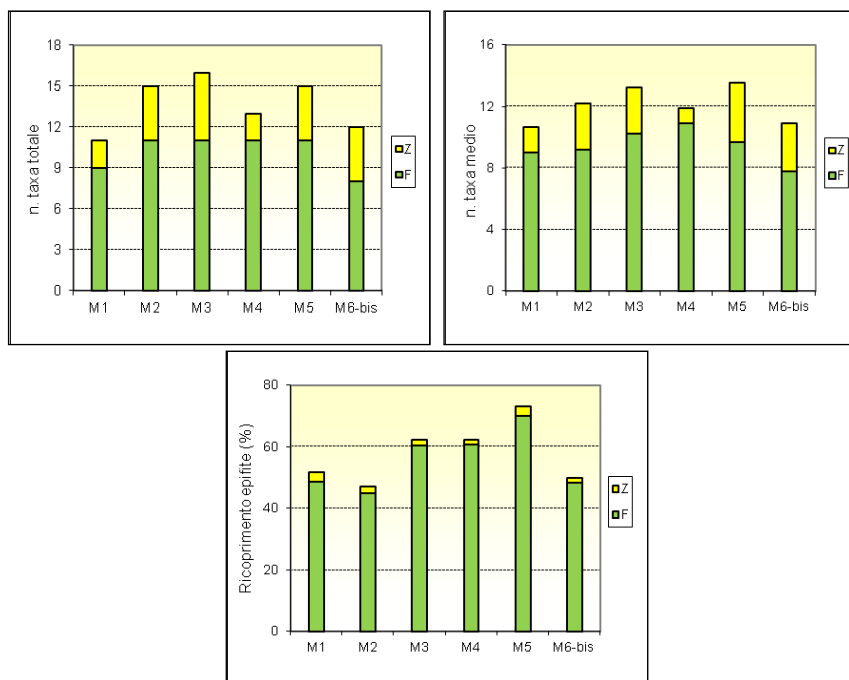


Figura 3.2 – Numero totale e medio di taxa e ricoprimento percentuale medio, nelle sei stazioni di Malamocco, ripartiti in base al contributo del fitobenthos (F) e dello zoobenthos (Z) a ciascun parametro.

L'ultimo parametro considerato, la **biomassa media** degli organismi epifiti, varia tra 1,8 g p.s./m² in M2 e 12,3 g p.s./m² in M5 per *Cymodocea nodosa* ed è pari a 2,2 g p.s./m² in M1 per *Zostera marina*, valori che rientrano negli intervalli guida o, nel caso di M2, sono inferiori ad essi (fig. A.2; tabelle A.2 e A.10-A.15).

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

- per le alghe, le diatomee bentoniche, le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*, l'alga verde *Cladophora* spp. e l'alga bruna *Myrionema orbiculare*;

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

- per lo zoobenthos, i crostacei anfipodi e il tunicato *Botryllus schlosseri*.

Per *Zostera marina*, invece, i maggiori contributi (si vedano immagini allegato fotografico) sono portati:

- per le alghe, dalle diatomee bentoniche, dalle alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale* e *Pneophyllum fragile* e dall'alga bruna *Myrionema orbiculare*;
- per lo zoobenthos, dai crostacei anfipodi e dal tunicato *Botryllus schlosseri*.

3.4 Bocca di porto di Chioggia (31 luglio 2014)

Per tutte le stazioni localizzate all'interno di praterie a *Cymodocea nodosa* e la stazione a *Zostera marina* (C1-bis), i valori di **copertura**, prossimi al 100%, rientrano o sono superiori (C1-bis) ai range dello studio di riferimento e sono in linea con quanto rilevato durante le precedenti stagioni estive (tabelle A.3 e A.16-A.21). La terza fanerogama, *Nanozostera noltii*, non è mai stata trovata durante il campionamento.

Nell'ex-stazione C1 che, dalla campagna autunnale B.6.72 B/5 (novembre 2009) è stata sostituita dalla C1-bis in seguito ad un sensibile diradamento localizzato dei ciuffi fogliari, i sopralluoghi hanno evidenziato la presenza di una prateria a *Zostera marina* di nuovo in buono stato, con una copertura prossima al 100%. Diversamente da quanto si è frequentemente verificato durante le ultime campagne, non sono state rilevate reti da pesca nelle vicinanze dei siti C1 e C1-bis.

Per la **densità media** delle praterie a *Cymodocea nodosa* sono stati registrati valori compresi tra 1.008 ciuffi/m² in C2-bis e 1.674 ciuffi/m² in C5, valori che rientrano nei range o sono superiori (C5 e C6) o, nel caso di C3-bis (che non corrisponde al sito originale), inferiori ad essi (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21). Per *Zostera marina* (C1-bis), la densità è pari a 496 ciuffi/m², valore in linea con quelli delle estati passate (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16).

La **lunghezza media delle lamine fogliari** (compresa tra 69,4 cm in C3-bis e 88,8 cm in C6 per *Cymodocea nodosa* e pari a 59,1 cm per *Zostera marina*) e **quella media della ligula** (compresa tra 14,4 cm in C3-bis e 19,3 cm in C4 e C6 per *Cymodocea nodosa* e pari a 13,4 cm per *Zostera marina*) sono superiori ai range di riferimento del 2003 (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21). Per entrambi i parametri non si segnalano anomalie nel confronto con i dati delle stagioni estive precedenti (tabelle A.16-A.21).

Per il **numero di foglie per ciuffo**, compreso tra 2,5 in C4 e 3,2 in C3-bis e C6 nelle stazioni a *Cymodocea* e pari a 3,7 per *Zostera* (in C1-bis), e l'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI), che varia tra 6,7 nella stazione C2-bis e 14,2 in C5 per *Cymodocea* ed è pari a 3,7 in quella a *Zostera*, i valori rientrano tutti nei range del 2003 o sono superiori ad essi (per il LAI in C2-bis e C6) e sono in linea con quelli delle estati precedenti (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21).

In merito allo stato generale delle praterie, va sottolineato come non siano mai stati rilevati fenomeni anossici nel sedimento o quantità anomale di radici o rizomi morti delle piante e come la frazione verde delle lamine fogliari di entrambe le fanerogame sia sempre risultata prevalente (>99%) su quella in necrosi (scura) (tabella A.3). Il rinvenimento di semi in C32-bis e C6 testimonia come si svolgano regolarmente anche i processi riproduttivi all'interno delle praterie (tabella A.3).

Analizzando l'epifitismo delle lamine fogliari, il **numero di taxa totale** (compreso tra 13 in C3-bis e C6 e 17 in C5 per *Cymodocea* e pari a 13 per *Zostera*) e quello **medio** (compreso tra 11,0 in C6 e 14,2 in C5 per *Cymodocea* e pari a 11,2 per *Zostera*) presentano valori che rientrano negli intervalli attesi o, come si è ripetuto frequentemente in passato, ne sono inferiori (in C2-bis e C6 per entrambi i parametri e in C5 per il numero medio); rispetto alle precedenti stagioni estive, va sottolineato il positivo rientro nei range del numero di taxa medio in C4 (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21).

Il **ricoprimento percentuale medio** degli epifiti è compreso tra 39,2% in C3-bis e 53,8% in C4 per *Cymodocea nodosa*, e pari a 31,4% per *Zostera marina* (C1-bis); questi valori rientrano o sono superiori (C2-bis, C3-bis e C4) agli intervalli guida del 2003 (fig. A.3; tabelle A.3). Per entrambe le fanerogame, il confronto con i dati delle campagne estive passate non evidenzia anomalie rispetto ai range di riferimento, (tabelle A.16-A.21).

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

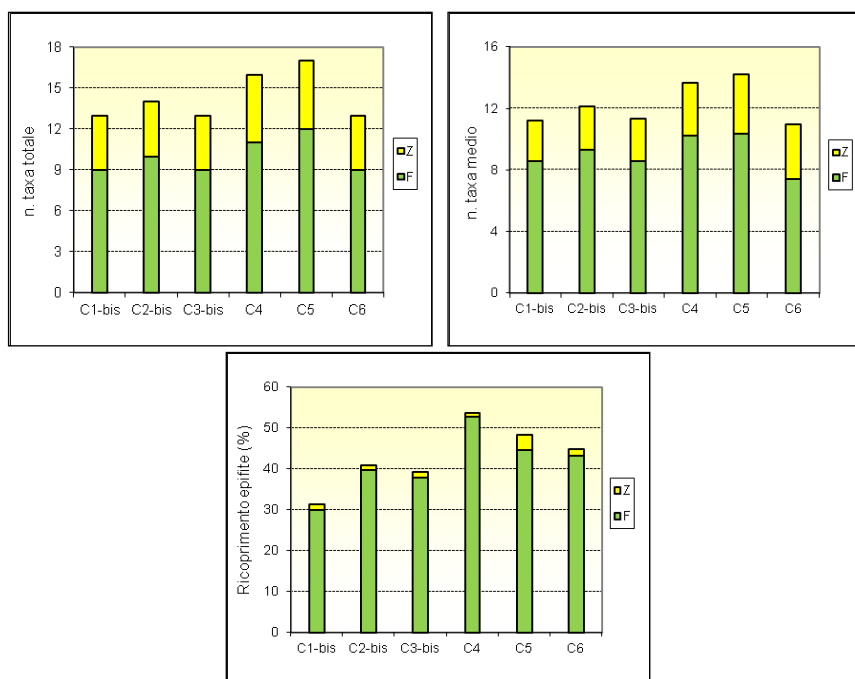


Figura 3.3 – Numero totale e medio di taxa e ricoprimento percentuale medio, nelle sei stazioni di Chioggia, ripartiti in base al contributo del fitobenthos (F) e dello zoobenthos (Z) a ciascun parametro.

La **biomassa media** degli organismi epifiti, per *Cymodocea* varia tra 1,1 g p.s./m² in C5 e 4,6 g p.s./m² in C6 ed è pari 1,3 g p.s./m² per *Zostera*, nel sito C1-bis; questi valori (ad eccezione della stazione C3-bis) sono inferiori a quelli del 2003, come spesso registrato in passato (fig. A.3; tabelle A.3 e A.16-A.21).

In generale, per *Zostera marina*, tra gli organismi epifiti (si vedano 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* e l'alga bruna *Myrionema orbiculare*;
- per lo zoobenthos, i crostacei anfipodi tubicoli e il tunicato *Botryllus schlosseri*.

Nei ciuffi di *Cymodocea nodosa*, invece, a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa (si vedano immagini allegato fotografico), sono soprattutto:

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

4 VALUTAZIONI PRELIMINARI

I risultati della **campagna di monitoraggio estiva** dello Studio B.6.72 B/10 (tabelle A.1-A.3) e l'analisi della figura 4.1, che sintetizza schematicamente le tendenze dei principali indicatori per ogni bocca di porto, evidenziano come la maggioranza dei parametri inerenti lo stato delle praterie a fanerogame ricada all'interno degli intervalli dello Studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 e sia in linea con i valori degli Studi B.6.72 B/1-B/9, condotti tra il 2005 e il 2013.

Queste considerazioni valgono, soprattutto, per i parametri legati alla fenologia delle praterie, come la **copertura**, le **dimensioni** dei ciuffi fogliari (**lunghezza media della lamina e della ligula**) e il **numero di foglie/ciuffo** (figura 4.1⁵).

Per i parametri inerenti l'epifitismo delle lamine fogliari, invece, spesso sono stati registrati valori medi al di sotto dei limiti di riferimento del 2003 per la biodiversità (**numero totale e medio di taxa**) a Malamocco e Chioggia e per l'abbondanza (solo per la **biomassa media** e non il ricoprimento) a Lido e Chioggia.

Va evidenziato come per il **numero totale e medio di taxa** e la **biomassa media**, già in passato, siano stati frequentemente registrati valori al di sotto degli intervalli di riferimento. Nelle tre bocche di porto, il **ricoprimento percentuale medio**, invece, è sempre ricaduto all'interno dei limiti attesi o ne è risultato superiore (in particolare a Lido e Chioggia).

Per quanto riguarda lo stato generale delle fanerogame, sono emerse anomalie solo nel caso della prateria a *Cymodocea nodosa* a Malamocco dove è localizzata la stazione M4 che, come probabile conseguenza di un fenomeno di accentuata proliferazione algale (*Ulva laetevirens*) in primavera, ha presentato, in estate, ampie aree prive di vegetazione e con il sedimento ridotto già a pochi mm dalla superficie.

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

⁵ Nel valutare se un parametro ricada o meno all'interno degli intervalli dello Studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 si tiene conto sia del numero di stazioni nelle quali tale parametro risulta al di sotto dei range, sia di quanto i suoi valori siano effettivamente inferiori ai limiti attesi.

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

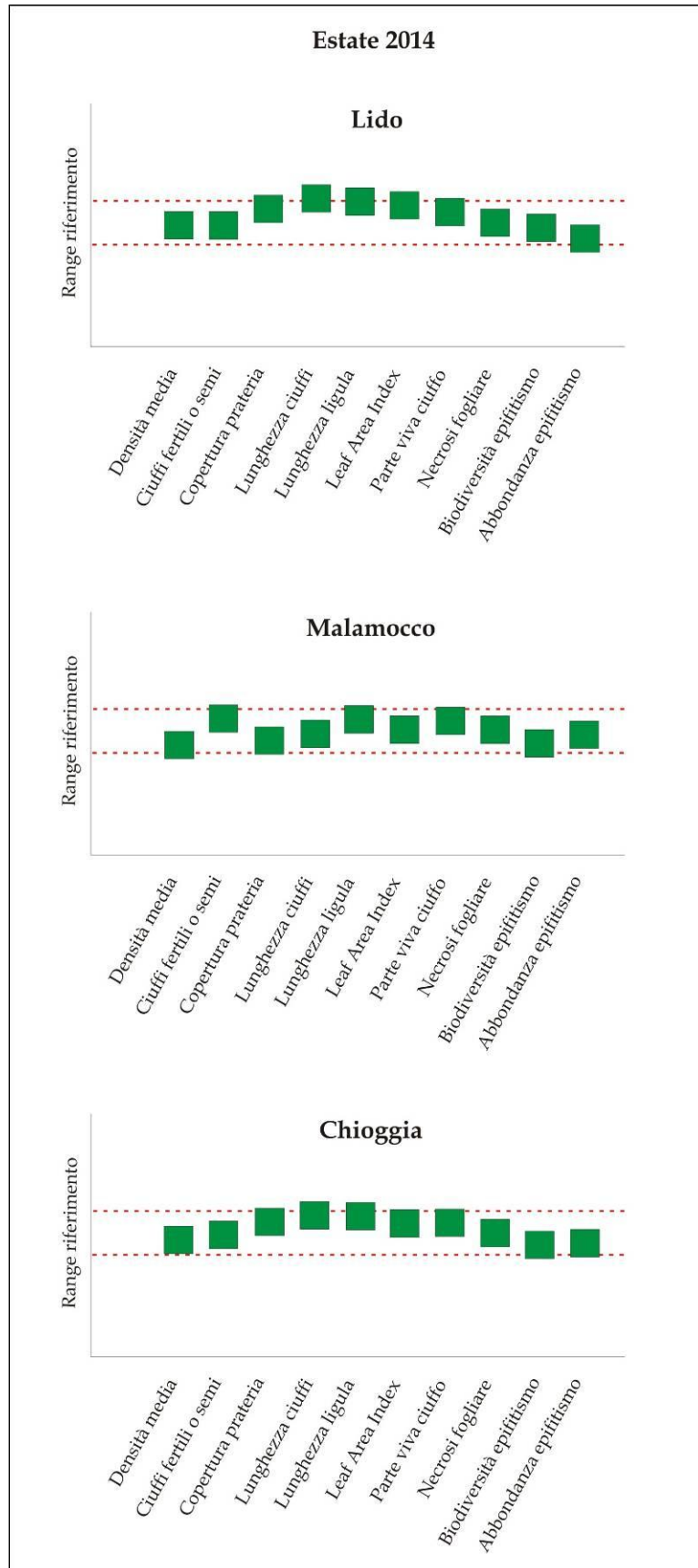


Figura 4.1 - Grafici di sintesi degli indicatori rilevati, nell'estate 2014 (Studio B.6.72 B/10), in ogni bocca di porto, in riferimento ai range dello stato di riferimento.

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

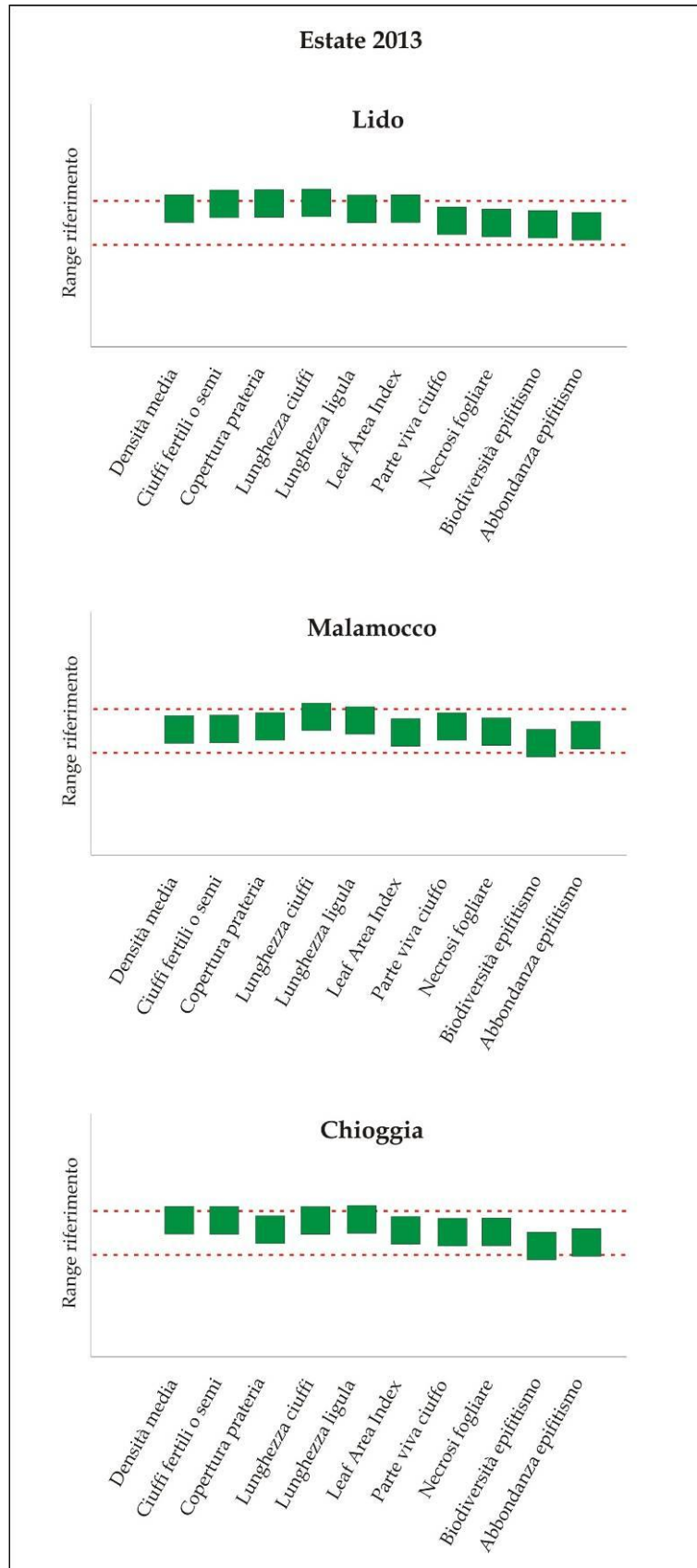


Figura 4.2 – Grafici di sintesi degli indicatori rilevati, nell’estate 2013 (Studio B.6.72 B/9), in ogni bocca di porto, in riferimento ai range dello stato di riferimento.

5 MODELLAZIONE MATEMATICA IDRO-MORFODINAMICA DELLE PRATERIE A FANEROGAME MARINE

Lo scopo di questa attività è quella di sviluppare modelli di distribuzione per le tre specie di fanerogame marine presenti in laguna di Venezia. I modelli di distribuzione dell'habitat si basano sulla quantificazione delle relazioni esistenti tra la distribuzione delle specie e i parametri ambientali (qualsiasi fattore biotico o abiotico che ne influenzi la distribuzione). Questi modelli produrranno mappe di distribuzione potenziale delle fanerogame marine (distribuzione attesa, date le condizioni ambientali), permettendo di analizzare con particolare attenzione le zone dove sono state registrate variazioni di presenza delle specie nel confronto tra la configurazione delle bocche precedente e successiva alla costruzione delle opere di difesa dalle acque alte (estensione o contrazione delle praterie).

La prima parte dell'attività si è concentrata soprattutto sulla progettazione della struttura del modello e sulla ricerca e reperimento delle informazioni necessarie allo sviluppo dello stesso. Attualmente è in corso la fase di sviluppo (calibrazione/validazione) vera e propria del modello.

5.1 Progettazione modello

Dopo incontri di coordinamento interni, tenendo conto delle conoscenze sull'ecologia delle specie e delle informazioni disponibili sulla loro distribuzione in laguna di Venezia è stato costruito un elenco di variabili ambientali potenzialmente importante nell'influenzare la distribuzione delle fanerogame marine. Queste informazioni costituiscono la base del modello concettuale necessario per la costruzione del modello numerico vero e proprio.

5.2 Raccolta informazioni e dati bibliografici

La lista di variabili ambientali potenzialmente utilizzabili per lo sviluppo dei modelli di distribuzione è stata riconsiderata in seguito ad una ricognizione delle informazioni disponibili in letteratura e tra i più recenti studi locali. In particolare, i dati sono stati selezionati per soddisfare le seguenti caratteristiche:

- copertura temporale idonea, in modo da poter rappresentare una situazione antecedente all'inizio dei lavori alle bocche (2003) e una con le bocche con la conformazione attuale (2010);
- adeguata copertura spaziale in modo da poter essere interpolati sulla griglia adottata per lo sviluppo dei modelli di distribuzione dell'habitat, con particolare riferimento alle zone di bocca di porto, ma con informazioni anche per le altre zone del bacino lagunare (necessarie alla calibrazione del modello);
- confrontabilità delle informazioni tra i periodi 2003 e 2010;
- i dati raccolti sono stati organizzati/standardizzati o tabulati all'interno di un database con espliciti riferimenti geografici.

5.3 Adattamento alla griglia spaziale

Tra le variabili collezionate (punto precedente) sono state considerate anche le variabili idrodinamiche legate alla circolazione dell'acqua prodotte nelle fasi precedenti di questo studio dal Dipartimento ICEA dell'università di Padova. Oltre alla collezione delle simulazioni effettuate per confrontare i cambiamenti di circolazione tra il 2003 e il 2010, è stato acquisito da ICEA il loro software proprietario (Incidenze v3.0), che permette di gestire gli output del modello idrodinamico, oltre che di utilizzare alcuni strumenti di manipolazione e visualizzazione dei dati. Questo strumento è stato utilizzato per estrarre la griglia di elementi usata per il modello idrodinamico, e che è impiegata in questa attività come base spaziale per la costruzione dei modelli di distribuzione.

Una volta definito il dominio spaziale, i dati ambientali che riguardano le fanerogame marine sono stati adattati agli elementi della griglia, attraverso operazioni di sovrapposizione ed intersezione (fanerogame) o interpolazione (parametri ambientali).

5.4 Allestimento del modello

Una volta che tutte le informazioni sono state adattate alla griglia spaziale, è stato possibile organizzare i dati come un'unica matrice in cui ogni riga rappresenta un elemento della griglia e ogni colonna una variabile biotica (presenza/assenza delle tre specie di fanerogame marine presenti) o ambientale.

Questa è la matrice di base che sarà utilizzata per la calibrazione del modello statistico. Al momento è stata condotta un'analisi esplorativa per verificare il tipo di relazione che esiste tra presenza/assenza delle diverse specie di fanerogame marine e le condizioni ambientali. Sono in fase di allestimento i codici per confrontare diversi algoritmi di calibrazione dei modelli di distribuzione e per condurre l'analisi di sensitività.

5.5 Attività di campo

I modelli sono sviluppati interamente su dati precedentemente raccolti e hanno, infatti, la finalità di sintetizzare un importante patrimonio di conoscenze pregresse. Tuttavia il grado di risoluzione delle diverse informazioni usate non è omogeneo e in particolare le informazioni sulle praterie sono caratterizzate da un più elevato grado di dettaglio rispetto a quello dei parametri ambientali. Al fine di testare il grado di rappresentatività spaziale delle informazioni prodotte dai modelli sono state progettate alcune attività di campo mirate a valutare il grado di affidabilità dei modelli, rispetto alle osservazioni in situ. La prima parte di queste attività è stata effettuata nel 2014, mentre la seconda sarà condotta nei primi mesi del 2015.

Nell'ambito di tale attività modellistica, la parte di campo ha compreso, sino ad ora, una prima serie di rilievi in bocca di porto con lo scopo di acquisire informazioni di dettaglio per le tre fanerogame nelle aree della bocca di Lido, in particolare nelle velme del Bacan. In questa area, infatti, è emerso come, nel tempo intercorso dalla mappatura dei primi anni 90, siano avvenute significative variazioni di areali delle fanerogame, soprattutto per *Nanozostera noltii*.

L'attività che verrà svolta nel 2015 mirata all'approfondimento delle conoscenze sulle zone di bordo/canale, ed è stata prevista in questo periodo perchè necessitava di alcune fasi preliminari di analisi dei dati batimetrici e idrodinamici della bocca di Lido per la pianificazione operativa. Gli obiettivi del progetto prevedono infatti l'acquisizione sia di dati già esistenti, relativamente ai parametri guida delle fanerogame più significativi (batimetria, granulometria, trasparenza e

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

l'idrodinamica), sia verifiche ad hoc in campo nelle aree non comprese nel controllo routinario; in accordo con questi obiettivi, per comprendere le dinamiche distributive delle fanerogame, dopo un esame delle informazioni esistenti, verranno svolte una serie di specifiche misure sulle praterie di margini di canale significativi per tipologia, inclinazione del piano sedimentario, esposizione e idrodinamica.

In particolare, le misure che si andranno a rilevare in campo hanno lo scopo di analizzare le dinamiche distributive delle fanerogame nelle zone più profonde e di margine canale, dove sono molteplici i parametri che ne regolano la presenza o l'assenza (torbidità, inclinazione, idrodinamica, ecc.) rispetto a quanto si verifichi, invece, nelle piane di marea, caratterizzate da variabili meno numerose e più stabili nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

- Curiel D., Marzocchi M., Solazzi A., Bellato A., 1996. Vegetazione algale epifita di fanerogame marine nella Laguna di Venezia (Bacino di Malamocco). Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 46: 27-38.
- Gambi M.C., Dappiano M., 2003. Manuale di metodologia di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2002. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto sullo stato delle conoscenze. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2004. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto di 2° anno sui risultati della mappatura. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2005. Studio B.6.78/I - Attività di monitoraggio alle bocche di porto - controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Misure delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nell'area delle bocche di porto. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2005. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto di Pianificazione Operativa. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2006. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2007. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2008. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area:

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

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

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

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

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

Mazzella L., Guidetti P., Lorenti M., Buia M. C., Zupo V., Scipione M. B., Rismondo A., Curiel D., 1998. Biomass partitioning in adriatic seagrass ecosystems (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*). Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 35: 562- 563.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO



Stazione L1



Stazione L2-bis



Stazione L3



Stazione L4



Stazione L5



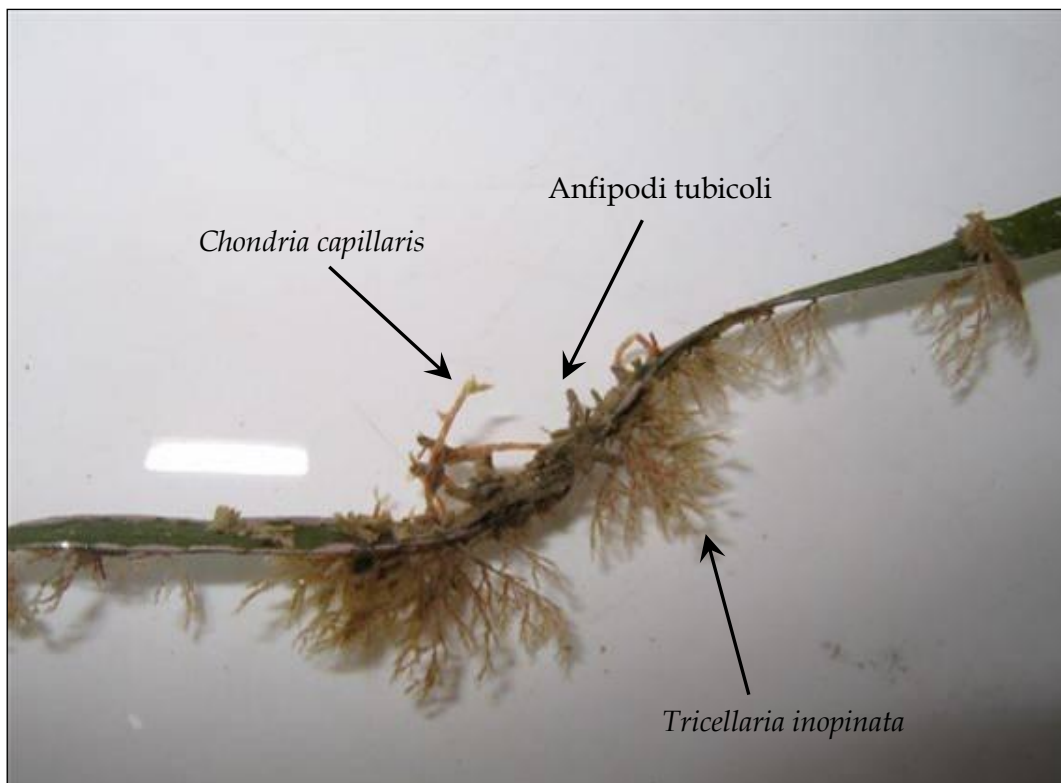
Stazione L6

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

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



Stazione L2-bis: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

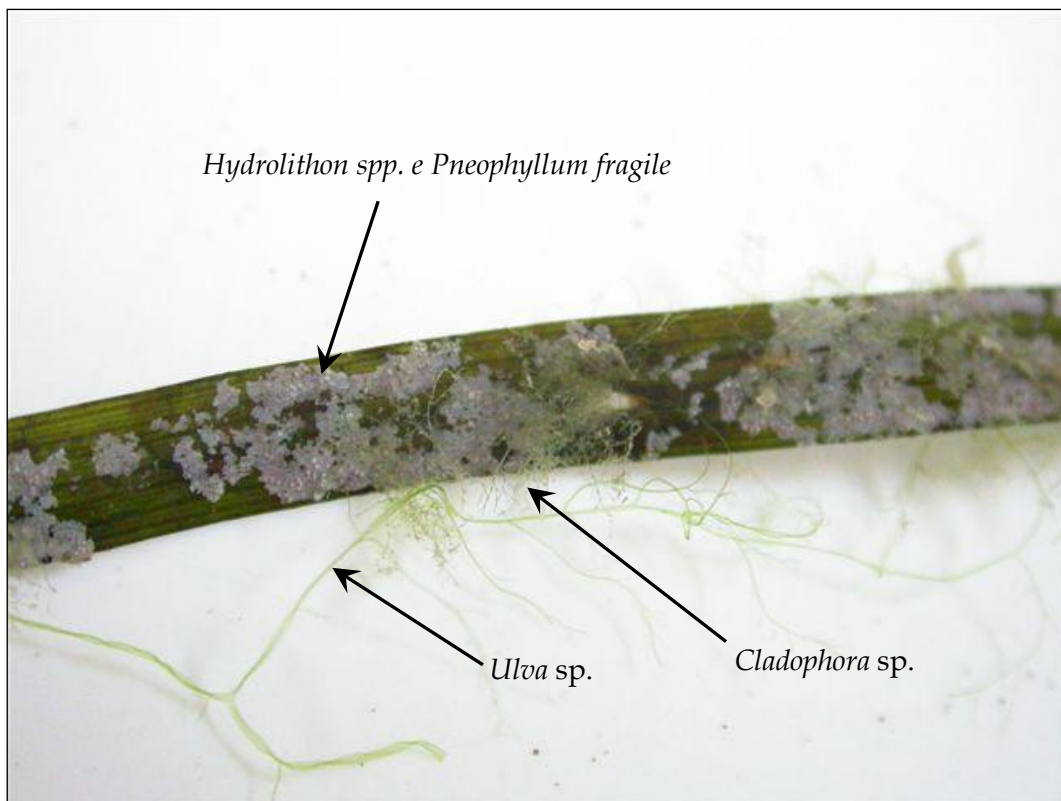


Stazione L3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa *Chondria capillaris*, dagli anfipodi tubicoli e dal briozoo *Tricellaria inopinata*.

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



Stazione L4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dal tunicato *Botryllus schlosseri* e dal briozoo *Tendra zostericola*.



Stazione L5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe verdi *Ulva sp.* e *Cladophora sp.* e dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

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



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

ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO



Stazione M1



Stazione M2



Stazione M3



Stazione M4



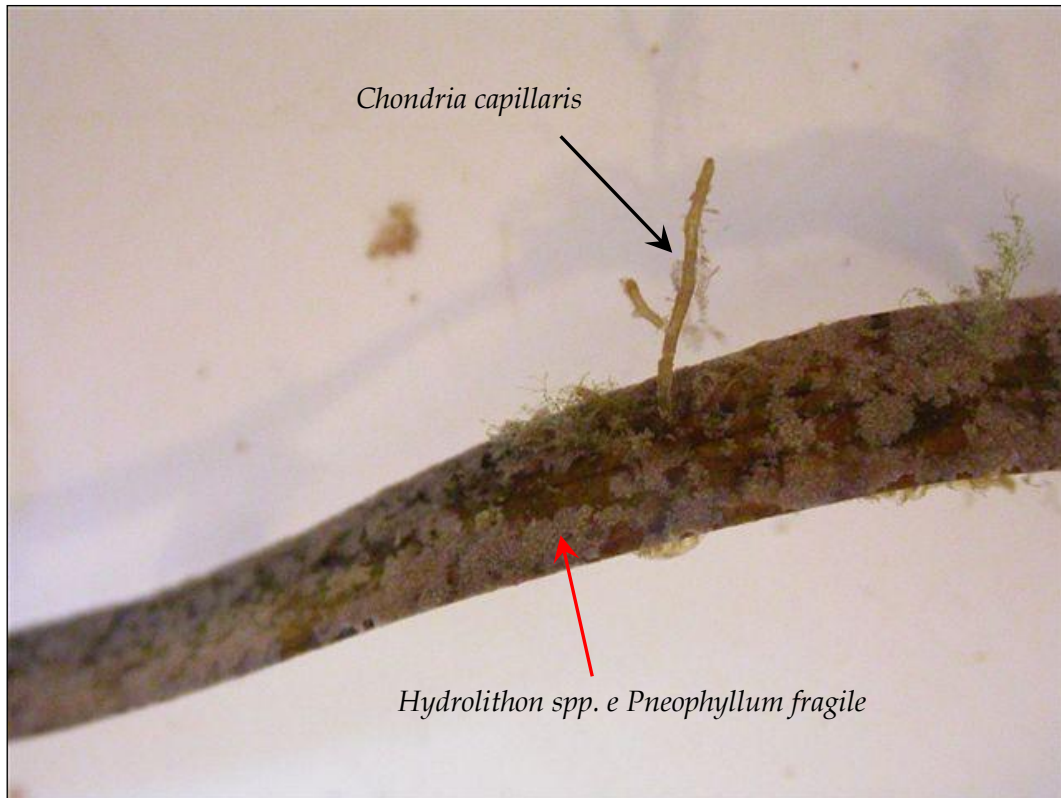
Stazione M5



Stazione M6-bis

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

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

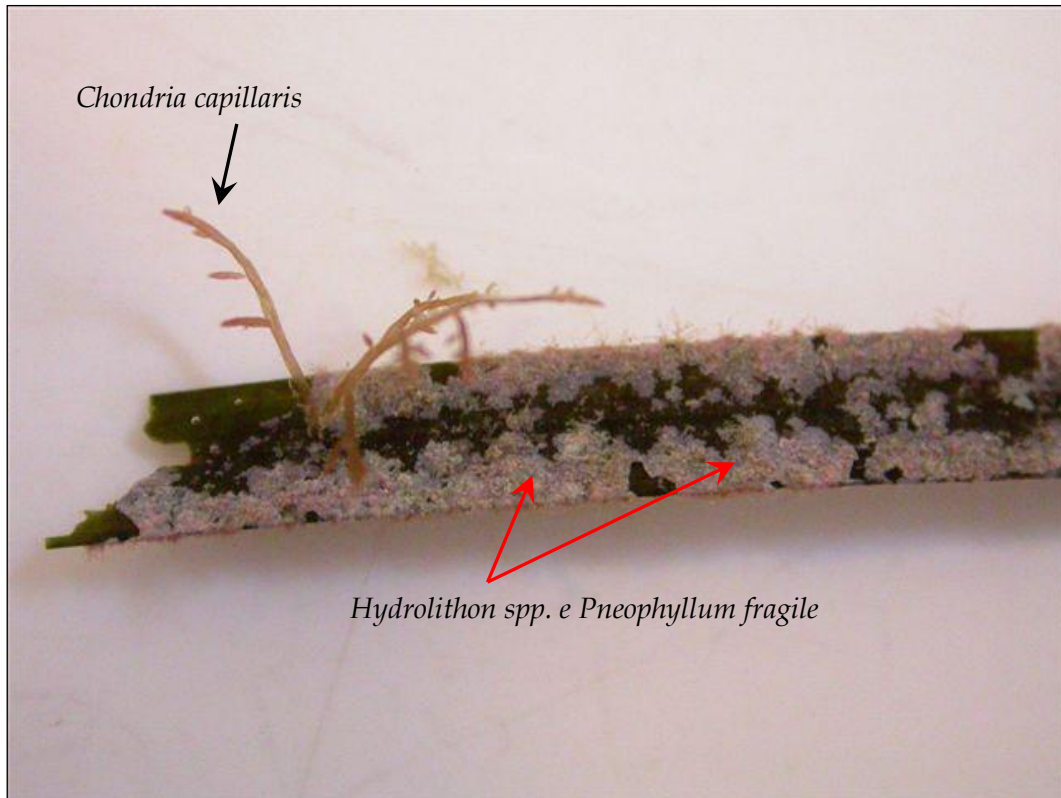


Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum* e dall'alga rossa *Chondria capillaris*.



Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.

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

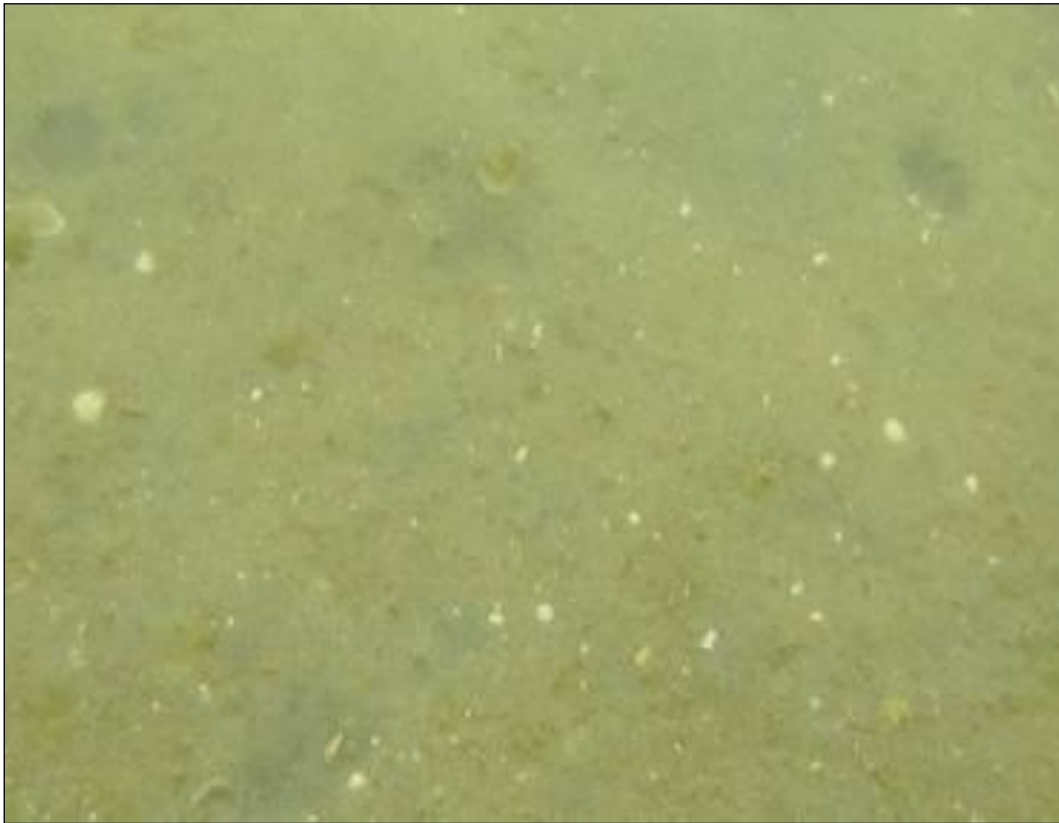


Stazione M3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum* e dall'alga rossa *Chondria capillaris*.



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

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



Stazione M4: dettagli del sedimento dove è localizzata la stazione M4; in basso sono visibili i resti dei rizomi dei ciuffi di *Cymodocea nodosa*.

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



Stazione M4: in alto, sedimento raccolto per esaminare il livello di ossidazione e, in basso, dettaglio della prateria a circa 25-30 metri dalle coordinate della stazione M4.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA



Stazione C1-bis



Stazione C2-bis



Stazione C3-bis



Stazione C4



Stazione C5



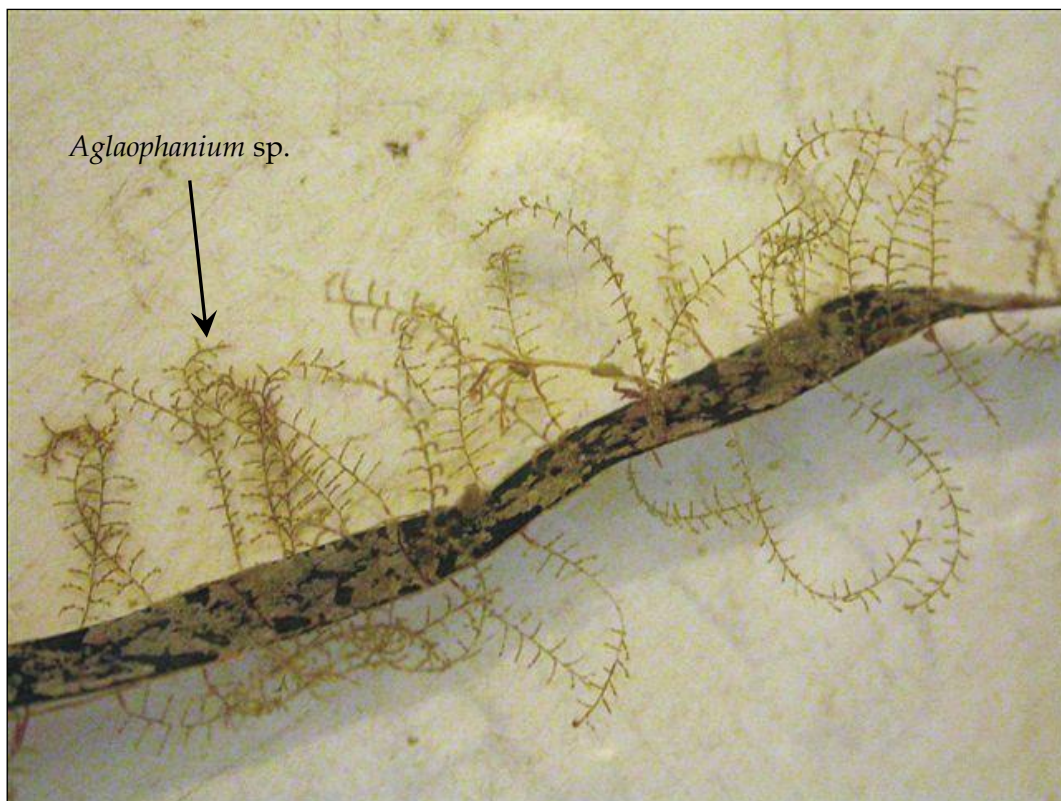
Stazione C6

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

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

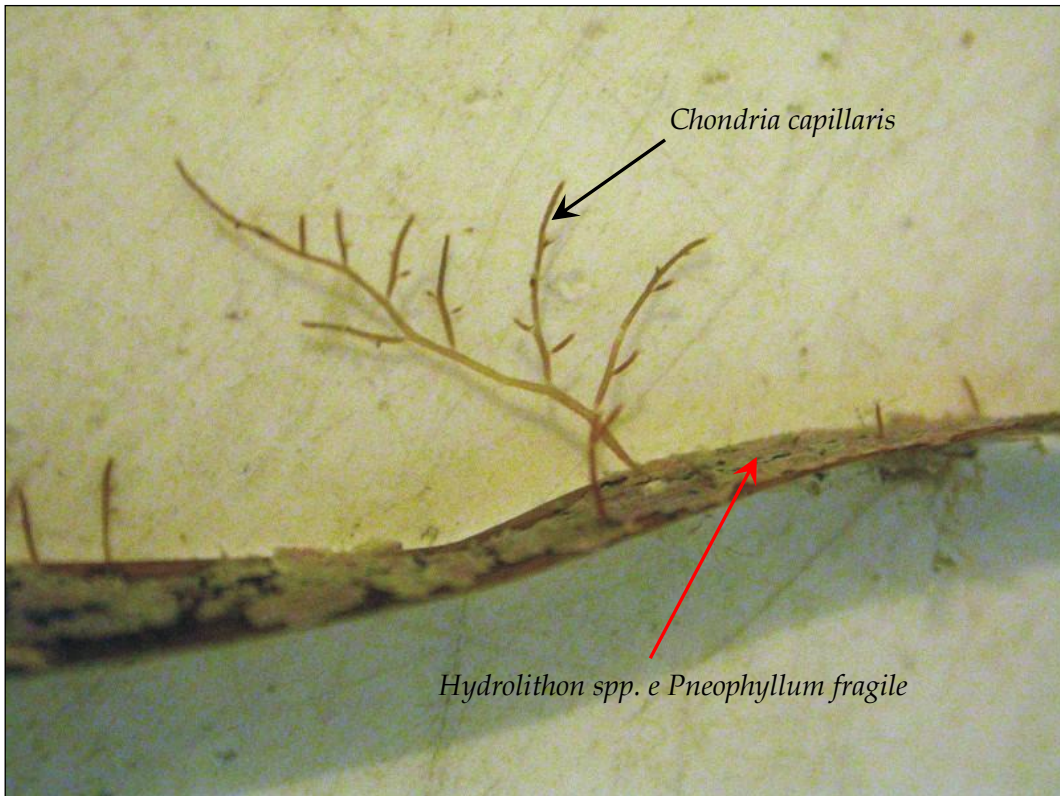


Stazione C1-bis: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.



Stazione C2-bis: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato soprattutto dall'idrozoa *Aglaophenia* sp.

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



Stazione C2-bis: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa *Chondria capillaris* e dalle alghe rosse incrostanti appartenenti ai generi *Hydrolithon* e *Pneophyllum*.



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

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

APPENDICE: TABELLE E GRAFICI

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

I riferimenti, invece, sono relativi alle seguenti note:

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

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

(3) = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2 [MAG. ACQUE - SELC, 2002; 2004].

(4) = Il valore è stato calcolato considerando tutti i ciuffi fogliari.

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

	Bocca di porto di Lido					
	L1	L2-bis	L3	L4	L5	L6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1020	1008	1429	1476	977	865
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	12	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	0	6	78	0	0
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	78,0	89,6	84,1	67,9	61,3	88,2
Lunghezza ligula (cm)	15,1	17,6	15,5	15,2	14,2	16,4
N. foglie/ciuffo	3,3	3,1	2,8	3,0	2,5	2,8
LAI (Leaf Area Index)	6,9	6,7	8,9	7,3	3,1	5,9
% parte viva ciuffo	99,7	99,8	99,8	99,7	99,4	99,8
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	21	17	19	16	13	16
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁻³⁾	15,2	13,7	15,4	14,1	11,6	13,2
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁻³⁾	0,491	0,510	0,463	0,551	0,620	0,449
% ricoprimento ⁽²⁻³⁾	49,1	51,0	46,3	55,1	62,0	44,9
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁻⁴⁾	4,1	2,7	4,7	3,2	1,5	3,6

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

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

	Bocca di porto di Malamocco					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6-bis
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	1473	1345	843	1457	1311
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	388	0	0	0	0	19
Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	254
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0	31	50	0	12	124
Copertura prateria (%)	100	100	100	70	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	37,7	69,6	69,6	22,2	58,7	57,1
Lunghezza ligula (cm)	8,4	13,4	13,2	4,0	9,9	10,8
N. foglie/ciuffo	4,0	2,9	2,6	3,9	3,3	3,4
LAI (Leaf Area Index)	1,9	6,8	6,5	1,3	7,4	6,5
% parte viva ciuffo	99,6	99,7	99,8	99,7	99,9	99,6
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	11	15	16	13	15	12
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁻³⁾	10,7	12,2	13,2	11,9	13,6	10,9
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁻³⁾	0,571	0,470	0,623	0,622	0,733	0,499
% ricoprimento ⁽²⁻³⁾	51,7	47,0	62,3	62,2	73,3	49,9
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁻⁴⁾	2,2	1,8	4,9	12,0	12,3	2,6

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

	Bocca di porto di Chioggia					
	C1-bis	C2-bis	C3-bis	C4	C5	C6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	1008	1438	1426	1674	1659
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	496	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	12	0	0	6
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	100	100
Lunghezza ciuffi (cm)	59,1	83,8	69,4	87,1	79,3	88,8
Lunghezza ligula (cm)	13,4	16,4	14,4	19,3	17,8	19,3
N. foglie/ciuffo	3,7	3,1	3,2	2,5	3,0	3,2
LAI (Leaf Area Index)	3,7	6,7	8,3	7,5	14,2	11,6
% parte viva ciuffo	99,5	99,6	99,7	99,3	99,6	99,8
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	13	14	13	16	17	13
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁻³⁾	11,2	12,1	11,3	13,7	14,2	11,0
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁻³⁾	0,314	0,409	0,392	0,538	0,483	0,449
% ricoprimento ⁽²⁻³⁾	31,4	40,9	39,2	53,8	48,3	44,9
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁻⁴⁾	1,3	2,5	3,3	2,6	1,1	4,6

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	1435-1801	995	2223	1454	1603	1156	1931	1438	1473	1184	1655	1575	
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-230	0	0	0	43	0	22	22	31	0	0	6	
Copertura prateria (%)	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	18,5-74,7	21,2	47,1	21,8	40,9	51,8	81,9	51,8	69,6	25,4	62,2	32,3	
Lunghezza ligula (cm)	6,7-13,6	4,8	9,8	5,3	10,0	10,2	14,4	10,6	13,4	7,0	12,5	7,3	
N. foglie/ciuffo	1,6-3,9	2,6	3,3	3,2	3,4	2,6	3,6	2,7	2,9	1,7	2,1	2,0	
LAI (Leaf Area Index)	1,0-13,1	1,1	6,3	1,3	4,5	4,4	9,7	4,6	6,8	1,2	4,4	1,5	
% parte viva ciuffo	98,0-99,9	99,1	99,8	99,7	99,9	99,0	99,8	99,1	99,7	98,0	99,7	98,0	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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	
N. taxa totale complessivo	15-29	13	20	19	16	14	21	17	15	7	23	21	
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁻³⁾	11,7-16,3	7,7	12,8	10,9	14,4	8,8	13,4	11,9	12,2	3,8	17,7	16,3	
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁻³⁾	0,105-0,889	0,168	0,67	0,473	0,327	0,278	0,538	0,278	0,470	0,048	0,650	0,301	
% ricoprimento ⁽²⁻³⁾	10,5-88,9	16,8	67,0	47,3	32,7	27,8	53,8	27,8	47,0	4,8	65,0	30,1	
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁻⁴⁾	5,6-178,0	0,7	36,4	10,3	5,4	1,0	8,0	1,0	1,8	0,5	25,3	25,3	

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

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

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

	B.6.78 (intervallo)	Primavera (B/2-B/9)		Primavera B/9	Primavera B/10	Estate (B/2-B/9)		Estate B/9	Estate B/10	Autunno (B/2-B/9)		Autunno B/9	Autunno B/10
		min	max			min	max			min	max		
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	955-1544	806	1482	1293	645	1262	1776	1262	843	1197	1308	1249	
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	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	
Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾	0-124	0	130	37	0	0	406	0	0	0	152	0	
Copertura prateria (%)	100	100	100	100	90-100	100	100	100	70	100	100	100	
Lunghezza ciuffi (cm)	13,9-44,6	16,5	25,1	25,1	26,8	47,3	68,5	68,5	22,2	21,6	66,1	36,2	
Lunghezza ligula (cm)	6,5-9,6	5,0	7,6	7,2	8,3	7,3	14,5	14,5	4,0	6,0	13,1	6,9	
N. foglie/ciuffo	1,7-3,8	2,5	3,1	2,9	2,6	3,0	3,6	3,6	3,9	1,3	1,9	1,8	
LAI (Leaf Area Index)	0,3-6,4	0,7	1,9	1,3	0,6	5,3	9,9	7,0	1,3	0,6	3,2	1,5	
% parte viva ciuffo	98,7-99,9	99,3	99,8	99,8	99,8	99,6	99,9	99,6	99,7	96,3	99,7	99,6	
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	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	
N. taxa totale complessivo	14-29	6	19	16	7	12	19	16	13	12	19	14	
N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁻³⁾	11,2-17,8	4,6	12,4	10,4	4,8	10,7	13,8	13,0	11,9	7,3	14,0	10,2	
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁻³⁾	0,166-0,697	0,083	0,476	0,166	0,253	0,401	0,668	0,668	0,622	0,252	0,505	0,254	
% ricoprimento ⁽²⁻³⁾	16,6-69,7	8,3	47,6	16,6	25,3	40,1	66,8	66,8	62,2	25,2	50,5	25,4	
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁻⁴⁾	2,9-828,3	1,0	17,1	9,7	2,4	2,7	8,5	8,5	12,0	3,9	14,6	5,7	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

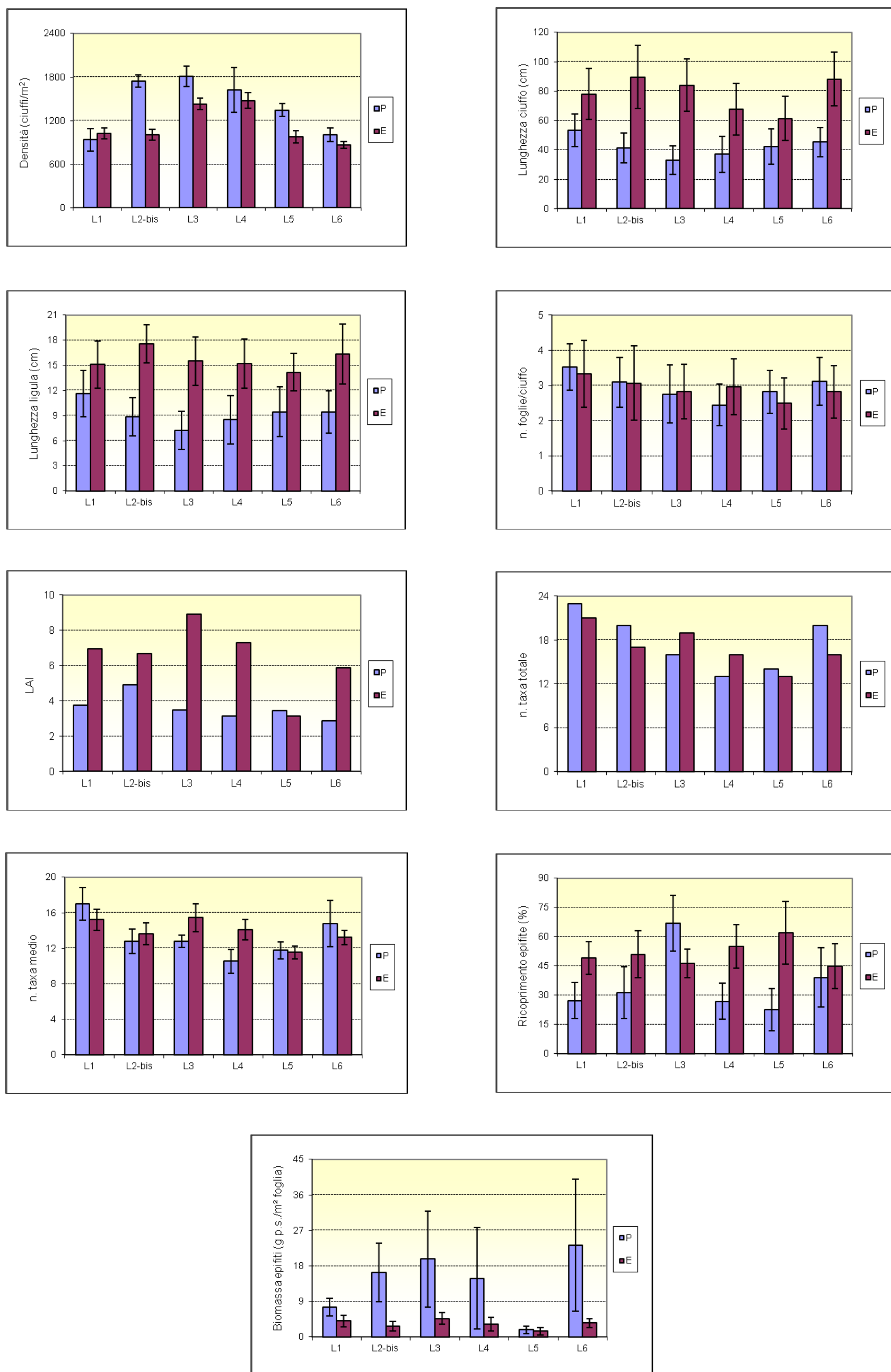


Figura A.1 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P) e dell'Estate (E) 2014.

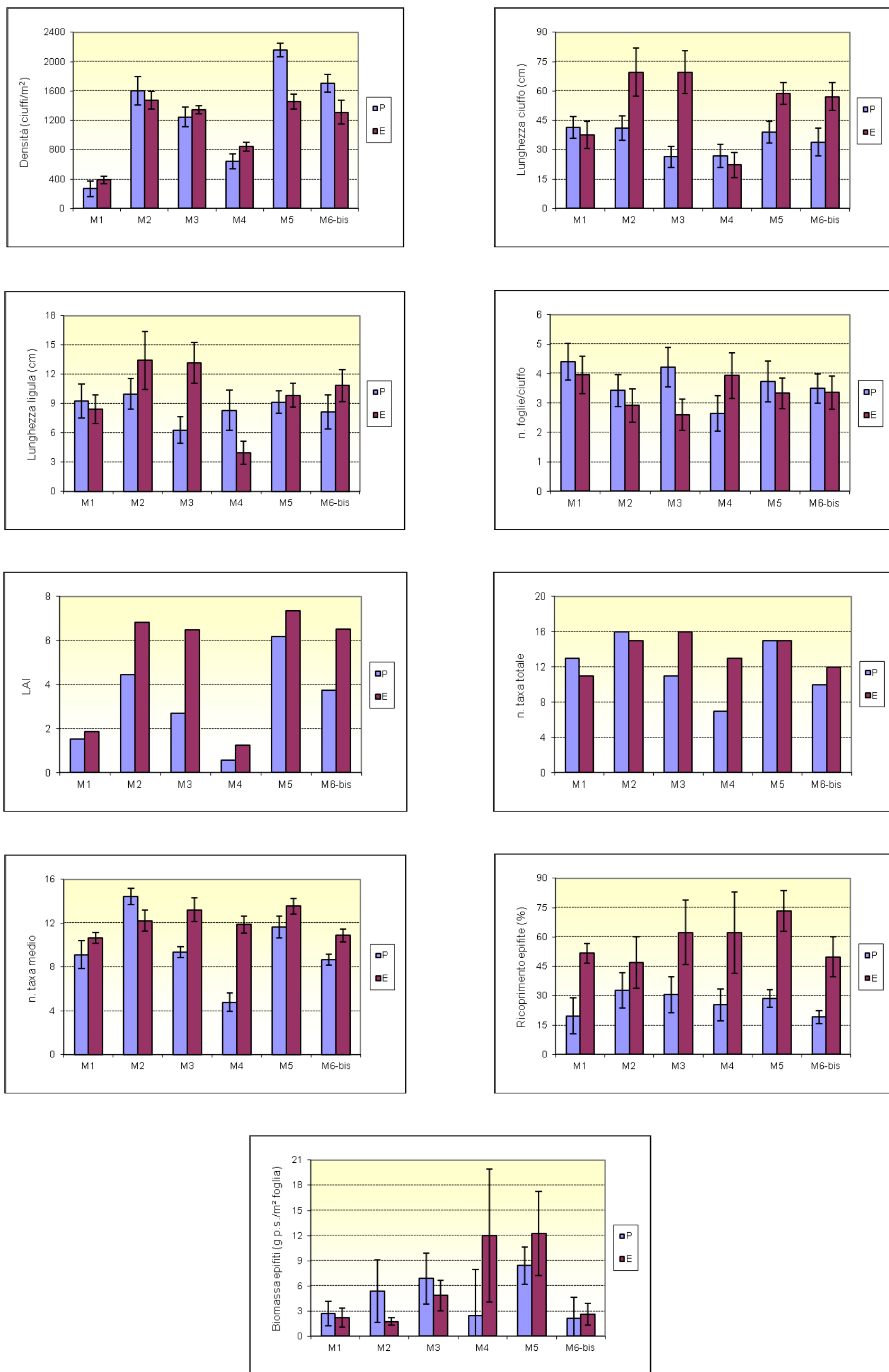


Figura A.2 - Bocca di porto di Malamocco: rappresent. grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P) e dell'Estate (E) 2014.

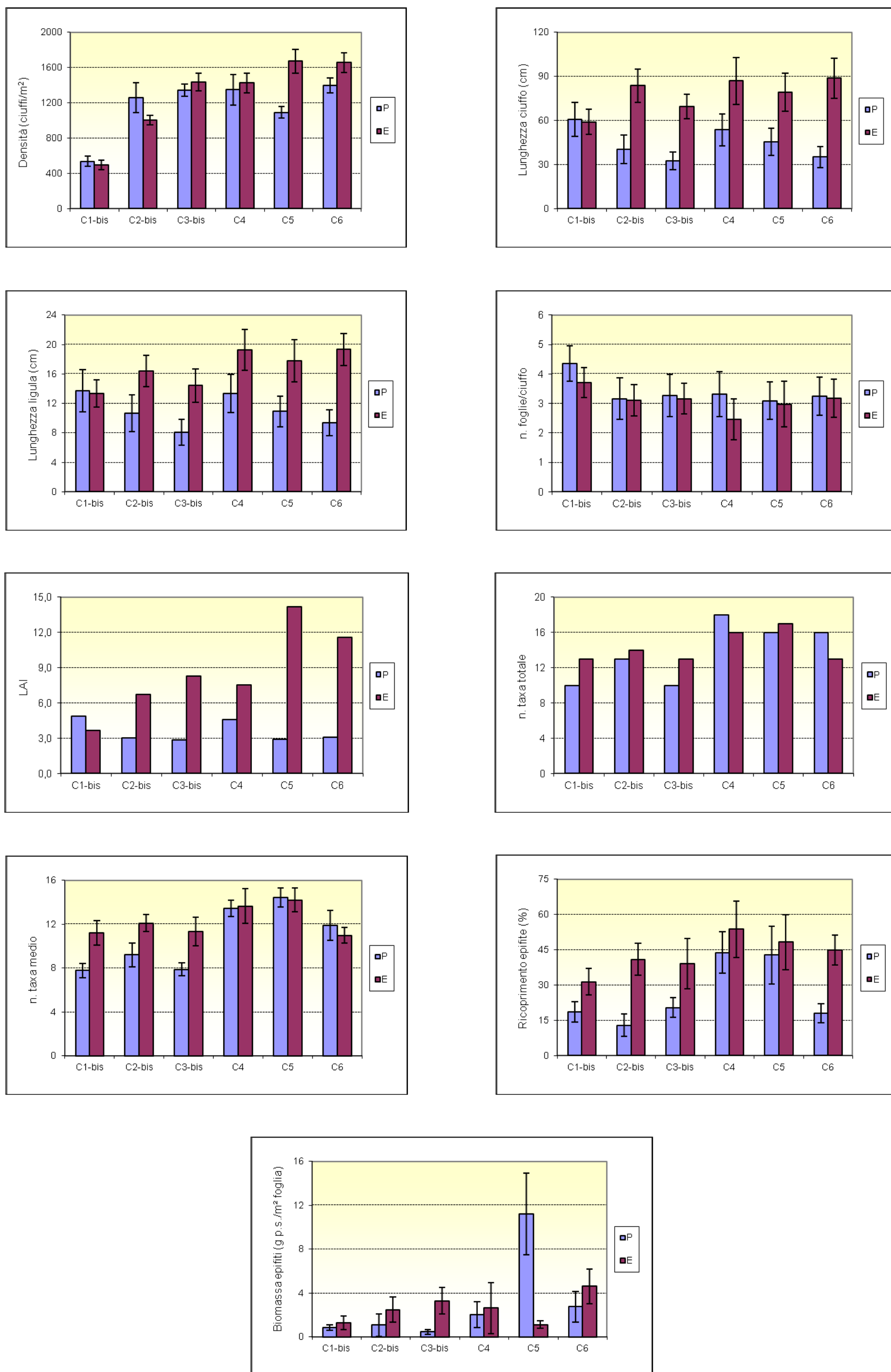


Figura A.3 - Bocca di porto di Chioggia: rappresent. grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera (P) e dell'Estate (E) 2014.