



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/4**

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

Contratto prot.n. 18121 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: PRATERIE A FANEROGAME
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD
APRILE 2009**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2009**

Redazione

Dott. Daniele Curiel
(SELC)

Verifica

Prof. Giovanni Caniglia

Verifica

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1 PREMESSA | 3 |
| 1.1 Introduzione..... | 3 |
| 1.2 Obiettivi..... | 3 |
| 2 ATTIVITA' ESEGUITE | 5 |
| 2.1 Generalità ed attività preliminari..... | 5 |
| 2.2 Attività di campo..... | 5 |
| 2.2.1 Fase preparatoria..... | 5 |
| 2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni..... | 6 |
| 2.3 Attività di laboratorio..... | 6 |
| 3 RISULTATI PRELIMINARI | 13 |
| 3.1 Presentazione dei dati..... | 13 |
| 3.2 Bocca di porto di Lido (novembre 2008)..... | 14 |
| 3.3 Bocca di porto di Lido (febbraio 2009)..... | 16 |
| 3.4 Bocca di porto di Malamocco (novembre 2008)..... | 24 |
| 3.5 Bocca di porto di Malamocco (febbraio 2009)..... | 26 |
| 3.6 Bocca di porto di Chioggia (novembre 2008)..... | 33 |
| 3.7 Bocca di porto di Chioggia (febbraio 2009)..... | 35 |
| 4 VALUTAZIONI PRELIMINARI | 42 |
| 5 BIBLIOGRAFIA | 46 |
| ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO (AUTUNNO) | 47 |
| ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO (AUTUNNO) | 52 |
| ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA (AUTUNNO) | 58 |
| ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO (INVERNO) | 63 |
| ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO (INVERNO) | 68 |
| ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA (INVERNO) | 74 |

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

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

- dello Studio B.6.72 B/1 (Maggio 2005 - Aprile 2006) per la sola bocca di porto di Lido;
- dello studio B.6.72 B/2 (Maggio 2006 - Aprile 2007) per quanto riguarda la bocca di porto di Lido, e dello Studio B.6.72 B/2 Variante (Novembre 2006 - Aprile 2007) per quanto riguarda le bocche di porto di Malamocco e Chioggia;
- dello studio B.6.72 B/3 (Maggio 2007 - Aprile 2008) per le bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia.

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

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

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

1.2 Obiettivi

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

Vengono di seguito presentati i risultati delle misure condotte nella campagna autunnale (novembre 2008) e in quella invernale (febbraio 2009) sulla rete di 6 stazioni di ciascuna delle tre bocche di porto; i dati raccolti sono qui valutati preliminarmente e raffrontati con quelli rilevati nello Studio B.6.78/I (anno 2003) e quelli derivanti dai monitoraggi annuali dei successivi Studi

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

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

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

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

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

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

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

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

| | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|
| per la bocca di porto di Lido | - | 17 e 21 novembre 2008; |
| per la bocca di porto di Malamocco | - | 12, 17 e 21 novembre 2008; |
| per la bocca di porto di Chioggia | - | 11 e 12 novembre 2008. |

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

| | | |
|------------------------------------|---|------------------------|
| per la bocca di porto di Lido | - | 16 e 17 febbraio 2009; |
| per la bocca di porto di Malamocco | - | 13 e 16 febbraio 2009; |
| per la bocca di porto di Chioggia | - | 12 e 13 febbraio 2009. |

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

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

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

- grado di copertura (%) della prateria rispetto al substrato nell'intorno delle stazioni;

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

- densità della prateria (n. ciuffi/m²);
- dimensioni dei ciuffi (cm);
- valutazione della presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare (“wasting disease”);
- stima dell’epifitismo macroalgale ed animale delle lamine fogliari (numero specie, ricoprimento e biomassa).

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

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

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

2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

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

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

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

2.3 Attività di laboratorio

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

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

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

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

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

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

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

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

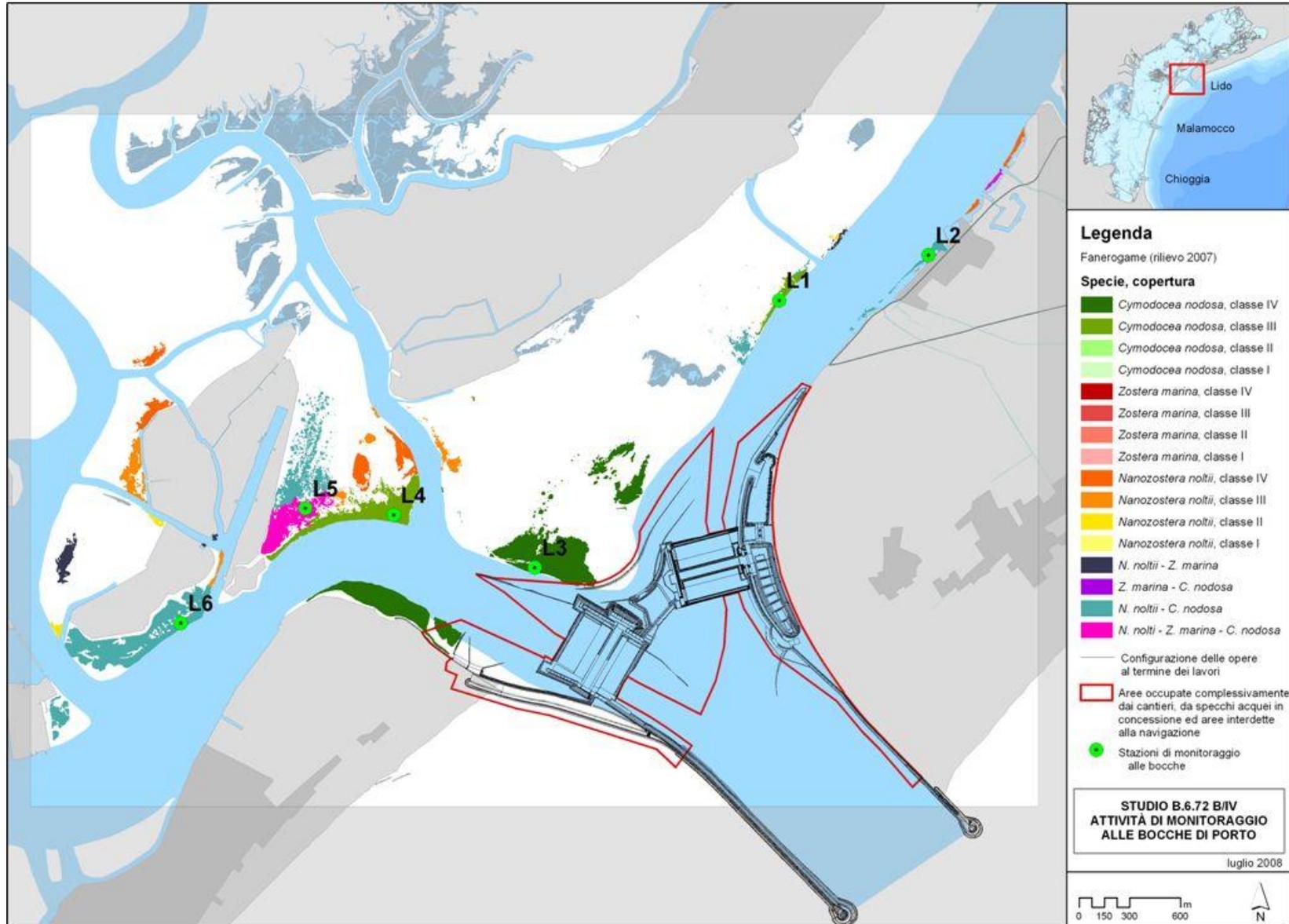


Figura 2.1 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Lido con sovrapposta la mappatura del 2007 relativa allo Studio B.6.72 B/3.

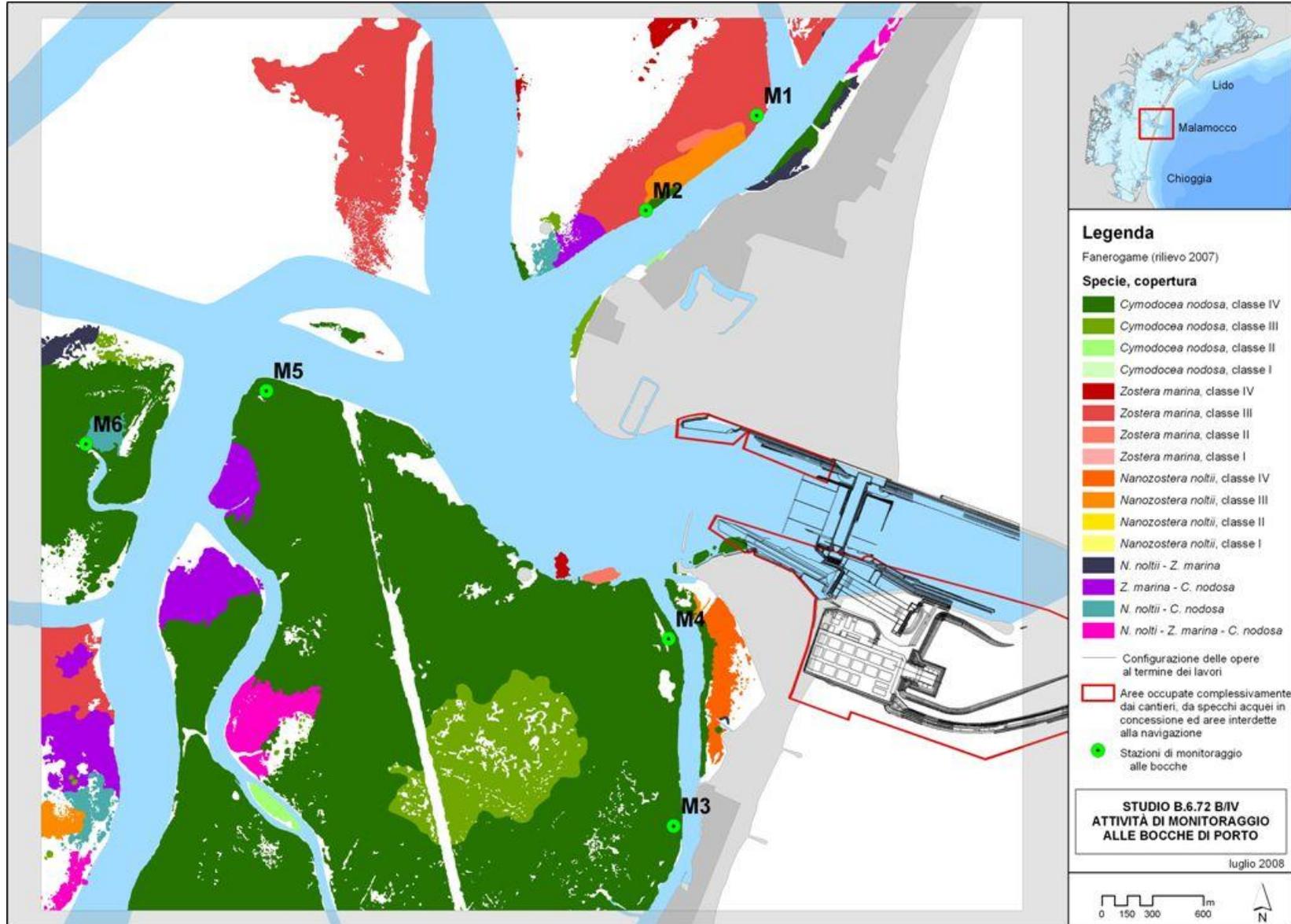


Figura 2.2 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Malamocco con sovrapposta la mappatura del 2007 relativa allo Studio B.6.72 B/3.

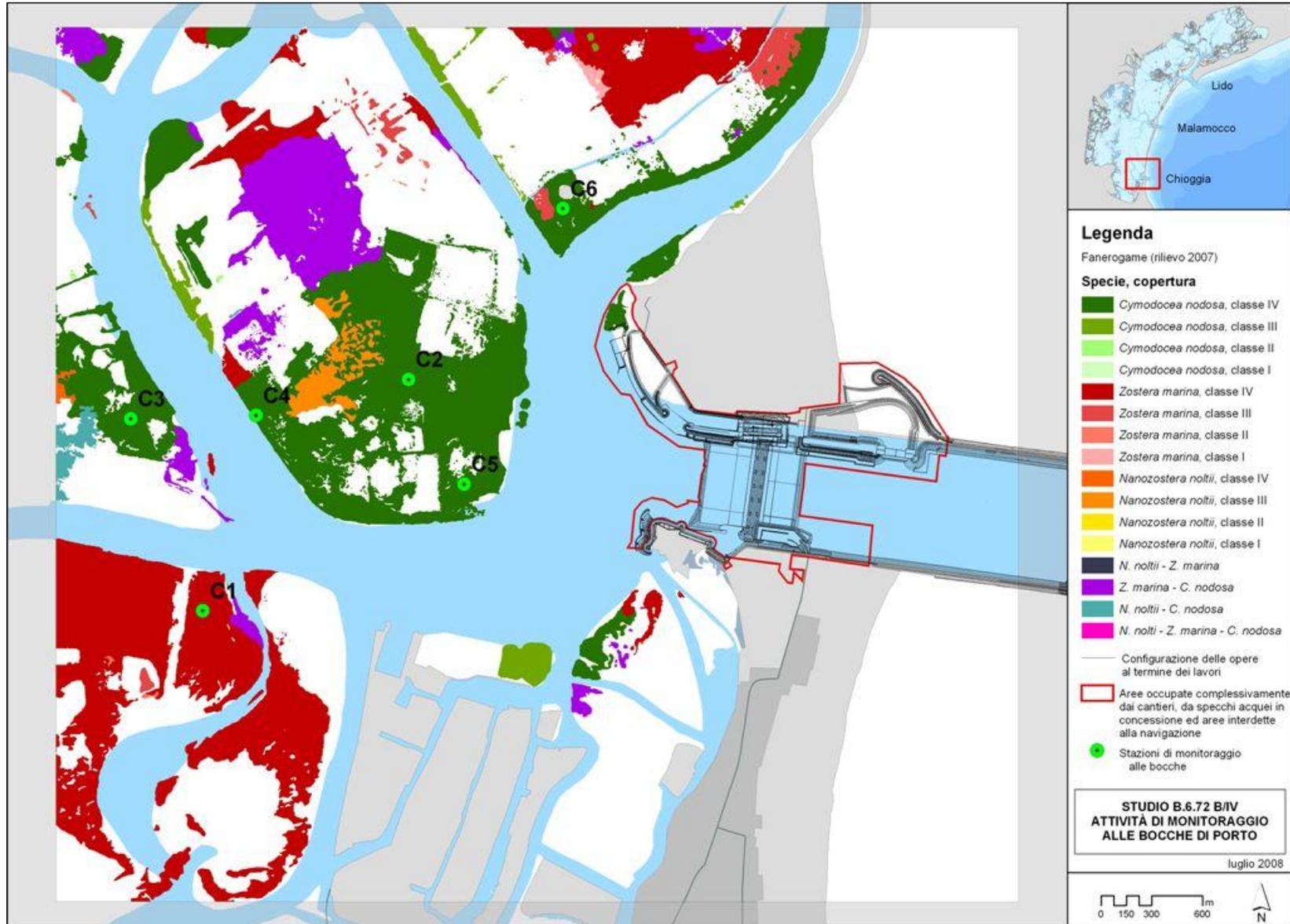


Figura 2.3 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Chioggia con sovrapposta la mappatura del 2007 relativa allo Studio B.6.72 B/3.

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

Scheda di campo

Data _____

Sigla stazione _____

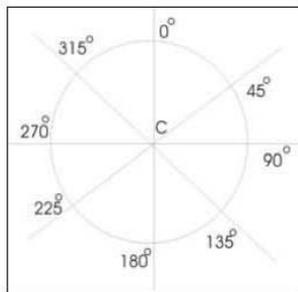
Coordinate (Gauss Boaga) X = _____ Y = _____

Copertura _____

Profondità misurata (m) _____ Trasparenza (m) _____

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

Necrosi: presenza assenza



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

Note

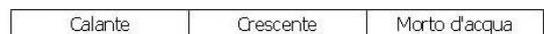
Dati Meteo

Vento _____

Direzione _____

Condizioni del cielo

Marea



Firma operatore _____

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

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

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

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

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

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

3 RISULTATI PRELIMINARI

3.1 Presentazione dei dati

Nei seguenti paragrafi sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative alle fanerogame marine campionate nella campagna autunnale ed in quella invernale del 2008-09, previste dal monitoraggio nelle 18 stazioni alle bocche di porto di Lido (6), Malamocco (6) e di Chioggia (6).

Nelle tabelle 3.1-3.2 (Lido), 3.9-3.10 (Malamocco) e 3.17-3.18 (Chioggia), rispettivamente per la stagione autunnale e per quella invernale sono riportati i valori medi delle misure di campo e di laboratorio degli indicatori principali e di altri che possiamo definire indiretti e che si desumono dalla rielaborazione di quelli principali (es. lunghezza della ligula, LAI, numero di foglie per ciuffo, ecc.).

Nelle tabelle 3.3-3.8 (Lido), 3.11-3.16 (Malamocco) e 3.19-3.24 (Chioggia) sono riportati, per ogni stazione, i valori dei parametri registrati nei precedenti monitoraggi e in quello attuale, assieme all'intervallo dello studio di riferimento (Studio B.6.78/I).

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

- grado di copertura (%) e densità della prateria (numero di ciuffi/m²);
- lunghezza dei ciuffi;
- lunghezza della ligula;
- indice di area fogliare o L.A.I. (Leaf Area Index = superficie fotosintetica attiva presente su un metro quadro di fondale);
- numero di foglie per ciuffo;
- percentuale della parte viva (verde) rispetto a quella morta (scura) dei ciuffi;
- presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi o dei semi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare;
- presenza di rizomi morti;
- numero di taxa totale e medio riferito alla lamina più vecchia e quindi più epifitata;
- percentuale di ricoprimento delle epifite sulla lamina più vecchia;
- biomassa delle epifite per l'intero ciuffo.

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

Per una valutazione di sintesi dei dati, nelle tabelle 3.1-3.24 quando i valori dei parametri rilevati sono superiori al range dello studio di riferimento è riportato il colore verde, quando sono inferiori, invece, è riportato il colore rosso.

3.2 Bocca di porto di Lido (novembre 2008)

Le praterie a *Cymodocea nodosa* delle sei stazioni di controllo della bocca di porto di Lido, durante la terza campagna del quarto anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/4), hanno presentato **coperture** prossime al 100% (tabella 3.1); tali valori sono in linea con quanto registrato sia nella stagione precedente (estate 2008), sia nelle passate campagne autunnali di monitoraggio e ricadono (stazioni L2, L3 e L4) o sono superiori (stazioni L1, L5 e L6) ai range dello studio di riferimento del 2003 (tabelle 3.3-3.8). Durante le operazioni di campionamento non sono, invece, state rinvenute le altre due rizofite, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii* (tabella 3.1).

I valori della **densità**, per *Cymodocea nodosa* variano tra 1.060 ciuffi/m² nella stazione L5 e 2.024 ciuffi/m² nella L4, risultando in riduzione rispetto alla stagione estiva precedente, con l'unica eccezione rappresentata dalla stazione L5, dove, invece, si registra un lieve aumento (+12%) del numero di ciuffi/m² (fig. 3.1; tabelle 3.1, 3.3-3.8); questa riduzione generale di densità è riconducibile al periodo di pausa vegetativa che caratterizza il ciclo della pianta durante i mesi più freddi. Se si considerano i range dello studio di riferimento del 2003, i valori di densità ricavati da questa campagna di monitoraggio ricadono al loro interno o, nel caso della stazione L4, sono ad essi superiori (tabelle 3.3-3.8). Anche il confronto con le stagioni autunnali dei precedenti anni di analisi, infine, non evidenzia la presenza di dati anomali rispetto allo studio guida del 2003 (tabelle 3.3-3.8).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** è compresa tra 42,2 cm della stazione L5 e 64,5 cm della L6, valori che in tutti i siti di campionamento risultano in riduzione rispetto alla stagione precedente. Nelle stazioni L1, L2, L3 e L6 i valori sono superiori ai range dello studio guida (2003) mentre, nelle stazioni L4 ed L5, rientrano nei limiti dei range attesi (fig. 3.1; tabelle 3.1, 3.3-3.8); anche la riduzione nella lunghezza media dei ciuffi è riconducibile al fatto che la pianta ha concluso il suo ciclo vitale e per le lamine fogliari sono così iniziati i processi di necrosi che, assieme al pascolamento e agli eventi meteo-marini ne determinano una riduzione delle dimensioni (tabelle 3.3-3.8).

In conformità con quanto registrato per le dimensioni medie fogliari, anche la **lunghezza media della ligula**, compresa tra 8,5 cm nella stazione L4 e 11,2 cm nella L6, presenta valori in calo in tutte le stazioni rispetto alla stagione estiva, ma che risultano tuttavia superiori a quelli degli intervalli guida dello studio del 2003, nel caso delle stazioni L3, L5 e L6 (fig. 3.1; tabelle 3.1, 3.3-3.8). Sia per la lunghezza media dei ciuffi fogliari, sia per quella della ligula, infine, considerando l'insieme delle stagioni autunnali dei precedenti anni di monitoraggio, nel confronto con i dati attuali non si segnalano anomalie rispetto allo studio di riferimento, bensì per la stazione L4 si evidenzia un rientro nel range atteso per la lunghezza della ligula, dopo che questo parametro era risultato inferiore ad esso nella precedente campagna autunnale (tabelle 3.3-3.8).

In seguito al passaggio alla fase di pausa vegetativa per *Cymodocea nodosa* in tutti i siti di campionamento, si segnala, tra la stagione estiva e quella autunnale, un calo generale nel **numero di foglie/ciuffo** dovuto proprio alla mancata produzione e genesi di nuove foglie (fig. 3.1; tabelle 3.1, 3.3-3.8); i valori di questo parametro, che variano tra 1,5 foglie/ciuffo della stazione L5 e 2,0 foglie/ciuffo di L1 e L2, rientrano nei range del 2003 (tabella 3.1). Nel confronto con le precedenti stagioni autunnali non si segnalano dati anomali che ricadano al di fuori degli intervalli guida (tabelle 3.3-3.8).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**), parametro che si ricava dalla combinazione dei precedenti e rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale, registra valori compresi tra 1,3 in L5 e 3,4 in L3 e che, in tutti i siti di campionamento, rientrano nei range di riferimento del 2003 (fig. 3.1; tabella 3.1). Conseguentemente al calo generale della densità, della lunghezza e del numero di foglie per ciuffo fogliare, i valori del LAI risultano inferiori a quelli rilevati durante la campagna estiva; il confronto con le precedenti campagne

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

autunnali di monitoraggio, infine, non evidenzia valori discordanti da quelli di riferimento (tabelle 3.3-3.8).

I **semi** di *Cymodocea* sono stati rinvenuti in molti siti di campionamento (L2, L3 e L4) e con valori superiori a quelli dei range di riferimento, a testimonianza del fatto che nelle praterie si siano svolti con regolarità oltre ai processi vitali vegetativi, anche quelli riproduttivi (tabella 3.1). Per quanto riguarda la parte epigea della pianta, in tutte le stazioni la frazione verde (>97%) è sempre risultata nettamente prevalente su quella in necrosi (scura) con valori comunque simili a quelli osservati nelle campagne autunnali precedenti (tabelle 3.3-3.8). Anche nella frazione ipogea non sono mai stati rilevati fenomeni anossici o un'eccessiva presenza di rizomi morti.

Per i parametri epifitismo il **numero di taxa totale** (compreso tra 20 nella L1 e 27 nella L2) e quello **medio** (compreso tra 12,6 nella L5 e 16,6 nella L2 e nella L6) i valori risultano superiori a quelli registrati nella stagione precedente rientrando negli intervalli guida dello studio di riferimento del 2003. Fa eccezione la sola stazione L4, che, limitatamente al numero medio di taxa, presenta, invece, un valore superiore a quello atteso (fig. 3.1; tabelle 3.1, 3.3-3.8). È importante poi sottolineare come anche nel caso della stazione L5 i valori di entrambi i parametri siano ora rientrati nei range guida, dopo che erano risultati ad essi inferiori nella campagna estiva (tabella 3.7). Nel confronto con le precedenti stagioni autunnali di monitoraggio, infine, non si segnalano dati anomali rispetto allo studio del 2003 (tabelle 3.3-3.8).

Il **ricoprimento percentuale medio** delle specie epifite presenti sulle lamine fogliari è variato tra il 38,1% della stazione L5 e il 69,1% della L3 (fig. 3.1; tabella 3.1); questi valori ricadono all'interno degli intervalli di riferimento, tranne nel caso del sito di campionamento L4, dove, invece, il ricoprimento risulta superiore (tabelle 3.3-3.8). Confrontando questi dati con quelli registrati durante la stagione estiva, si evidenzia un aumento nei valori di ricoprimento percentuale per quanto riguarda i siti di campionamento L3, L4, L5 e L6, riconducibile, da un lato al vero e proprio aumento del grado di colonizzazione da parte di alcune specie di organismi epifiti (soprattutto le alghe rosse *Pneophyllum fragile* e *Ceramium diaphanum*, le diatomee bentoniche e il tunicato *Botryllus schlosseri*), dall'altro al contemporaneo calo nei valori medi di lunghezza dei ciuffi fogliari. Le stazioni L1 e L2, invece, presentano valori di ricoprimento costanti o in leggero calo rispetto alla stagione precedente (tabelle 3.3 e 3.4). In merito ai dati delle precedenti campagne autunnali non si segnalano anomalie rispetto ai range guida del 2003 (tabelle 3.3-3.8).

La **biomassa media** degli epifiti, risulta compresa tra 8,4 g p.s./m² nella stazione L5 e 29,1 g p.s./m² nella L4, valori in generale aumento rispetto alla stagione estiva (fig. 3.1; tabelle 3.1, 3.3-3.8) e dovuto essenzialmente all'incremento della percentuale di ricoprimento da parte di alcune specie, come l'alga rossa *Ceramium diaphanum* e le diatomee bentoniche. La sola eccezione è rappresentata dal sito di campionamento L1, dove il valore di biomassa medio è di poco inferiore a quello del campionamento estivo (tabella 3.3). Il confronto con i range guida del monitoraggio del 2003, evidenzia, solo per il sito di campionamento L2 un valore inferiore a quelli attesi (tabella 3.3); analizzando i dati delle stagioni autunnali precedenti, però, emerge che in tale stazione ciò si fosse già verificato più volte (tabella 3.4). Per L4, L5 e L6, infine, rispetto alla campagna estiva precedente, si assiste ad un rientro di valori di biomassa all'interno dei range guida (tabelle 3.6-3.8).

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

- dalle diatomee bentoniche,
- dall'alga rossa *Ceramium diaphanum* e dalle alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*,

→ dall'alga bruna *Myrionema orbiculare*,
e per lo zoobenthos dai crostacei anfipodi tubicoli e dal tunicato *Botryllus schlosseri*.

3.3 Bocca di porto di Lido (febbraio 2009)

Durante la campagna invernale nelle stazioni di controllo delle sei praterie della bocca di porto di Lido, *Cymodocea nodosa*, la specie esclusiva o principale, ha presentato valori di **copertura** prossimi al 100% in linea con quanto registrato nella stagione precedente (autunno 2008) (tabelle 3.1 e 3.2); il confronto con i dati delle campagne invernali dei precedenti anni di monitoraggio (Studi B.6.72 B/1 del 2005, B.6.72 B/2 del 2006 e B.6.72 B/2 del 2007) non evidenzia cambiamenti, poiché i valori di copertura risultano sempre pari al 100% e rientranti, o di poco superiori (L1, L5 e L6), ai range di riferimento dello studio del 2003 (tabelle 3.3-3.8).

Per quanto riguarda le altre rizofite considerate, durante le operazioni di campionamento sono stati rinvenuti solo alcuni ciuffi di *Zostera marina* nella stazione L5 e con una limitata densità (9 ciuffi/m²) (tabella 3.2); per *Cymodocea nodosa*, invece, il parametro densità, nelle sei stazioni di controllo di Lido, è variato tra 949 ciuffi/m² in L1 e 1.652 ciuffi/m² in L4 (fig. 3.1; tabella 3.2). Questi valori rientrano nei range di riferimento o sono ad essi superiori (stazione L5) e risultano in diminuzione rispetto alla stagione autunnale in tutti i siti di campionamento ad eccezione di L5 (dove si registra un lieve aumento, +6%); tale decremento generale è riconducibile al periodo di pausa vegetativa che caratterizza il ciclo della pianta nei mesi più freddi (tabelle 3.3-3.8). Se si considerano i dati delle stagioni invernali precedenti, infine, non si notano anomalie rispetto agli intervalli guida (tabelle 3.3-3.8).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari** di *Cymodocea nodosa* è compresa tra 21,3 cm nella stazione L5 e 37,9 cm nella L6, valori in calo rispetto alla stagione autunnale, poiché le lamine fogliari sono ancora soggette a processi di necrosi, al pascolamento e ad eventi meteo-marini che contribuiscono alla riduzione delle loro dimensioni (fig. 3.1; tabelle 3.1 e 3.2). In tutti i siti di campionamento i valori di lunghezza media rientrano nei range dello studio guida del 2003 o, nel caso della stazione L5, sono leggermente inferiori ad essi (-6%) (tabella 3.2); il confronto con le stagioni invernali precedenti evidenzia, però, come per la stazione L5, già nell'inverno 2006 e in quello 2007, fossero stati registrati valori di lunghezza media di poco inferiori al range guida (tabelle 3.3-3.8).

Durante i mesi invernali e rispetto alla stagione precedente, parallelamente al decremento delle dimensioni dei ciuffi fogliari, si assiste anche al calo nei valori della **lunghezza media della ligula**, compresi tra 7,8 cm nella stazione L4 e 10,1 cm nella L6 (fig. 3.1; tabelle 3.1 e 3.2); questi valori rientrano nei range di riferimento del 2003 o sono ad essi superiori nel caso del sito di campionamento L3, l'unica stazione in cui questo parametro registra un lieve incremento rispetto all'autunno (+8%) (fig. 3.1; tabelle 3.2-3.8). Il confronto, infine, tra le dimensioni medie della ligula della presente campagna con quelle registrate nelle precedenti stagioni invernali di monitoraggio, non evidenzia anomalie rispetto allo studio di riferimento (tabelle 3.3-3.8).

La permanenza in uno stato di quiescenza vegetativa comporta, per *Cymodocea nodosa*, anche un'ulteriore riduzione generale del **numero medio di foglie/ciuffo** dovuto alla mancata produzione di nuove (fig. 3.1; tabelle 3.2-3.8); questo parametro, compreso tra 1,2 foglie/ciuffo della stazione L5 e 1,5 foglie/ciuffo di L6, presenta valori che rientrano nei range del 2003 ad esclusione di L3, dove il numero medio è inferiore a quello atteso (tabella 3.2). Nel confronto con le precedenti stagioni invernali di monitoraggio, infine, si deve segnalare come per i siti di campionamento L2, L4 e L5, i dati che erano risultati inferiori agli intervalli guida, siano ora rientrati nei range (tabelle 3.3-3.8).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**), che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale, si ricava dalla rielaborazione dei precedenti parametri e per pertanto risulta anch'esso in diminuzione rispetto alla stagione autunnale precedente; i suoi valori, compresi tra 0,5 in L5 e 1,3 in L4, rientrano, comunque, nei range dello studio di riferimento di questo periodo (fig. 3.1; tabella 3.2). Il confronto con le precedenti campagne invernali di monitoraggio, infine, evidenzia come i valori che erano risultati inferiori a quelli guida del 2003 (stazione L5, stagioni invernali 2006 e 2007), ricadano ora negli intervalli attesi (tabelle 3.3-3.8).

Il ritrovamento di **semi** in diversi siti di campionamento (L2, L3, L4 e L6), con valori spesso superiori al range, testimonia come nelle praterie si svolgano regolarmente non solo i processi vitali vegetativi, ma anche quelli riproduttivi (tabella 3.2). Nella frazione ipogea della pianta, inoltre, non sono mai stati rilevati fenomeni anossici o un'eccessiva presenza di rizomi morti, mentre, per quanto riguarda la frazione epigea, in tutte le stazioni la frazione verde (>93%) è sempre risultata nettamente prevalente su quella in necrosi (scura). Tali valori, anche se leggermente inferiori a quelli osservati nella stagione precedente (>97%), rientrano nei range di riferimento del monitoraggio del 2003 o sono di poco inferiori (stazioni L4 e L5) (fig. 3.1; tabella 3.2-3.8).

In relazione all'epifitismo delle lamine fogliari di *Cymodocea nodosa*, sia per il **numero di taxa totale** (compreso tra 18 nella L4 e 28 nella L3), sia per quello **medio** (compreso tra 9,8 nella L4 e 14,9 nella L2) non si segnalano valori che ricadano al di fuori dei range dello studio di riferimento (fig. 3.1; tabella 3.2); rispetto alla precedente stagione di monitoraggio, inoltre, per entrambi i parametri in alcuni siti di campionamento si assiste ad un aumento, in altri ad una diminuzione dei valori, senza che si venga a delineare un trend ben definito e/o comune a tutte le stazioni (tabelle 3.2-3.7). Il confronto con le precedenti stagioni invernali di monitoraggio, infine, non evidenzia dati anomali rispetto allo studio del 2003 (tabelle 3.2-3.7).

Anche il parametro **ricoprimento percentuale medio** delle specie epifite delle lamine fogliari, presenta un andamento variabile; rispetto alla stagione precedente risulta in calo nelle stazioni L3, L4 e L6 e in aumento nei siti L1, L2 e L5; i suoi valori, compresi tra 33,0% nella stazione L6 e 68,6% nella L2, comunque rientrano o sono superiori (L2, L4 e L5) a quelli degli intervalli guida del 2003 (fig. 3.1; tabella 3.2). Considerando anche i dati delle stagioni invernali precedenti, non si riscontrano anomalie rispetto ai range dello Studio B.6.78 del 2003 (tabelle 3.2-3.7).

L'ultimo parametro preso in considerazione, la **biomassa media** degli epifiti, risulta compreso tra 13,6 g p.s./m² nella stazione L6 e 94,4 g p.s./m² nella L3, con valori che rientrano sempre nei range attesi e sono tutti in aumento rispetto alla stagione autunnale (fig. 3.1; tabelle 3.1-3.8). Dal grafico in figura 3.1 appare evidente come l'aumento nel valore di biomassa medio sia particolarmente marcato nella stazione L3 (+85%, tabella 3.5), in seguito all'incremento nella presenza soprattutto del tunicato *Botryllus schlosseri* e dei crostacei anfipodi tubicoli. Per L2, L5 e L6, infine, rispetto alla campagna autunnale, si assiste ad un rientro dei valori di biomassa all'interno dei range guida, mentre non si segnalano anomalie rispetto agli intervalli attesi, se si prendono in considerazione i dati delle precedenti stagioni invernali (tabelle 3.3-3.8).

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

- dalle diatomee bentoniche,
- dalle alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum* e *Pneophyllum fragile*,
- dall'alga bruna *Myrionema orbiculare*,

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

e per lo zoobenthos:

- dai crostacei anfipodi tubicoli,
- dal tunicato *Botryllus schlosseri*,
- dall'idrozoa *Laomedea calceolifera*.

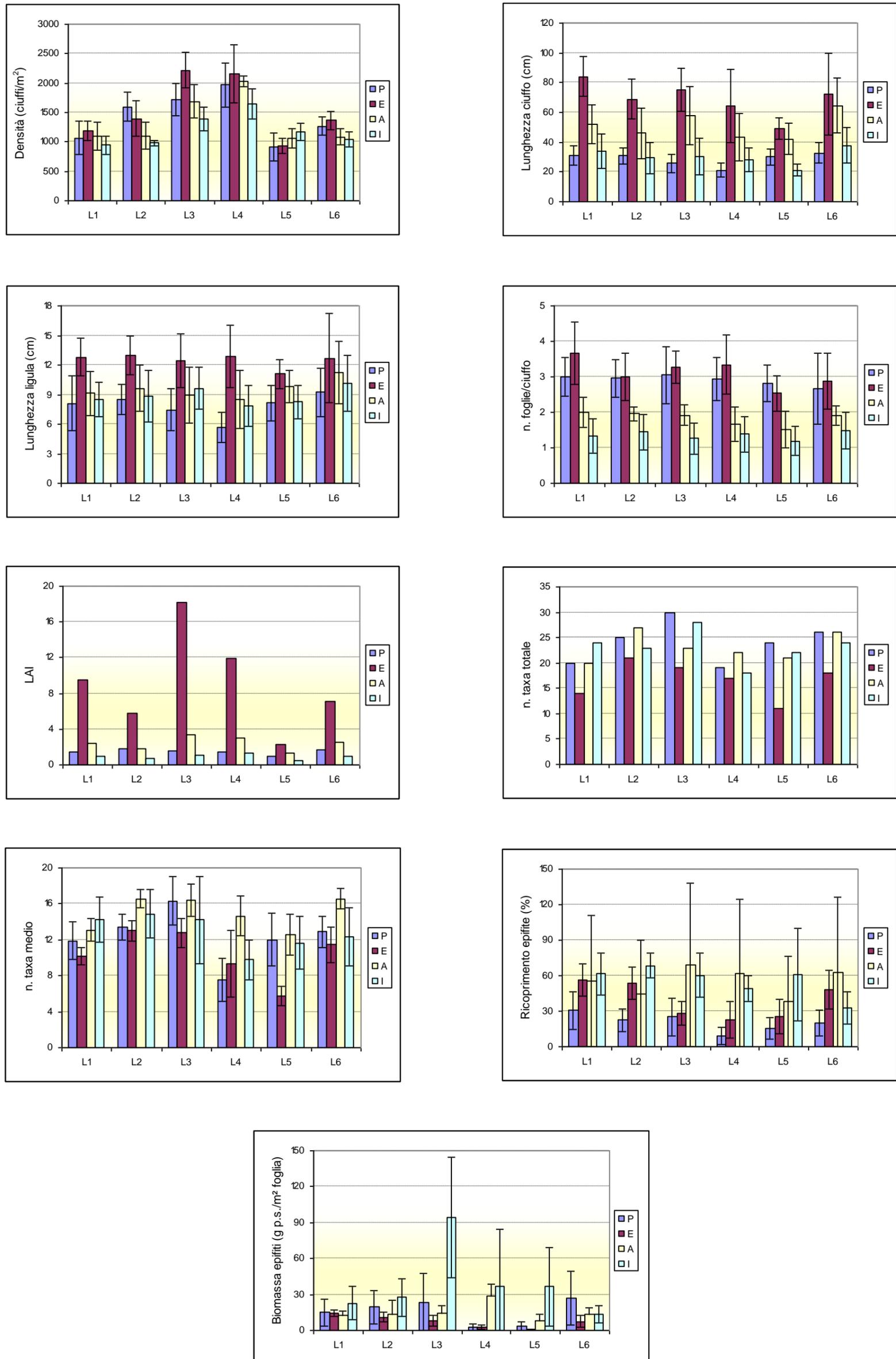


Figura 3.1 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera, dell'Estate, dell'Autunno e dell'Inverno 2008.

Tabella 3.1 – Bocca di porto di Lido: campagna autunno 2008 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

| | Bocca di porto di Lido | | | | | |
|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1104 | 1107 | 1686 | 2024 | 1060 | 1088 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | 25 | 37 | 62 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 52,1 | 46,0 | 57,8 | 43,4 | 42,2 | 64,5 |
| Lunghezza ligula (cm) | 9,1 | 9,6 | 9,0 | 8,5 | 9,9 | 11,2 |
| N. foglie/ciuffo | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,9 |
| LAI (Leaf Area Index) | 2,4 | 1,9 | 3,4 | 3,0 | 1,3 | 2,6 |
| % parte viva ciuffo | 99,4 | 98,5 | 99,4 | 99,4 | 97,9 | 99,0 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 20 | 27 | 23 | 22 | 21 | 26 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 13,1 | 16,6 | 16,4 | 14,7 | 12,6 | 16,6 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,556 | 0,448 | 0,691 | 0,621 | 0,381 | 0,631 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 55,6 | 44,8 | 69,1 | 62,1 | 38,1 | 63,1 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 12,2 | 13,5 | 14,4 | 29,1 | 8,4 | 13,4 |

Tabella 3.2 – Bocca di porto di Lido: campagna inverno 2008-09 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

| | Bocca di porto di Lido | | | | | |
|--|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 949 | 980 | 1392 | 1652 | 1175 | 1039 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | 6 | 22 | 195 | 0 | 3 |
| Copertura prateria (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 34,1 | 29,4 | 30,5 | 28,4 | 21,3 | 37,9 |
| Lunghezza ligula (cm) | 8,5 | 8,9 | 9,7 | 7,8 | 8,2 | 10,1 |
| N. foglie/ciuffo | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,2 | 1,5 |
| LAI (Leaf Area Index) | 1,0 | 0,7 | 1,1 | 1,3 | 0,5 | 1,0 |
| % parte viva ciuffo | 97,6 | 98,6 | 99,0 | 97,3 | 93,5 | 99,7 |
| 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 | 24 | 23 | 28 | 18 | 22 | 24 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 14,2 | 14,9 | 14,2 | 9,8 | 11,7 | 12,3 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,614 | 0,686 | 0,602 | 0,494 | 0,609 | 0,330 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 61,4 | 68,6 | 60,2 | 49,4 | 60,9 | 33,0 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 22,6 | 27,5 | 94,4 | 37,1 | 36,7 | 13,6 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CORILA

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

Tabella 3.7 - Stazione Lido 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

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

Tabella 3.8 - Stazione Lido 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relativamente agli studi B.6.78, B.6.72 B/1, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

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

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

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

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

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

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

3.4 Bocca di porto di Malamocco (novembre 2008)

Durante la campagna autunnale di monitoraggio nelle sei stazioni di controllo della bocca di porto di Malamocco sono state registrate **coperture** prossime al 100% per le praterie a *Zostera marina* (M1) e a *Cymodocea nodosa* (M2, M3, M4, M5 e M6) (tabella 3.9). Questi valori rientrano o sono superiori (stazioni M1 e M2) a quelli degli intervalli di riferimento dello studio del 2003 e sono in linea con quanto emerso nei primi due anni di monitoraggio (2006 e 2007) (tabelle 3.11-3.16). La terza fanerogama, *Nanozostera noltii*, è stata rinvenuta solamente nelle stazioni M1 e M6, con valori di densità molto limitati (rispettivamente 9 e 12 ciuffi/m²) e decisamente inferiori rispetto a quelli delle altre due specie presenti (tabella 3.9).

Per *Cymodocea nodosa*, che presenta i più alti valori di **densità media dei ciuffi fogliari**, questo parametro è variato tra i 1.197 ciuffi/m² nella stazione M4 e i 2.077 ciuffi/m² nella M3, con valori che rientrano nei range di riferimento (fig. 3.2; tabella 3.9). Rispetto alla stagione estiva, considerato il periodo di quiescenza vegetativa in cui è entrata la pianta e che comporta il mancato ricambio dei ciuffi fogliari, la densità è risultata in calo in tutti i siti di campionamento, tranne M3, dove, come si era già verificato nell'autunno del 2007, si è invece registrato un leggero aumento rispetto alla stagione precedente (+6%) (tabelle 3.12-3.16). Non si segnalano dati anomali rispetto agli intervalli guida del 2003 nel confronto con i dati delle stagioni autunnali del 2006 e del 2007 (tabelle 3.12-3.16).

Per *Zostera marina*, della stazione M1 il valore di densità media (406 ciuffi/m²), risulta superiore sia al range di riferimento, sia a quanto registrato nella stagione estiva (353 ciuffi/m²) (tabella 3.11); tale situazione si era però già verificata nella precedente stagione autunnale di monitoraggio (2007) (tabella 3.11).

I valori del parametro **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, per *Cymodocea nodosa* sono compresi tra i 21,4 cm della M6 e i 50,8 cm della M2 e rientrano negli intervalli guida del 2003 (fig. 3.2; tabella 3.9). Come per la densità, anche per la lunghezza media dei ciuffi si evidenzia un calo rispetto alla stagione precedente, riconducibile al periodo di pausa nel ciclo vegetativo che caratterizza la rizofita e ai processi di necrosi che, assieme al pascolamento e agli eventi meteo-marini riducono le dimensioni delle lamine (tabelle 3.12-3.16). Nel confronto con i dati delle stagioni autunnali del 2006 e del 2007, non si evidenziano anomalie rispetto ai range di riferimento del 2003 (tabelle 3.12-3.16); infatti anche nel caso della stazione M5, che nell'autunno precedente aveva fatto registrare un valore al di sotto di quelli attesi, si assiste ad un rientro nel range guida (tabella 3.15).

Anche per *Zostera marina*, rispetto la stagione estiva, si rileva un calo nella lunghezza media dei ciuffi fogliari (35,3 cm), valore che comunque rientra nell'intervallo atteso (tabella 3.9). Tale evento, che segue il normale andamento del ciclo vitale della pianta, si era verificato anche nell'autunno del 2007 (tabella 3.11).

Proporzionato al decremento delle dimensioni dei ciuffi fogliari, è il calo del valore medio di **lunghezza della ligula**, che per *Zostera* scende dai 7,1 cm della stagione estiva, ai 6,1 cm di quella autunnale, valore di poco sotto il range di riferimento (tabella 3.11). Per *Cymodocea nodosa* la lunghezza media della ligula risulta in calo rispetto alla stagione precedente, ed è compresa tra i 5,6 cm della stazione M5 e i 10,4 cm della stazione M2, valori che ricadono nei range guida del 2003 (fig. 3.2; tabelle 3.12-3.16). Il confronto con i dati della precedente stagione autunnale di monitoraggio, evidenzia un rientro negli intervalli attesi dell'unico valore che nel 2007 era risultato inferiore (stazione M5) (tabelle 3.12-3.16).

Il mancato ricambio dei ciuffi fogliari che caratterizza i mesi più freddi, per *Cymodocea nodosa* comporta un generale decremento nel **numero medio di foglie** per ciuffo, compreso tra 1,4 foglie/ciuffo nella stazione M6 e 2,1 foglie/ciuffo nella stazione M2; questi valori comunque rientrano nei range guida del 2003 (fig. 3.2; tabelle 3.12-3.16). Anche il confronto con le precedenti

stagioni autunnali non evidenzia scostamenti dai range attesi (tabelle 3.12-3.16). Per *Zostera marina* il numero medio di foglie per ciuffo (4,3) rimane pressoché costante rispetto alla stagione precedente (4,2) e risulta leggermente superiore ai valori del range dello studio del 2003 (tabella 3.11).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**) è un parametro che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale e deriva dalla rielaborazione dei parametri precedentemente descritti; rispetto alla stagione precedente risulta in calo per *Cymodocea nodosa*, (fig. 3.2; tabelle 3.12-3.16) mentre rimane costante per *Zostera marina* poiché al calo di lunghezza media dei ciuffi fogliari si contrappone un lieve aumento della densità (fig. 3.2; tabella 3.11). Tutti i siti di campionamento hanno, comunque, valori rientranti negli intervalli guida del 2003 e, rispetto a questi ultimi, nel confronto con i dati delle stagioni autunnali precedenti non si registrano dati anomali (tabelle 3.11-3.16).

Il regolare svolgimento del ciclo vitale delle rizofite è confermato dal ritrovamento di numerosi **semi**, spesso in quantità anche superiore ai range attesi (stazioni M3 e M6) (tabelle 3.11-3.16)

Per entrambe le specie, inoltre, non è mai stata segnalata la presenza di quantità anomale di rizomi morti o di fenomeni anossici e nelle lamine fogliari la percentuale di superficie viva (verde) è risultata sempre nettamente superiore a quella in necrosi (colore scuro), sia per *Zostera marina* (97,6%), sia per *Cymodocea nodosa* (>93%) (tabelle 3.11-3.16).

Per quanto riguarda i parametri inerenti l'**epifitismo** delle lamine fogliari, per *Cymodocea nodosa* il **numero di taxa totale** (compreso tra 12 della stazione M4 e 23 della stazione M2) registra un aumento in tutte le stazioni, ad esclusione della stazione M4 (dove si evidenzia un sensibile calo) (fig. 3.2; tabelle 3.9, 3.12-3.16). Anche il **numero medio di taxa**, che è variato da 7,3 in M4 a 14,1 in M2, presenta un incremento rispetto alla stazione estiva in tutte le stazioni, ad eccezione di M3 e M4 (dove risulta in calo) (fig. 3.2; tabelle 3.9, 3.12-3.16). I valori di questi due parametri rientrano nei range guida, ad eccezione delle stazioni M3 e M4, dove, invece, sono ad essi inferiori; tale situazione si era già verificata anche nelle campagne autunnali precedenti (tabelle 3.12-3.16). Per la stazione M6, infine, va segnalato il rientro negli intervalli di riferimento da parte di entrambi i parametri, dopo che erano risultati inferiori nella campagna estiva precedente (tabella 3.16).

Zostera marina presenta un numero totale e medio di specie in leggero calo rispetto alla campagna estiva; entrambi i valori rientrano comunque negli intervalli attesi (tabella 3.11).

Passando all'analisi del **ricoprimento percentuale medio**, per *Cymodocea nodosa* varia tra 25,2% della stazione M4 e 65,0% della stazione M2, valori in parte in aumento (M2 e M6), in parte in calo (M3, M4 e M5) rispetto alla stagione estiva, ma sempre rientranti negli intervalli dello studio di riferimento anche nel caso delle stazioni M2 e M3, dove il ricoprimento, nella stagione autunnale del 2007, era, invece, risultato inferiore ad essi (fig. 3.2; tabelle 3.12-3.16). Per *Zostera marina* (M1) il ricoprimento percentuale è in leggero calo rispetto alla stagione precedente, ma superiore al range guida (tabella 3.11).

A differenza del parametro ricoprimento, per *Cymodocea nodosa* la **biomassa media** presenta un andamento più omogeneo, con valori che in tutte le stazioni, ad esclusione di M4, risultano superiori a quelli della stagione estiva precedente (fig. 3.2; tabelle 3.12-3.16); i valori di biomassa, compresi tra 3,6 g p.s./m² in M6 e 9,2 g p.s./m² in M5, inoltre, ricadono sempre negli intervalli di riferimento del 2003, anche nel caso delle stazioni M2, M3 e M6, dove nella stagione estiva erano, invece, risultati inferiori ad essi (tabelle 3.12-3.16). Il confronto con i precedenti monitoraggi autunnali permette di rilevare come, in M2 e M3, ci sia un rientro nei range di riferimento da parte dei valori di biomassa che erano risultati al di sotto di tali intervalli nelle stagioni autunnali precedenti (tabelle 3.12 e 3.13).

Per *Zostera marina* il valore di biomassa degli epifiti (1,0 g p.s./m²) è in calo rispetto alla stagione

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

estiva (1,9 g p.s./m²) e, come nelle stagioni autunnali precedenti, ricade al di sotto dei range del 2003 (tabella 3.11).

Gli aumenti nei valori di ricoprimento percentuale medio e di biomassa media che, in alcune stazioni, si registrano nel passaggio tra la stagione estiva e quella autunnale sono spiegabili sia con il vero e proprio aumento del grado di colonizzazione da parte di alcune specie di organismi epifiti (soprattutto le diatomee bentoniche e l'alga rossa *Hydrolithon farinosum*), sia con il contemporaneo calo nei valori medi di lunghezza dei ciuffi fogliari.

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

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

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

- le alghe rosse incrostanti *Hydrolithon boreale* e *Pneophyllum fragile*,
 - l'alga bruna *Myrionema orbiculare*,
 - l'alga verde *Chaetomorpha ligustica*,
- e per lo zoobenthos i crostacei anfipodi tubicoli.

3.5 Bocca di porto di Malamocco (febbraio 2009)

Nelle sei stazioni di controllo delle praterie della bocca di porto di Malamocco, la campagna invernale di monitoraggio ha fatto registrare valori di **copertura** pari al 100%, sia per *Zostera marina* (stazione M1), sia per *Cymodocea nodosa* (stazioni M2, M3, M4, M5 e M6) (tabella 3.10). I valori di copertura percentuale rilevati in questa stagione sono invariati rispetto a quelli autunnali, rientrano o sono superiori (M1 e M2) ai range di valori dello studio di riferimento del 2003 e risultano in linea con quanto emerso nei primi due anni di monitoraggio (2006 e 2007) (tabelle 3.11-3.16). *Nanozostera noltii*, invece, non è stata mai rilevata nel campionamento invernale (tabella 3.10).

Tra le due fanerogame campionate è *Cymodocea nodosa* a presentare i più alti valori di **densità media dei ciuffi fogliari**, compresi tra 1.026 ciuffi/m² nella stazione M4 e i 1.972 ciuffi/m² nella M5, con valori che rientrano nei range di riferimento o sono ad essi superiori (M5) (fig. 3.2; tabella 3.10). Se si considera la stagione precedente, i valori di densità risultano in calo in tutti i siti di campionamento, tranne in M2 e in M5, esattamente come si era verificato nell'inverno del 2007 (fig. 3.2; tabelle 3.9-3.16). Anche per quanto riguarda *Zostera marina*, nella stazione M1 il valore di densità media (273 ciuffi/m²), risulta inferiore a quello registrato nella stagione autunnale (406 ciuffi/m²) (tabella 3.11); il confronto con i dati degli inverni precedenti, infine, non evidenzia anomalie anche se, per la prima volta, il valore di densità dei ciuffi non risulta superiore ai range (tabella 3.11).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, per *Cymodocea nodosa* è compresa tra 15,6 cm della M6 e 31,9 cm della M2, con valori che, visto il periodo di pausa vegetativa, risultano in calo rispetto alla stagione precedente e solo nel caso del sito di campionamento M5 non rientrano negli intervalli

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

attesi, ma risultano ad essi inferiori (come si era già verificato in tutte le stagioni di monitoraggio invernali precedenti) (fig. 3.2; tabelle 3.9-3.16). Diversamente da *Cymodocea*, per *Zostera marina* il valore di lunghezza media dei ciuffi (43,1 cm), che rientra nell'intervallo atteso, fa registrare un incremento rispetto a quanto rilevato nella stagione autunnale (35,3 cm) (fig. 3.2; tabelle 3.9, 3.10); tale evento si era però già verificato anche nelle stagioni invernali precedenti (tabella 3.11).

Proporzionato all'incremento delle dimensioni dei ciuffi fogliari, è l'aumento del valore medio di **lunghezza della ligula**, che per *Zostera* sale da 6,1 cm della stagione autunnale, a 8,1 cm di quella invernale, valore che ricade nel range di riferimento (tabella 3.11). Per *Cymodocea nodosa* la lunghezza media della ligula presenta valori compresi tra 5,0 in M5 e 8,6 in M2 e più o meno costanti rispetto alla stagione precedente (fig. 3.2; tabelle 3.9, 3.10); solo nel caso della stazione M5 il valore registrato non rientra degli intervalli attesi, ma è ad esso inferiore, situazione che si è presentata, però, in tutte le stagioni invernali di monitoraggio precedenti (tabelle 3.11-3.16).

Per entrambe le rizofite, il periodo di pausa vegetativa, che caratterizza i mesi più freddi, comporta il mancato ricambio delle lamine fogliari e il conseguente calo, rispetto alla stagione autunnale, del **numero medio di foglie** per ciuffo; in particolare, per *Cymodocea nodosa*, questo parametro, compreso tra 1,2 foglie/ciuffo nella stazione M6 e 1,8 foglie/ciuffo nella stazione M2, presenta valori medi che rientrano nei range di riferimento ad esclusione dei siti di campionamento M3 e M6, dove sono, invece, inferiori ai range (fig. 3.2; tabella 3.10). Considerando i dati dei precedenti anni di monitoraggio, però, si evidenzia come per il sito di campionamento M3 tale situazione si fosse già verificata nelle stagioni invernali sia del 2006 che del 2007 (tabella 3.13). Il numero medio di foglie per ciuffo di *Zostera marina* (4,3) rimane costante rispetto alla stagione precedente e risulta leggermente superiore ai valori del range dello studio del 2003 (tabella 3.11).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o **LAI**) che equivale alla superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale, deriva dalla rielaborazione dei parametri precedentemente descritti e per questo motivo sia per *Cymodocea nodosa*, sia per *Zostera marina* risulta in calo rispetto alla stagione autunnale (fig. 3.2; tabelle 3.9-3.10). Solo per la stazione M5 il valore di questo parametro risulta inferiore agli intervalli guida del 2003, evento già registrato nell'inverno del 2006 e in quello del 2007 (tabelle 3.11-3.16).

Il ritrovamento di numerosi **semi** durante le operazioni di campionamento è conferma del fatto che nelle praterie si svolgono regolarmente tutte le fasi (vegetative e riproduttive) del ciclo vitale delle piante (tabella 3.10). Per quanto riguarda la frazione ipogea delle piante, non sono mai stati rilevati fenomeni anossici o un'anomala presenza di radici o rizomi morti, mentre nella frazione epigea la frazione verde delle lamine fogliari (>88% in *Cymodocea* e pari a 97,4% in *Zostera*) risulta sempre nettamente prevalente su quella in necrosi (scura) (fig. 3.2; tabelle 3.10-3.16).

In merito all'epifitismo, per *Cymodocea nodosa* il **numero di taxa totale** (compreso tra 9 nella stazione M6 e 21 in M2) e quello **medio** (compreso tra 5,6 nella stazione M6 e 12,2 in stazione M2), rispetto alla stagione precedente, risultano in aumento nelle stazioni M3 e M4 e in calo nelle stazioni M2, M5 e M6 (fig. 3.2; tabella 3.10). Questi valori ricadono negli intervalli guida del 2003 o sono ad essi inferiori nel caso del numero di taxa totale della stazione M6 e di taxa medio dei siti M3, M4, M5 e M6 (tabella 3.10); per le stazioni M3 e M4 entrambi i parametri erano risultati inferiori ai range attesi anche nella stagione precedente, mentre per il sito M6 il numero di taxa medio aveva già fatto registrare un valore inferiore all'intervallo di riferimento nella stagione invernale del 2007 (tabelle 3.12-3.16). Nella stazione M1, per *Zostera marina* si registra un numero di taxa medio (10,2) in aumento rispetto alla stagione precedente, mentre quello totale (13) risulta in calo e sotto il range atteso (tabella 3.11).

Il **ricoprimento percentuale medio** delle lamine fogliari di *Cymodocea nodosa* da parte degli organismi epifiti varia tra 30,1% della stazione M6 e 83,8% della stazione M5, valori che per M3, M4 e M5 risultano in aumento e per M2 e M6 sono in calo rispetto alla stagione autunnale, pur

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

rientrando tutti negli intervalli di riferimento del 2003 (fig. 3.2; tabella 3.10). Il confronto con i dati delle precedenti stagioni invernali non evidenzia anomalie rispetto ai range dello studio guida (tabelle 3.12-3.16). Per *Zostera marina* (M1) il ricoprimento percentuale (24,5%) è in calo rispetto alla stagione precedente (58,9%), ma comunque superiore al range guida (tabella 3.11).

Rispetto alla stagione autunnale, il parametro **biomassa media** è caratterizzato da un aumento in tutte le 6 stazioni di monitoraggio, con valori compresi tra 14,8 g p.s./m² in M6 e 316,7 g p.s./m² in M3 per *Cymodocea nodosa* e pari a 1,5 g p.s./m² per la sola stazione M1 a *Zostera marina*; tali valori ricadono, sono inferiori (M1) o sono superiori (M3) agli intervalli guida (fig. 3.2; tabelle 3.9-3.16); se si considerano i dati delle stagioni invernali dei precedenti anni di monitoraggio, infine, si evidenzia che *Zostera marina* (M1) abbia presentato valori di biomassa inferiori a quelli attesi anche nella campagna invernale del 2007 (tabella 3.11).

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

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

e per lo zoobenthos:

- l'antozoo *Anemonia viridis*.

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

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

e per lo zoobenthos:

- i crostacei anfipodi tubicoli,

l'idrozoo *Laomedea calceolifera*.

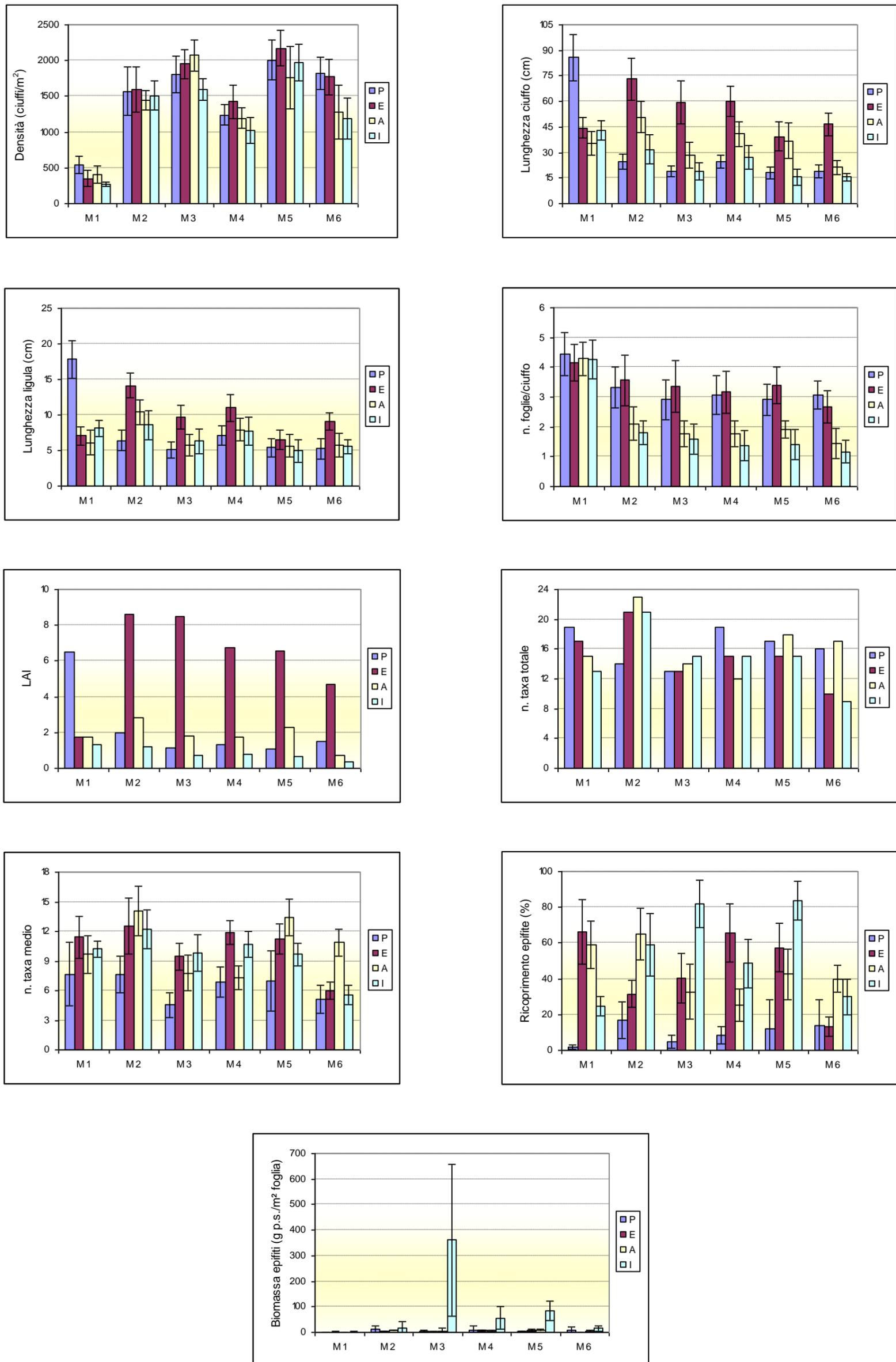


Figura 3.2 - Bocca di porto di Malamocco: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera, dell'Estate, dell'Autunno e dell'Inverno 2008.

Tabella 3.9 - Bocca di porto di Malamocco: campagna autunno 2008 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

| | Bocca di porto di Malamocco | | | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 1451 | 2077 | 1197 | 1761 | 1280 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 406 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 127 |
| Copertura prateria (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 35,3 | 50,8 | 28,4 | 41,0 | 36,8 | 21,4 |
| Lunghezza ligula (cm) | 6,1 | 10,4 | 5,8 | 7,9 | 5,6 | 5,7 |
| N. foglie/ciuffo | 4,3 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,4 |
| LAI (Leaf Area Index) | 1,7 | 2,8 | 1,8 | 1,8 | 2,3 | 0,7 |
| % parte viva ciuffo | 97,6 | 98,8 | 96,9 | 96,3 | 98,8 | 93,9 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 15 | 23 | 14 | 12 | 18 | 17 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 9,7 | 14,1 | 7,8 | 7,3 | 13,4 | 10,9 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,589 | 0,650 | 0,326 | 0,252 | 0,425 | 0,398 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 58,9 | 65,0 | 32,6 | 25,2 | 42,5 | 39,8 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 1,0 | 7,5 | 4,9 | 3,9 | 9,2 | 3,6 |

Tabella 3.10 - Bocca di porto di Malamocco: campagna inverno 2008-09 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

| | Bocca di porto di Malamocco | | | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 1513 | 1597 | 1026 | 1972 | 1187 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 273 | 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 | 22 | 19 | 0 | 115 |
| Copertura prateria (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 43,1 | 31,9 | 18,8 | 27,1 | 15,7 | 15,6 |
| Lunghezza ligula (cm) | 8,1 | 8,6 | 6,3 | 7,8 | 5,0 | 5,5 |
| N. foglie/ciuffo | 4,3 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,2 |
| LAI (Leaf Area Index) | 1,4 | 1,2 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,4 |
| % parte viva ciuffo | 97,4 | 97,4 | 95,1 | 97,9 | 98,4 | 88,4 |
| 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 | 21 | 15 | 15 | 15 | 9 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 10,2 | 12,2 | 9,8 | 10,7 | 9,7 | 5,6 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,245 | 0,590 | 0,820 | 0,486 | 0,838 | 0,301 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 24,5 | 59,0 | 82,0 | 48,6 | 83,8 | 30,1 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 1,5 | 17,4 | 361,7 | 56,8 | 83,0 | 14,8 |

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

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

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

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

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

Tabella 3.11 – St. Malamocco 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 220-326 | - | 561 | 543 | - | 369 | 353 | 350 | 468 | 406 | 384 | 561 | 273 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 3 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0-37 | - | 0 | 87 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 80 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 26,3-46,5 | - | 51,9 | 85,9 | - | 48,1 | 44,6 | 38,7 | 44,9 | 35,3 | 47,4 | 46,8 | 43,1 |
| Lunghezza ligula (cm) | 6,3-8,4 | - | 10,9 | 17,8 | - | 8,8 | 7,1 | 7,6 | 9,6 | 6,1 | 9,9 | 7,8 | 8,1 |
| N. foglie/ciuffo | 3,8-4,2 | - | 3,6 | 4,4 | - | 3,8 | 4,2 | 3,4 | 4,0 | 4,3 | 3,9 | 4,2 | 4,3 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,7-2,3 | - | 3,7 | 6,5 | - | 2,0 | 1,7 | 1,3 | 2,6 | 1,7 | 1,5 | 2,9 | 1,4 |
| % parte viva ciuffo | 93,8-97,8 | - | 99 | 98,8 | - | 99,3 | 98,9 | 99,5 | 98,5 | 97,6 | 99,8 | 98,3 | 97,4 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 15-34 | - | 13 | 19 | - | 16 | 17 | 13 | 16 | 15 | 21 | 17 | 13 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 9,0-19,5 | - | 6,8 | 7,7 | - | 12,0 | 11,4 | 9,5 | 8,2 | 9,7 | 10,5 | 9,1 | 10,2 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,045-0,089 | - | 0,099 | 0,017 | - | 0,465 | 0,663 | 0,144 | 0,069 | 0,589 | 0,116 | 0,186 | 0,245 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 4,5-8,9 | - | 9,9 | 1,7 | - | 46,5 | 66,3 | 14,4 | 6,9 | 58,9 | 11,6 | 18,6 | 24,5 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 1,7-7,8 | - | 0,5 | 0,2 | - | 3,3 | 1,9 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 8,8 | 0,5 | 1,5 |

Tabella 3.12 – St. Malamocco 2: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 992-1801 | - | 2223 | 1572 | - | 1553 | 1593 | 1559 | 1451 | 1451 | 1510 | 1507 | 1513 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0-56 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0-230 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 90 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 18,5-74,7 | - | 47,1 | 24,6 | - | 81,9 | 73,2 | 36,0 | 29,4 | 50,8 | 24,2 | 26,3 | 31,9 |
| Lunghezza ligula (cm) | 6,7-13,6 | - | 9,8 | 6,4 | - | 14,4 | 14,2 | 8,5 | 7,0 | 10,4 | 8,2 | 7,6 | 8,6 |
| N. foglie/ciuffo | 1,5-3,9 | - | 3,3 | 3,3 | - | 3,1 | 3,6 | 1,7 | 1,7 | 2,1 | 1,4 | 1,5 | 1,8 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,7-13,1 | - | 6,3 | 2,0 | - | 8,2 | 8,6 | 1,6 | 1,2 | 2,8 | 0,6 | 0,9 | 1,2 |
| % parte viva ciuffo | 97,2-99,9 | - | 99,8 | 99,7 | - | 99,8 | 99,6 | 99,2 | 98,8 | 98,8 | 98,9 | 98,0 | 97,4 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 15-33 | - | 13 | 14 | - | 16 | 21 | 18 | 7 | 23 | 24 | 15 | 21 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 11,7-19,1 | - | 7,7 | 7,7 | - | 8,8 | 12,6 | 9,0 | 3,8 | 14,1 | 15,7 | 12,3 | 12,2 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,105-0,889 | - | 0,170 | 0,168 | - | 0,324 | 0,316 | 0,161 | 0,048 | 0,650 | 0,396 | 0,580 | 0,590 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 10,5-88,9 | - | 17,0 | 16,8 | - | 32,4 | 31,6 | 16,1 | 4,8 | 65,0 | 39,6 | 58,0 | 59,0 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 5,6-178,0 | - | 0,7 | 11,5 | - | 1,3 | 2,3 | 3,8 | 0,5 | 7,5 | 14,0 | 6,3 | 17,4 |

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

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1225-2189 | - | 1835 | 1807 | - | 1460 | 1953 | 1299 | 1686 | 2077 | 1243 | 1510 | 1597 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0-25 | - | 37 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | - | 6 | 62 | - | 109 | 43 | 6 | 37 | 3 | 0 | 6 | 22 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 12,1-46,8 | - | 19,7 | 18,8 | - | 64,7 | 59,5 | 18,9 | 22,4 | 28,4 | 14,1 | 16,9 | 18,8 |
| Lunghezza ligula (cm) | 4,8-9,3 | - | 4,5 | 5,1 | - | 11,4 | 9,7 | 4,7 | 5,7 | 5,8 | 5,1 | 4,9 | 6,3 |
| N. foglie/ciuffo | 1,7-3,8 | - | 2,9 | 2,9 | - | 2,5 | 3,4 | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,5 | 1,6 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,4-8,8 | - | 1,8 | 1,2 | - | 5,2 | 8,5 | 0,5 | 1,0 | 1,8 | 0,3 | 0,6 | 0,7 |
| % parte viva ciuffo | 95,2-99,8 | - | 99,6 | 94,9 | - | 99,3 | 99,3 | 99,2 | 99,4 | 96,9 | 98,7 | 98,7 | 95,1 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 15-36 | - | 9 | 13 | - | 13 | 13 | 13 | 7 | 14 | 27 | 19 | 15 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 12,2-19,3 | - | 6,7 | 4,6 | - | 9,5 | 9,4 | 9,3 | 6,2 | 7,8 | 14,7 | 12,8 | 9,8 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,181-0,883 | - | 0,188 | 0,046 | - | 0,418 | 0,403 | 0,419 | 0,072 | 0,326 | 1,594 | 0,765 | 0,820 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 18,1-88,3 | - | 18,8 | 4,6 | - | 41,8 | 40,3 | 41,9 | 7,2 | 32,6 | 159,4 | 76,5 | 82,0 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 2,4-169,5 | - | 1,6 | 2,6 | - | 1,5 | 1,8 | 10,8 | 1,6 | 4,9 | 134,6 | 94,7 | 361,7 |

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

(1) = Per *Z. marina* i valori sono espressi in ciuffi fertili/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.

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

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

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 955-1544 | - | 1482 | 1240 | - | 1504 | 1426 | 1234 | 1259 | 1197 | 1048 | 1011 | 1026 |
| Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0-124 | - | 130 | 115 | - | 369 | 406 | 87 | 152 | 0 | 2 | 9 | 19 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 13,9-44,6 | - | 22,8 | 24,8 | - | 55,2 | 60,3 | 21,6 | 30,9 | 41,0 | 19,2 | 23,2 | 27,1 |
| Lunghezza ligula (cm) | 6,5-9,6 | - | 5,6 | 7,1 | - | 11,1 | 11,0 | 6,0 | 7,2 | 7,9 | 6,5 | 6,6 | 7,8 |
| N. foglie/ciuffo | 1,3-3,8 | - | 3,1 | 3,1 | - | 3,0 | 3,2 | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 1,5 | 1,6 | 1,4 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,3-6,4 | - | 1,9 | 1,3 | - | 6,3 | 6,7 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 0,3 | 0,6 | 0,8 |
| % parte viva ciuffo | 95,9-99,9 | - | 99,7 | 99,7 | - | 99,7 | 99,7 | 99,3 | 99,4 | 96,3 | 98,8 | 99,4 | 97,9 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 14-34 | - | 11 | 19 | - | 18 | 15 | 12 | 19 | 12 | 23 | 18 | 15 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 11,2-20,0 | - | 8,0 | 6,9 | - | 10,7 | 11,9 | 10,0 | 12,1 | 7,3 | 14,0 | 13,0 | 10,7 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,166-0,697 | - | 0,326 | 0,083 | - | 0,648 | 0,656 | 0,364 | 0,505 | 0,252 | 0,344 | 0,747 | 0,486 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 16,6-69,7 | - | 32,6 | 8,3 | - | 64,82 | 65,6 | 36,4 | 50,5 | 25,2 | 34,4 | 74,7 | 48,6 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 2,9-828,3 | - | 1,2 | 9,3 | - | 5,7 | 6,5 | 14,6 | 10,0 | 3,9 | 65,8 | 74,6 | 56,8 |

Tabella 3.15 - St. Malamocco 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1265-1875 | - | 2074 | 2009 | - | 2502 | 2176 | 1783 | 1832 | 1761 | 2120 | 2003 | 1972 |
| Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 21,1-41,0 | - | 22,8 | 18,1 | - | 28,1 | 39,4 | 22,5 | 20,9 | 36,8 | 12,4 | 15,0 | 15,7 |
| Lunghezza ligula (cm) | 5,5-8,8 | - | 4,7 | 5,4 | - | 5,4 | 6,5 | 6,1 | 5,4 | 5,6 | 4,4 | 4,5 | 5,0 |
| N. foglie/ciuffo | 1,3-4,1 | - | 3,8 | 2,9 | - | 3,1 | 3,4 | 1,4 | 1,8 | 1,9 | 1,4 | 1,3 | 1,4 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,9-6,1 | - | 3 | 1,1 | - | 4,7 | 6,6 | 1,0 | 1,0 | 2,3 | 0,4 | 0,6 | 0,7 |
| % parte viva ciuffo | 97,8-99,8 | - | 99,8 | 97,5 | - | 96,7 | 99,7 | 99,5 | 99,6 | 98,8 | 99,1 | 98,9 | 98,4 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 13-39 | - | 15 | 17 | - | 15 | 15 | 14 | 17 | 18 | 27 | 25 | 15 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 11,2-23,3 | - | 8,7 | 7,0 | - | 9,3 | 11,2 | 9,8 | 8,7 | 13,4 | 15,7 | 12,7 | 9,7 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,139-1,039 | - | 0,326 | 0,118 | - | 0,081 | 0,575 | 0,442 | 0,571 | 0,425 | 1,32 | 0,799 | 0,838 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 13,9-103,9 | - | 32,6 | 11,8 | - | 8,1 | 57,5 | 44,2 | 57,1 | 42,5 | 132,0 | 79,9 | 83,8 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 2,1-181,8 | - | 3,0 | 2,4 | - | 0,7 | 8,6 | 9,5 | 13,2 | 9,2 | 118,3 | 269,4 | 83,0 |

Tabella 3.16 - St. Malamocco 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1035-1931 | - | 1848 | 1823 | - | 1454 | 1770 | 1423 | 1088 | 1280 | 1401 | 1039 | 1187 |
| Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 12 | - | 0 | 0 | 15 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0-73 | - | 6 | 71 | - | 375 | 856 | 90 | 90 | 127 | 0 | 0 | 115 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 11,6-40,3 | - | 20,9 | 19,0 | - | 47,8 | 46,6 | 14,9 | 26,6 | 21,4 | 11,7 | 13,6 | 15,6 |
| Lunghezza ligula (cm) | 4,7-8,6 | - | 4,6 | 5,2 | - | 9,8 | 9,1 | 4,7 | 5,4 | 5,7 | 4,4 | 4,8 | 5,5 |
| N. foglie/ciuffo | 1,3-4,3 | - | 3,2 | 3,1 | - | 2,7 | 2,7 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,2 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,4-8,0 | - | 1,8 | 1,5 | - | 4,3 | 4,7 | 0,4 | 0,8 | 0,7 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| % parte viva ciuffo | 95,6-99,9 | - | 99,7 | 99,1 | - | 99,7 | 98,8 | 99,3 | 99,6 | 93,9 | 98,6 | 96,8 | 88,4 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 12-33 | - | 13 | 16 | - | 11 | 10 | 17 | 24 | 17 | 21 | 15 | 9 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 10,5-16,4 | - | 6,5 | 5,1 | - | 8,0 | 6,0 | 10,0 | 11,8 | 10,9 | 11,0 | 6,3 | 5,6 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,130-0,669 | - | 0,088 | 0,140 | - | 0,193 | 0,133 | 0,193 | 0,529 | 0,398 | 0,389 | 0,170 | 0,301 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 13,0-66,9 | - | 8,8 | 14,0 | - | 19,3 | 13,3 | 19,3 | 52,9 | 39,8 | 38,9 | 17,0 | 30,1 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 0,9-166,7 | - | 0,9 | 9,8 | - | 0,6 | 0,3 | 7,4 | 7,5 | 3,6 | 16,8 | 12,6 | 14,8 |

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

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

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

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

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

3.6 Bocca di porto di Chioggia (novembre 2008)

Nella bocca di porto di Chioggia quattro delle cinque stazioni di controllo poste nelle praterie a *Cymodocea nodosa* e quella (C1) localizzata nella prateria a *Zostera marina* hanno fatto registrare valori di **copertura** sempre prossimi al 100%, costanti rispetto alla stagione precedente e rientranti o superiori (C1) a quelli del range dello studio di riferimento (tabella 3.17). Solo per la stazione C3 si deve segnalare un calo nella percentuale media di copertura, scesa dal 100% al 90%; tale decremento potrebbe essere correlato alla distruzione di piccole parti della prateria vicine alle concessioni per l'allevamento del *Tapes*. Attualmente l'area oggetto del monitoraggio nell'intorno della stazione C3, oltre ad essere delimita a sud-ovest da una concessione in sito da diversi anni, nel lato nord-est presentava per la prima volta una serie di nuove paline non ben identificate (forse nuovi limiti di una concessione). Di particolare rilievo, e che sarà però oggetto di approfondimento nella campagna dell'inverno 2009, è il fatto che nel raggio di circa 100 m dal sito di controllo la prateria è apparsa in parte rimaneggiata da un intervento di diserbo. Al momento non appare compromessa la validità del sito per il monitoraggio ma, quanto osservato, potrebbe essere un segnale di una possibile espansione delle aree in concessione da tenere sotto controllo.

La presenza di *Nanozostera noltii*, nelle stazioni di misura, come nei precedenti monitoraggi, è apparsa limitatissima, perché osservata raramente e mai rilevata nelle repliche dei campionamenti.

Tra le due fanerogame campionate, *Cymodocea nodosa* presenta i più alti valori di **densità media dei ciuffi fogliari**, compresi tra 1.181 ciuffi/m² nella stazione C2 e 2.176 ciuffi/m² nella stazione C3 e ambedue superiori agli intervalli guida del 2003 (fig. 3.3; tabella 3.17). Rispetto alla stagione precedente si registra, inoltre, un lieve aumento di questo parametro nelle stazioni C2, C4 e C5, un calo nel sito di campionamento C3, mentre rimane pressoché costante la densità nella stazione C6 (tabelle 3.20-3.24). Anche nella stazione C1, per *Zostera marina* i valori di questo parametro sono invariati rispetto a quelli della stagione estiva e rientrano nei limiti del range di riferimento (tabella 3.19). Nel confronto con le precedenti stagioni autunnali di monitoraggio, infine, per entrambe le specie, non si segnalano dati anomali rispetto allo studio del 2003, (tabelle 3.19-3.24).

La **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, sia per *Cymodocea nodosa* (dove varia tra 17,9 cm in C3 e 57,0 in C5), sia per *Zostera marina* (40,3 cm), ha valori che risultano in diminuzione rispetto alla stagione estiva ma che rientrano negli intervalli guida dello studio del 2003 (fig. 3.3; tabelle 3.19-3.24). Anche considerando le stagioni autunnali precedenti, per i valori di lunghezza fogliare non si segnalano anomalie rispetto a quelli dello studio di riferimento (tabelle 3.19-3.24). Sulle dimensioni dei ciuffi fogliari di questo periodo incidono la pausa nel ciclo vegetativo e i processi di necrosi che, assieme al pascolamento e agli eventi meteo-marini riducono le dimensioni delle lamine fogliari.

In conformità con quanto registrato per la lunghezza media dei ciuffi, anche la **lunghezza media della ligula** presenta valori in calo rispetto a quelli della stagione estiva e che sono pari a 8,0 cm per *Zostera marina* (C1) e compresi tra 5,0 cm nella stazione C3 e 10,1 cm nella C6 per *Cymodocea nodosa* (fig. 3.3; tabelle 3.19-3.24). Solo nel sito di campionamento C2, per questo parametro si segnala la presenza di un valore leggermente inferiore (-1,5%) agli intervalli guida del 2003; considerando, invece, i dati delle precedenti campagne autunnali, non emergono anomalie rispetto ai range di riferimento (tabelle 3.19-3.24).

Analizzando il **numero di foglie per ciuffo**, *Cymodocea nodosa* presenta valori, compresi tra 1,7 in C2, C3, C4 e C6 e 1,8 in C5, che ricadono all'interno degli intervalli guida e che, rispetto alla precedente stagione, risultano in calo in tutte le stazioni (fig. 3.3; tabelle 3.20-3.24). Per *Zostera marina* il numero di foglie per ciuffo è pari a 4,1, valore costante rispetto a quello della campagna precedente e nei limiti del range dello studio del 2003 (tabella 3.19). Il confronto con le precedenti

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

stagioni autunnali di monitoraggio, infine, per entrambe le specie, non evidenzia la presenza di dati anomali rispetto allo studio del 2003 (tabelle 3.19-3.24).

Il parametro **indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI) rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale e si ricava dalla rielaborazione dei precedenti; per questo motivo, per entrambe le specie, visto il calo generale dei valori di lunghezza fogliare lunghezza della ligula e del numero di ciuffi fogliari, anche questo parametro risulta in calo in tutte le stazioni di controllo (fig. 3.3; tabelle 3.17, 3.19-3.24). In tutte le stazioni, comunque, i valori del LAI ricadono all'interno dei range di riferimento del 2003 (tabella 3.17).

Per lo stato generale dei ciuffi fogliari sia di *Cymodocea nodosa*, sia di *Zostera marina*, nella parte ipogea delle piante non è mai stata segnalata un'anomala presenza di radici o di rizomi morti; nella parte epigea, inoltre, non sono mai stati rilevati evidenti fenomeni di necrosi sulle lamine e la percentuale di superficie fogliare fotosinteticamente attiva è sempre risultata nettamente superiore a quella morta (>96%) (tabella 3.17). È positivo il ritrovamento di semi per *Cymodocea nodosa*, a testimonianza di come la specie porti a termine con successo anche i processi riproduttivi (tabella 3.17).

Per quanto riguarda i parametri inerenti l'epifitismo, per *Cymodocea nodosa*, sia il **numero di taxa totale** (compreso tra 17 in C2 e C3 e 23 in C5), sia il **numero di taxa medio** (compreso tra 10,4 in C2 e C3 e 15,6 in C5), presentano valori in aumento rispetto alla stagione estiva in tutti i siti di campionamento (fig. 3.3; tabelle 3.17, 3.19-3.24). Considerando i range di riferimento, le stazioni C2 (per entrambi i parametri) e C4 (limitatamente al numero di taxa medio) sono caratterizzate da valori medi che ricadono al di sotto dei range attesi; tale situazione si era già verificata, sia nella stagione estiva precedente, sia in quelle autunnali del 2006 e del 2007 (tabelle 3.20 e 3.22). È positivo, invece, il rientro negli intervalli guida di entrambi i parametri per le stazioni C3, C5 e C6 e del solo numero medio di taxa per C4, dopo che erano risultati inferiori ai range durante la stagione estiva precedente (tabelle 3.21-3.24).

Per *Zostera marina* il numero totale e quello medio di taxa sono in leggero calo rispetto alla stagione estiva, risultando anche inferiori ai range guida (fig. 3.3; tabella 3.19).

Il **ricoprimento percentuale medio**, per *Cymodocea nodosa*, è compreso tra 16,9% in C4 e 56,9% in C6, con valori in calo (in C4 e in C5) o in aumento (in C2, C3 e C6) rispetto alla stagione precedente, ma rientranti comunque tutti negli intervalli guida del 2003, anche nei casi in cui erano risultati inferiori ad essi nella campagna autunnale del 2007 (stazioni C2 e C4) (tabelle 3.20-3.24); *Zostera marina* presenta, invece, un valore di ricoprimento percentuale medio (13,2%) che risulta in aumento rispetto all'estate (7,9%) e rientra nel range di controllo (tabella 3.19).

La **biomassa media**, infine, per *Cymodocea nodosa* varia tra 2,4 g p.s./m² nella stazione C4 e 18,4 g p.s./m² in C6, con valori in aumento rispetto alla stagione precedente e, con l'esclusione della stazione C4, rientranti nei range di riferimento, anche nei siti di campionamento dove, proprio nella stagione estiva, erano risultati inferiori (C2, C3 e C6) (fig. 3.3; tabelle 3.17, 3.20-3.24). Nel sito di controllo C1, per *Zostera marina* la biomassa media è inferiore agli intervalli guida (come nelle precedenti stagioni autunnali), ma in aumento rispetto alla campagna precedente (tabella 3.19).

Gli aumenti nei valori di ricoprimento percentuale medio e di biomassa media che si registrano nel passaggio stagionale in taluni siti di campionamento sono riconducibili da un lato al vero e proprio aumento del grado di colonizzazione da parte di alcune specie di organismi epifiti (soprattutto le alghe rosse *Polysiphonia fibrillosa* e *Ceramium diaphanum*, l'antozoo *Anemonia viridis* e il tunicato *Botryllus schlosseri*), dall'altro al contemporaneo calo nei valori medi di lunghezza dei ciuffi fogliari.

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

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

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

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

- le diatomee bentoniche,
 - l'alga rossa *Pneophyllum fragile*,
- e per lo zoobenthos i crostacei anfipodi tubicoli e l'antozoo *Anemonia viridis*.

3.7 Bocca di porto di Chioggia (febbraio 2009)

Nella bocca di porto di Chioggia per quattro delle cinque stazioni di controllo poste nelle praterie a *Cymodocea nodosa* e per quella (C1) localizzata nella prateria a *Zostera marina* sono stati registrati valori di **copertura** prossimi al 100%, rientranti o superiori (C1) a quelli del range dello studio di riferimento (tabella 3.17); per la stazione C3, invece, si conferma il calo nel valore di copertura, scesa già dal 100% al 90% nel passaggio tra la stagione estiva a quella autunnale (tabella 3.21). Come si era accennato nella campagna precedente (par. 3.6), alcune aree della prateria localizzate in prossimità delle concessioni per l'allevamento del *Tapes* sono apparse ulteriormente rimaneggiate da nuovi interventi parziali di diserbo (vedi foto in allegato). Al momento la stazione di campionamento C3, che si trova inserita tra due concessioni operative, dispone ancora delle prerogative per essere stazione di monitoraggio. I requisiti di idoneità di questa stazione di controllo potrebbero però venir meno se continua la graduale opera di erosione della prateria rimanente da parte delle attività di allevamento del *Tapes*.

La terza fanerogama considerata, *Nanozostera noltii*, anche in questa campagna è stata osservata raramente nei siti di monitoraggio e comunque non è mai stata rilevata nelle repliche dei campionamenti.

Come nelle stazioni di controllo della bocca di porto di Malamocco, anche in quelle di Chioggia tra le due fanerogame campionate è *Cymodocea nodosa* a presentare i più alti valori di **densità media dei ciuffi fogliari**; i suoi valori, compresi tra 1.218 ciuffi/m² nella stazione C2 e 1.764 ciuffi/m² nella stazione C3, sono risultati in calo (C3, C4 e C6) o in aumento (C2 e C5) rispetto alla stagione autunnale e rientranti o superiori (C5) agli intervalli dello studio di riferimento del 2003 (fig. 3.3; tabelle 3.18, 3.20-3.24). La densità media per *Zostera marina* in M1 è invece pari a 350 ciuffi/m², valore in calo rispetto all'autunno, ma all'interno del range guida (tabella 3.19). Nel confronto con le precedenti stagioni invernali di monitoraggio, infine, per entrambe le specie, non si segnalano dati anomali rispetto allo studio del 2003 (tabelle 3.19-3.24).

Per quanto riguarda la **lunghezza media dei ciuffi fogliari**, le praterie a *Cymodocea nodosa* registrano valori compresi tra 15,3 cm in C3 e 37,0 in C5, in calo se confrontati con quelli corrispondenti alla stagione autunnale, ma che ricadono negli intervalli attesi (fig. 3.3; tabelle 3.18, 3.20-3.24). *Zostera marina*, invece, presenta nella stazione M1 un valore di questo parametro pari a

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

43,4 cm, in aumento rispetto all'autunno (40,3 cm) e all'interno dell'intervallo guida (tabella 3.17). Anche per la **lunghezza media dei ciuffi fogliari** il confronto con i dati delle precedenti campagne invernali non evidenzia discrepanze rispetto allo studio di riferimento, sia per *Cymodocea* che per *Zostera* (tabelle 3.19-3.24).

I valori inerenti la **lunghezza media della ligula** di *Cymodocea nodosa*, compresi tra 5,0 cm della stazione C3 e 10,6 cm della C5, risultano in calo o pressoché costanti rispetto alla stagione autunnale, con la sola eccezione del sito C5, dove questo parametro è, invece, in aumento (fig. 3.3; tabelle 3.17-3.18). Solamente la stazione C2 presenta una lunghezza media inferiore a quella attesa in base agli intervalli di riferimento, ma tale situazione si era già verificata in tutte le stagioni invernali precedenti (tabella 3.20); per la stazione C6, invece, va segnalato il rientro nel range del valore di questo parametro, dopo che nella stagione invernale precedente era risultato inferiore (tabella 3.24). Nella stazione C1, *Zostera marina* presenta un valore di lunghezza media della ligula pari a 8,6 cm, in aumento se confrontato con il dato della stagione autunnale e rientrante nell'intervallo guida (tabella 3.19).

Il **numero di foglie per ciuffo**, nel confronto con la precedente stagione di campionamento appare in calo nelle stazioni C1, C4, C5 e C6 e costante in C2 e C3, con valori compresi tra 1,3 (C6) e 1,7 (C2 e C3) per *Cymodocea nodosa* e pari a 4,0 per *Zostera marina* e che comunque rientrano negli intervalli dello studio di riferimento (fig. 3.3; tabelle 3.17-3.18). Per nessuna stazione si segnalano valori anomali rispetto ai precedenti campionamenti invernali (tabelle 3.19-3.24).

L'**indice di area fogliare** (Leaf Area Index o LAI), ricavato dalla rielaborazione dei parametri densità, lunghezza delle foglie in seguito alla pausa del ciclo vegetativo risulta in decremento nelle stazioni di monitoraggio (fig. 3.3; tabelle 3.17-3.18). In tutte le stazioni, comunque, i valori del LAI ricadono all'interno dei range di riferimento del 2003 (tabella 3.18).

La presenza di **semi** di *Cymodocea nodosa* nei sedimenti (C2 e C3) conferma come nelle praterie si svolgano i processi vitali sia vegetativi, sia riproduttivi (tabella 3.18); nella parte ipogea delle piante, inoltre, non è mai stata segnalata la presenza di particolari quantità di radici o di rizomi morti, mentre nella parte epigea non sono mai stati rilevati evidenti fenomeni di necrosi sulle lamine dal momento che la percentuale di superficie fogliare fotosinteticamente attiva è sempre risultata nettamente superiore a quella morta (>94%) (tabella 3.18).

Per l'epifitismo delle foglie di *Cymodocea nodosa*, il **numero di taxa totale** (compreso tra 6 in C3 e 24 in C5) e il **numero di taxa medio** (compreso tra 5,4 in C3 e 15,1 in C5), presentano valori che, rispetto alla stagione autunnale, sono in calo nelle stazioni C2, C3, C4 e C6; nel sito di campionamento C5, invece, il numero di taxa totale risulta in aumento, quello medio in calo (fig. 3.3; tabelle 3.17, 3.18, 3.20-3.24). Ad esclusione della stazione C5 (per entrambi i parametri e della stazione C6 (per il solo numero di taxa totale), tutti questi valori ricadono al di sotto dei limiti inferiori dei range guida del 2003, ma tale evento si era già verificato nelle stagioni invernali dei precedenti anni di monitoraggio (tabelle 3.20-3.24). Per la stazione C5, invece, si deve segnalare un rientro negli intervalli di riferimento di entrambi i parametri, dopo essere risultati inferiori nelle precedenti campagne invernali (tabella 3.23).

Per *Zostera marina* il numero totale (10) e quello medio di taxa (6,1) sono in leggero aumento rispetto alla stagione autunnale ma risultano inferiori ai range guida, situazione che si era già verificata sia in autunno, sia nelle precedenti campagne invernali di monitoraggio (fig. 3.3; tabella 3.19).

Il **ricoprimento percentuale medio** per *Cymodocea nodosa* è compreso tra 19,8% in C2 e 69,3% in C6, con valori in calo (C2, C3 e C5) o in aumento (C4 e C6) rispetto alla stagione precedente e rientranti o superiori (C6) ai range guida del 2003 (tabelle 3.20-3.24); *Zostera marina* presenta, invece, un valore di ricoprimento percentuale medio (33,2%) che risulta in aumento rispetto all'autunno e rientra nel range di controllo (tabella 3.19). Nel confronto con le precedenti stagioni invernali di

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

monitoraggio, infine, per entrambe le specie, non si segnalano dati anomali rispetto allo studio del 2003 (tabelle 3.19-3.24).

L'ultimo parametro da considerare, la **biomassa media**, nelle praterie a *Cymodocea nodosa* varia tra 2,1 g p.s./m² nelle stazioni C2 e C3 e 89,8 g p.s./m² in C6, con valori che sono in aumento rispetto alla stagione precedente (C4, C5 e C6) o in calo (C2 e C3) (fig. 3.3; tabelle 3.17 e 3.18). Il confronto con i range di riferimento del 2003 permette di evidenziare come solo la stazione C2 presenti un valore di tale parametro inferiore a quelli attesi; da segnalare che per il sito C4 il valore di biomassa ricade all'interno dell'intervallo guida, dopo essere stato ad esso inferiore nelle precedenti stagioni invernali di monitoraggio (tabelle 3.19-3.24). Per *Zostera marina* la biomassa media è in aumento rispetto alla stagione invernale e per la prima volta il suo valore ricade all'interno dell'intervallo di riferimento (tabella 3.19).

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

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

e per lo zoobenthos:

- i crostacei anfipodi tubicoli,
- il tunicato *Botryllus schlosseri*,
- l'idrozoa *Laomedea calceolifera*.

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

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

e per lo zoobenthos:

i crostacei anfipodi tubicoli.

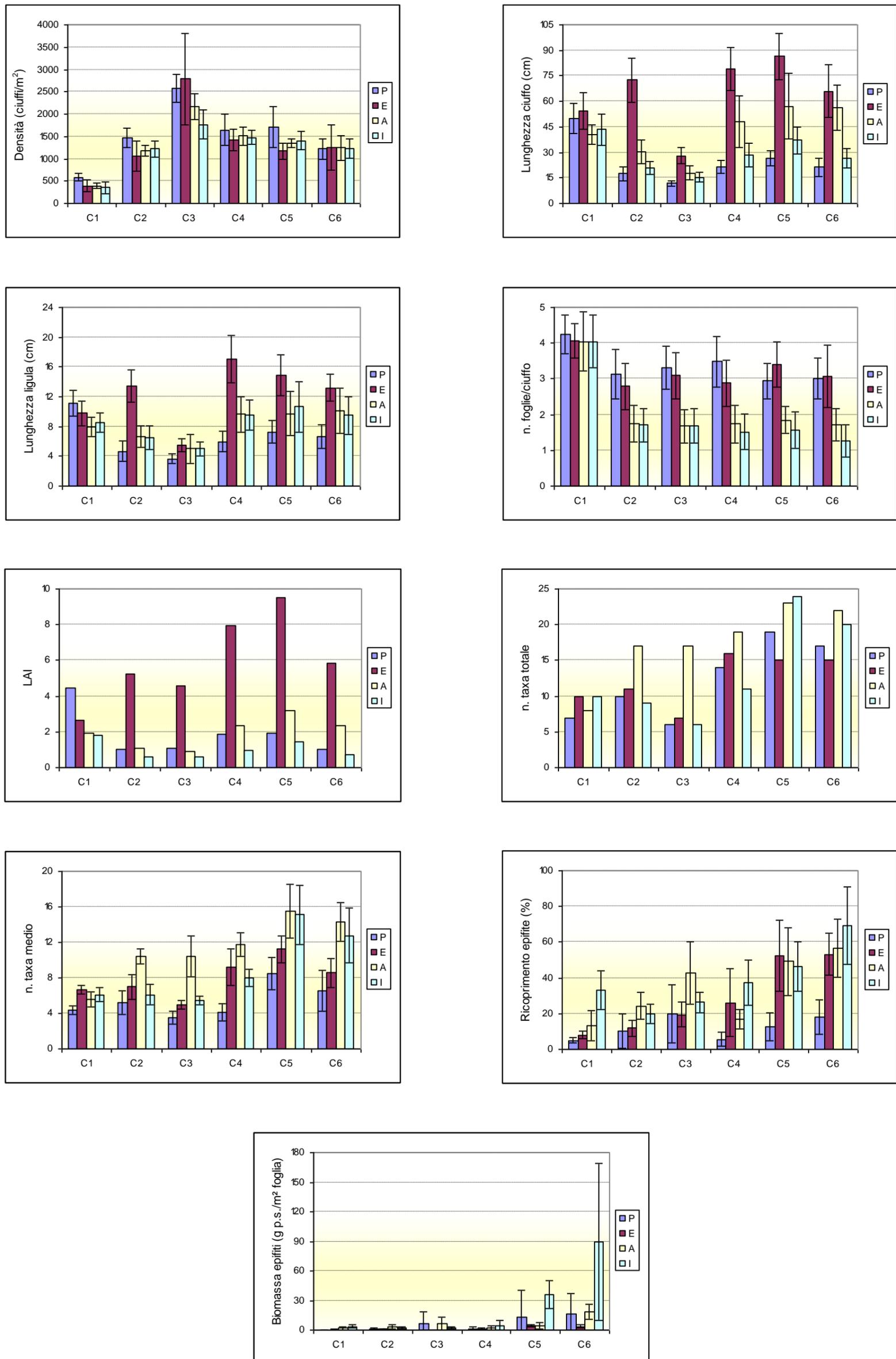


Figura 3.3 - Bocca di porto di Chioggia: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera, dell'Estate, dell'Autunno e dell'Inverno 2008.

Tabella 3.17 - Bocca di porto di Chioggia: campagna autunno 2008 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

| | Bocca di porto di Chioggia | | | | | |
|--|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 1181 | 2176 | 1507 | 1352 | 1243 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 397 | 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 | 115 | 226 | 93 | 0 | 9 |
| Copertura prateria (%) | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 40,3 | 30,4 | 17,9 | 48,1 | 57,0 | 56,5 |
| Lunghezza ligula (cm) | 8,0 | 6,7 | 5,0 | 9,6 | 9,7 | 10,1 |
| N. foglie/ciuffo | 4,1 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,7 |
| LAI (Leaf Area Index) | 1,9 | 1,1 | 0,9 | 2,3 | 3,2 | 2,3 |
| % parte viva ciuffo | 96,6 | 97,3 | 98,3 | 98,4 | 97,8 | 96,9 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 8 | 17 | 17 | 19 | 23 | 22 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 5,6 | 10,4 | 10,4 | 11,8 | 15,6 | 14,3 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,132 | 0,243 | 0,428 | 0,169 | 0,493 | 0,569 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 13,2 | 24,3 | 42,8 | 16,9 | 49,3 | 56,9 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 1,7 | 3,0 | 6,7 | 2,4 | 4,7 | 18,4 |

Tabella 3.18 - Bocca di porto di Chioggia: campagna inverno 2008-09 - Studio B.6.72 B/4. Risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio.

| | Bocca di porto di Chioggia | | | | | |
|--|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 0 | 1218 | 1764 | 1476 | 1401 | 1225 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 350 | 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 | 109 | 90 | 0 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 43,4 | 20,8 | 15,3 | 28,6 | 37,0 | 26,5 |
| Lunghezza ligula (cm) | 8,6 | 6,5 | 5,0 | 9,5 | 10,6 | 9,5 |
| N. foglie/ciuffo | 4,0 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,6 | 1,3 |
| LAI (Leaf Area Index) | 1,8 | 0,6 | 0,6 | 1,0 | 1,4 | 0,7 |
| % parte viva ciuffo | 97,2 | 98,3 | 95,9 | 94,7 | 98,3 | 97,5 |
| 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 | 10 | 9 | 6 | 11 | 24 | 20 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 6,1 | 6,1 | 5,4 | 8,0 | 15,1 | 12,8 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,332 | 0,198 | 0,263 | 0,374 | 0,463 | 0,693 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 33,2 | 19,8 | 26,3 | 37,4 | 46,3 | 69,3 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 3,7 | 2,1 | 2,1 | 4,5 | 35,6 | 89,8 |

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

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

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

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

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

Tabella 3.19 – St. Chioggia 1: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²) | 344-546 | - | 722 | 586 | - | 397 | 394 | 304 | 388 | 397 | 295 | 496 | 350 |
| Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0-19 | - | 22 | 12 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 80-90 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 30,3-57,5 | - | 59,1 | 49,9 | - | 63,0 | 54,6 | 52,6 | 54,2 | 40,3 | 51,7 | 56,7 | 43,4 |
| Lunghezza ligula (cm) | 7,4-11,2 | - | 12,6 | 11,1 | - | 12,8 | 9,8 | 10,7 | 11,0 | 8,0 | 11,2 | 10,8 | 8,6 |
| N. foglie/ciuffo | 3,9-4,8 | - | 4,0 | 4,3 | - | 4,0 | 4,1 | 3,7 | 3,9 | 4,1 | 4,3 | 4,0 | 4,0 |
| LAI (Leaf Area Index) | 1,4-5,8 | - | 6,5 | 4,4 | - | 3,6 | 2,6 | 1,9 | 2,5 | 1,9 | 1,6 | 2,9 | 1,8 |
| % parte viva ciuffo | 97,9-98,8 | - | 98,7 | 99,3 | - | 99,0 | 93,8 | 99,3 | 99,3 | 96,6 | 99,6 | 98,3 | 97,2 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 12-24 | - | 11 | 7 | - | 18 | 10 | 7 | 12 | 8 | 11 | 9 | 10 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 6,7-14,1 | - | 7,7 | 4,3 | - | 12,7 | 6,7 | 5,7 | 8,3 | 5,6 | 6,7 | 5,4 | 6,1 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,027-0,584 | - | 0,065 | 0,050 | - | 0,419 | 0,079 | 0,019 | 0,108 | 0,132 | 0,065 | 0,040 | 0,332 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 2,7-58,4 | - | 6,5 | 5,0 | - | 41,9 | 7,9 | 1,9 | 10,8 | 13,2 | 6,5 | 4,0 | 33,2 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 2,1-29,6 | - | 0,1 | 0,1 | - | 1,5 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 1,7 | 0,2 | 0,1 | 3,7 |

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

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 732-1107 | - | 1810 | 1476 | - | 1001 | 1060 | 970 | 1107 | 1181 | 1011 | 1116 | 1218 |
| Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | - | 9 | 50 | - | 56 | 177 | 3 | 50 | 115 | 1 | 3 | 109 |
| Copertura prateria (%) | 60-100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 17,7-77,0 | - | 26,9 | 17,4 | - | 75,0 | 72,5 | 23,6 | 29,4 | 30,4 | 15,7 | 23,3 | 20,8 |
| Lunghezza ligula (cm) | 6,8-13,8 | - | 6,3 | 4,7 | - | 15,7 | 13,4 | 6,1 | 7,3 | 6,7 | 6,2 | 6,6 | 6,5 |
| N. foglie/ciuffo | 1,2-3,6 | - | 3,5 | 3,1 | - | 2,4 | 2,8 | 1,6 | 1,5 | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,7 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,4-6,2 | - | 3,2 | 1,1 | - | 3,7 | 5,2 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 0,2 | 0,6 | 0,6 |
| % parte viva ciuffo | 97,5-100 | - | 99,8 | 99,0 | - | 99,6 | 99,7 | 99,0 | 99,3 | 97,3 | 97,0 | 99,2 | 98,3 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 19-38 | - | 12 | 10 | - | 12 | 11 | 12 | 17 | 17 | 14 | 7 | 9 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 15,3-17,2 | - | 6,0 | 5,2 | - | 8,5 | 7,0 | 8,5 | 8,2 | 10,4 | 6,8 | 4,6 | 6,1 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,106-0,483 | - | 0,156 | 0,103 | - | 0,299 | 0,119 | 0,174 | 0,082 | 0,243 | 0,421 | 0,292 | 0,198 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 10,6-48,3 | - | 15,6 | 10,3 | - | 29,9 | 11,9 | 17,4 | 8,2 | 24,3 | 42,1 | 29,2 | 19,8 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 2,7-69,5 | - | 1,2 | 1,3 | - | 1,1 | 0,7 | 2,1 | 3,3 | 3,0 | 29,8 | 3,9 | 2,1 |

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

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1609-2155 | - | 2421 | 2576 | - | 1752 | 2784 | 1547 | 1975 | 2176 | 2306 | 1609 | 1764 |
| Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 3 | - | 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 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0-28 | - | 0 | 115 | - | 239 | 74 | 0 | 164 | 226 | 0 | 0 | 90 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 90 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 11,4-33,6 | - | 14,9 | 11,9 | - | 32,7 | 28,1 | 18,3 | 22,5 | 17,9 | 11,3 | 15,1 | 15,3 |
| Lunghezza ligula (cm) | 4,4-7,4 | - | 3,7 | 3,7 | - | 5,9 | 5,5 | 6,0 | 4,8 | 5,0 | 4,6 | 4,8 | 5,0 |
| N. foglie/ciuffo | 1,2-3,9 | - | 2,9 | 3,3 | - | 3,2 | 3,1 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,7 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,5-8,9 | - | 1,6 | 1,1 | - | 3,2 | 4,6 | 0,6 | 1,2 | 0,9 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| % parte viva ciuffo | 92,0-99,0 | - | 99,5 | 91,3 | - | 99,4 | 96,5 | 99,2 | 99,0 | 98,3 | 99,2 | 94,5 | 95,9 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 12-35 | - | 12 | 6 | - | 7 | 7 | 16 | 14 | 17 | 13 | 7 | 6 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 7,8-14,5 | - | 6,0 | 3,6 | - | 5,5 | 5,0 | 11,2 | 8,6 | 10,4 | 6,7 | 4,8 | 5,4 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,111-0,621 | - | 0,319 | 0,200 | - | 0,079 | 0,195 | 0,445 | 0,399 | 0,428 | 0,527 | 0,205 | 0,263 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 11,1-62,1 | - | 31,9 | 20,0 | - | 7,9 | 19,5 | 44,5 | 39,9 | 42,8 | 52,7 | 20,5 | 26,3 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 0,7-91,5 | - | 2,9 | 6,8 | - | 0,5 | 0,3 | 7,4 | 5,5 | 6,7 | 9,8 | 1,7 | 2,1 |

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

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

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

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

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

Tabella 3.22 – St. Chioggia 4: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1206-1519 | - | 1705 | 1649 | - | 1435 | 1423 | 977 | 1383 | 1507 | 1252 | 1463 | 1476 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | - | 0 | 6 | - | 19 | 167 | 0 | 50 | 93 | 0 | 6 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 16,8-81,6 | - | 30,8 | 21,6 | - | 86,0 | 79,1 | 26,3 | 32,2 | 48,1 | 15,1 | 23,0 | 28,6 |
| Lunghezza ligula (cm) | 6,9-16,0 | - | 7,2 | 6,0 | - | 17,3 | 17,1 | 9,6 | 10,2 | 9,6 | 6,6 | 7,9 | 9,5 |
| N. foglie/ciuffo | 1,4-3,5 | - | 3,1 | 3,5 | - | 2,5 | 2,9 | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,7-11,9 | - | 3,2 | 1,9 | - | 7,0 | 7,9 | 0,6 | 1,1 | 2,3 | 0,2 | 0,7 | 1,0 |
| % parte viva ciuffo | 97,3-99,9 | - | 99,8 | 93,3 | - | 99,5 | 99,5 | 99,3 | 99,0 | 98,4 | 97,9 | 97,6 | 94,7 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 16-39 | - | 12 | 14 | - | 17 | 16 | 10 | 12 | 19 | 13 | 13 | 11 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 13,0-20,6 | - | 7,7 | 4,1 | - | 8,7 | 9,2 | 5,2 | 6,8 | 11,8 | 6,3 | 6,4 | 8,0 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,134-0,583 | - | 0,087 | 0,057 | - | 0,298 | 0,262 | 0,025 | 0,114 | 0,169 | 0,156 | 0,304 | 0,374 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 13,4-58,3 | - | 8,7 | 5,7 | - | 29,8 | 26,2 | 2,5 | 11,4 | 16,9 | 15,6 | 30,4 | 37,4 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 2,7-197,8 | - | 0,5 | 1,1 | - | 1,4 | 0,8 | 0,6 | 2,8 | 2,4 | 2 | 1,1 | 4,5 |

Tabella 3.23 – St. Chioggia 5: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1085-1383 | - | 1618 | 1717 | - | 1413 | 1175 | 1200 | 1203 | 1352 | 1293 | 1206 | 1401 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | - | 0 | 0 | - | 6 | 0 | 3 | 6 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 16,9-75,8 | - | 48,5 | 26,6 | - | 93,2 | 86,4 | 36,0 | 32,5 | 57,0 | 24,2 | 31,9 | 37,0 |
| Lunghezza ligula (cm) | 7,8-15,3 | - | 10,5 | 7,3 | - | 18,7 | 14,9 | 8,5 | 8,1 | 9,7 | 8,5 | 8,5 | 10,6 |
| N. foglie/ciuffo | 1,1-4,0 | - | 3,3 | 3,0 | - | 2,9 | 3,4 | 1,5 | 1,6 | 1,8 | 1,5 | 1,5 | 1,6 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,6-15,1 | - | 5,1 | 1,9 | - | 10,4 | 9,5 | 1,2 | 1,1 | 3,2 | 0,6 | 1,0 | 1,4 |
| % parte viva ciuffo | 95,2-99,9 | - | 99,2 | 98,8 | - | 99,9 | 99,1 | 99,4 | 99,2 | 97,8 | 99,0 | 99,2 | 98,3 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 20-42 | - | 23 | 19 | - | 17 | 15 | 18 | 10 | 23 | 25 | 14 | 24 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 13,5-22,6 | - | 12,5 | 8,4 | - | 10,7 | 11,2 | 12,3 | 5,7 | 15,6 | 12,0 | 8,6 | 15,1 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,049-0,747 | - | 0,461 | 0,125 | - | 0,235 | 0,526 | 0,339 | 0,058 | 0,493 | 0,863 | 0,284 | 0,463 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 4,9-74,7 | - | 46,1 | 12,5 | - | 23,5 | 52,6 | 33,9 | 5,8 | 49,3 | 86,3 | 28,4 | 46,3 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 3,2-183,9 | - | 6,3 | 13,4 | - | 2,7 | 4,1 | 9,9 | 1,0 | 4,7 | 18,2 | 7,9 | 35,6 |

Tabella 3.24 – St. Chioggia 6: risultati delle misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli studi B.6.78, B.6.72 B/2, B.6.72 B/3 e B.6.72 B/4.

| | B.6.78 (intervallo) | Primavera | | | Estate | | | Autunno | | | Inverno | | |
|--|------------------------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 | B/2 | B/3 | B/4 |
| Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²) | 1045-1423 | - | 1876 | 1218 | - | 1104 | 1256 | 918 | 1156 | 1243 | 1293 | 1045 | 1225 |
| Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità <i>N. noltii</i> (ciuffi/m ²) | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Densità ciuffi fertili-semi/m ² ⁽¹⁾ | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 6 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Copertura prateria (%) | 100 | - | 100 | 100 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Lunghezza ciuffi (cm) | 19,2-68,8 | - | 26,7 | 21,3 | - | 75,8 | 65,9 | 32,3 | 31,6 | 56,5 | 19,8 | 24,1 | 26,5 |
| Lunghezza ligula (cm) | 8,1-14,8 | - | 5,4 | 6,6 | - | 15,3 | 13,2 | 8,1 | 9,7 | 10,1 | 8,2 | 7,9 | 9,5 |
| N. foglie/ciuffo | 1,1-3,3 | - | 3,0 | 3,0 | - | 2,8 | 3,1 | 1,4 | 1,7 | 1,7 | 1,2 | 1,4 | 1,3 |
| LAI (Leaf Area Index) | 0,3-9,1 | - | 2,6 | 1,0 | - | 5,5 | 5,8 | 0,8 | 1,1 | 2,3 | 0,4 | 0,6 | 0,7 |
| % parte viva ciuffo | 97,3-100 | - | 99,5 | 96,2 | - | 99,6 | 99,1 | 98,8 | 99,0 | 96,9 | 97,7 | 98,4 | 97,5 |
| Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| Rilevante presenza di rizomi morti | no | - | no | no | - | no | no | no | no | no | no | no | no |
| N. taxa totale complessivo | 19-44 | - | 13 | 17 | - | 12 | 15 | 25 | 20 | 22 | 27 | 20 | 20 |
| N. taxa medio/ciuffo ⁽²⁾ | 13,3-21,4 | - | 7,5 | 6,6 | - | 9,2 | 8,6 | 14,7 | 10,0 | 14,3 | 14,5 | 13,0 | 12,8 |
| Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽³⁾ | 0,136-0,661 | - | 0,217 | 0,179 | - | 0,535 | 0,532 | 0,312 | 0,208 | 0,569 | 0,700 | 0,673 | 0,693 |
| % ricoprimento ⁽²⁾ | 13,6-66,1 | - | 21,7 | 17,9 | - | 53,5 | 53,2 | 31,2 | 20,8 | 56,9 | 70,0 | 67,3 | 69,3 |
| Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽³⁾ | 5,3-225,6 | - | 1,2 | 16,5 | - | 3,9 | 3,6 | 7,9 | 4,3 | 18,4 | 31,2 | 91,7 | 89,8 |

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

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

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

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

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

4 VALUTAZIONI PRELIMINARI

Nella **terza campagna** di monitoraggio (autunno 2008) i valori dei parametri inerenti lo stato delle praterie a fanerogame marine nelle stazioni di controllo presso le tre bocche di porto sono risultati in gran parte all'interno dei range dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 ed in linea con quelli degli Studi B.6.72 B/1 (2005), B.6.72 B/2 (2006) e B.6.72 B/3 (2007). Come si nota dalla figura 4.1 nella quale sono sintetizzate schematicamente le tendenze dei principali indicatori per ogni bocca di porto, i valori degli indicatori rientrano nella quasi totalità all'interno delle condizioni di riferimento in tutte le bocche di porto.

I parametri guida relativi alla fenologia della praterie, quali la **copertura**, la **densità** delle praterie e le dimensioni dei ciuffi fogliari (**lunghezza media dei ciuffi** e **ligula**) hanno mostrato inoltre una buona stabilità ricadendo, come nei monitoraggi degli anni precedenti, quasi sempre all'interno o, talvolta, risultando anche superiori ai range dello studio di riferimento. Positivo è il fatto che nelle ultime due stagioni anche i dati morfometrici dei ciuffi appaiano nei limiti dei range attesi, dopo aver mostrato una certa variabilità nei monitoraggi delle precedenti stagioni.

Analizzando i dati per singola bocca di porto (Fig. 3.1, 3.9, 3.17) si rileva come le praterie di Lido presentino le condizioni di maggiore stabilità in quanto gran parte dei parametri rientrano o sono superiori all'intervallo guida e solo alcuni risultano invece inferiori (solo 2 parametri sui 102 indagati nelle 6 stazioni sono sotto la soglia attesa). Nella bocca di porto di Chioggia si rileva, invece, una parziale instabilità nei parametri di riferimento delle praterie, che si evidenzia con una maggiore frequenza di valori inferiori ai range attesi (12 parametri sui 102 indagati nelle 6 stazioni sono sotto la soglia). La bocca di porto di Malamocco denota un comportamento intermedio tra quella di Lido e di Chioggia con valori sotto la soglia per 2-3 stazioni e di attenzione per il solo parametro epifitismo (7 parametri sui 102 esaminati nelle 6 stazioni sono sotto la soglia). All'interno di una valutazione complessiva, in alcune stazioni, sono attualmente oggetto di una maggiore attenzione i parametri relativi all'epifitismo delle lamine fogliari, sia come biodiversità, sia come abbondanza.

Nella **quarta campagna** di monitoraggio (inverno 2008) i valori dei parametri inerenti lo stato delle praterie a fanerogame marine nelle tre bocche di porto sono risultati in gran parte ancora all'interno dei range dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003-2004 e in linea con quelli degli Studi B.6.72 B/1 (2005), B.6.72 B/2 (2006) e B.6.72 B/3 (2007). Come si nota dalla figura 4.2 i valori degli indicatori espressi in modo sintetico rientrano nella quasi totalità all'interno delle condizioni di riferimento in tutte le bocche di porto.

Nella stagione invernale i parametri guida delle praterie, quali la **copertura**, la **densità** delle praterie e le dimensioni dei ciuffi fogliari (**lunghezza media dei ciuffi** e **ligula**), si pongono nei range attesi in linea con quanto registrato nei monitoraggi degli anni precedenti, risultando talvolta anche superiori agli intervalli dello studio di riferimento.

Analizzando i dati per singola bocca di porto, e non nel complesso delle bocche, si notano differenze (Fig. 3.2, 3.10, 3.18). Tra le tre, le praterie della bocca di Lido si caratterizzano per le maggiori condizioni di stabilità, con solo 4 parametri sui 102 indagati nelle 6 stazioni sotto la soglia di riferimento. Appare invece più complessa la situazione nelle altre due bocche di porto, Malamocco e Chioggia, dove, nonostante molti dei parametri guida ricadano all'interno o siano superiori ai range attesi, per alcuni e soprattutto per gli indicatori relativi all'epifitismo sono presenti valori inferiori ai range attesi. Nel complesso degli indicatori presi in esame, sia a Malamocco che a Chioggia 14 parametri sui 102 indagati nelle 6 stazioni, per ciascuna bocca, risulta inferiore agli intervalli attesi. Tenendo conto di quanto osservato anche nelle precedenti stagioni, va ricordato che questa problematica riguarda per frequenza essenzialmente l'epifitismo

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

degli organismi sulle lamine fogliari, interessando il numero totale e medio di specie o il ricoprimento o la biomassa.

I trend dei parametri relativi all'epifitismo delle due campagne in oggetto non appaiono di facile interpretazione, poiché da un lato si è avuta la riduzione del numero delle specie (totale e medio) a cui si dovrebbe dare una valenza negativa e, dall'altro, un aumento delle abbondanze (ricoprimento e biomassa) a cui si dovrebbe, invece, dare un significato positivo dal momento che sono favoriti i processi fotosintetici. Un'isamina più approfondita e completa della problematica relativa all'epifitismo verrà condotta nel Rapporto Finale, sulla base dei dati delle quattro campagne di monitoraggio annuale e non di quelli di una singola campagna trimestrale.

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

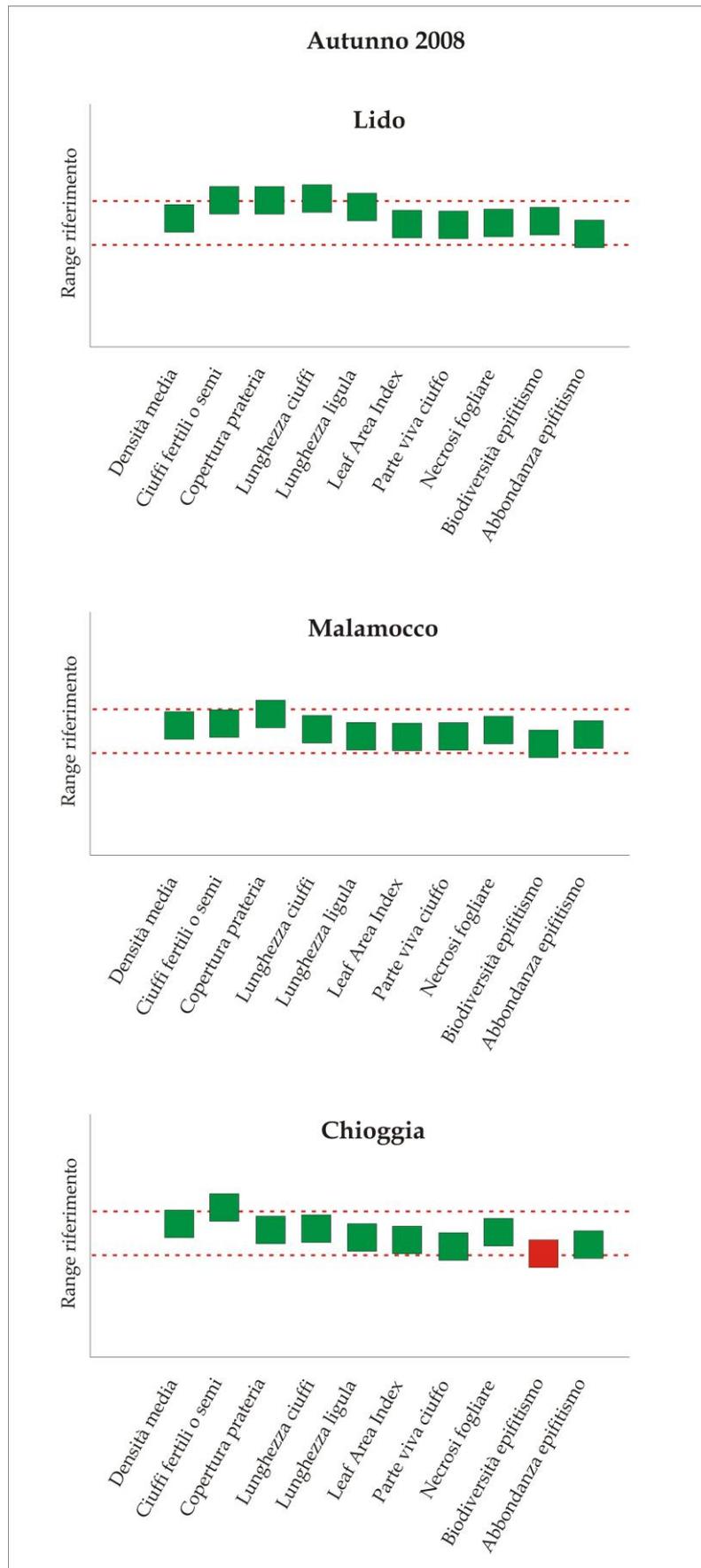


Figura 4.1 - Grafici di sintesi degli indicatori rilevati in ogni bocca di porto rispetto allo stato di riferimento (autunno 2008).

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

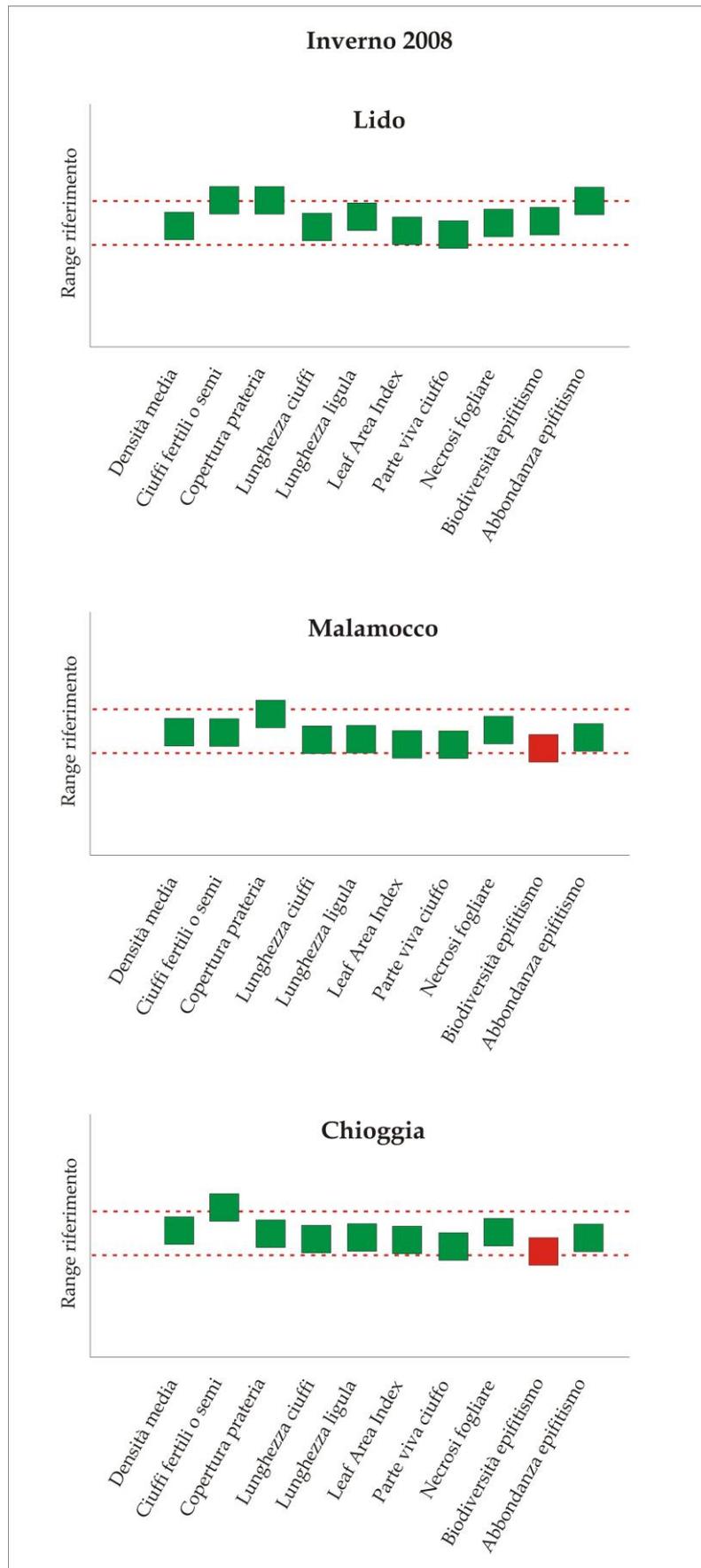


Figura 4.2 - Grafici di sintesi degli indicatori rilevati in ogni bocca di porto rispetto allo stato di riferimento (inverno 2008).

5 BIBLIOGRAFIA

- Curiel D., Marzocchi M., Solazzi A., Bellato A., 1996 - Vegetazione algale epifita di fanerogame marine nella Laguna di Venezia (Bacino di Malamocco). Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 46: 27-38.
- Den Hartog, C. 1970. The Seagrasses of the World. North-Holland, Amsterdam. pp. 275.
- Gambi M.C. e Dappiano M. 2003 - Manuale di metodologia di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10.
- Magistrato alle Acque, 2002. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto sullo stato delle conoscenze. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 2004. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto di 2° anno sui risultati della mappatura. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 2005. Studio B.6.78/I - Attività di monitoraggio alle bocche di porto - controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Misure delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nell'area delle bocche di porto. Rapporto finale. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 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. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2006. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2007. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2008. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Mazzella L., Guidetti P., Lorenti M., Buia M. C., Zupo V., Scipione M. B., Rismondo A., Curiel D., 1998 - Biomass partitioning in adriatic seagrass ecosystems (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*). Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 35: 562- 563.
- Rismondo A., Curiel D., Marzocchi M., Scattolin M., 1997 - Seasonal pattern of *Cymodocea nodosa* biomass and production in the lagoon of Venice. Aquat. Bot., 58: 55-64.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Lido (autunno)



Stazione L1



Stazione L2



Stazione L3



Stazione L4



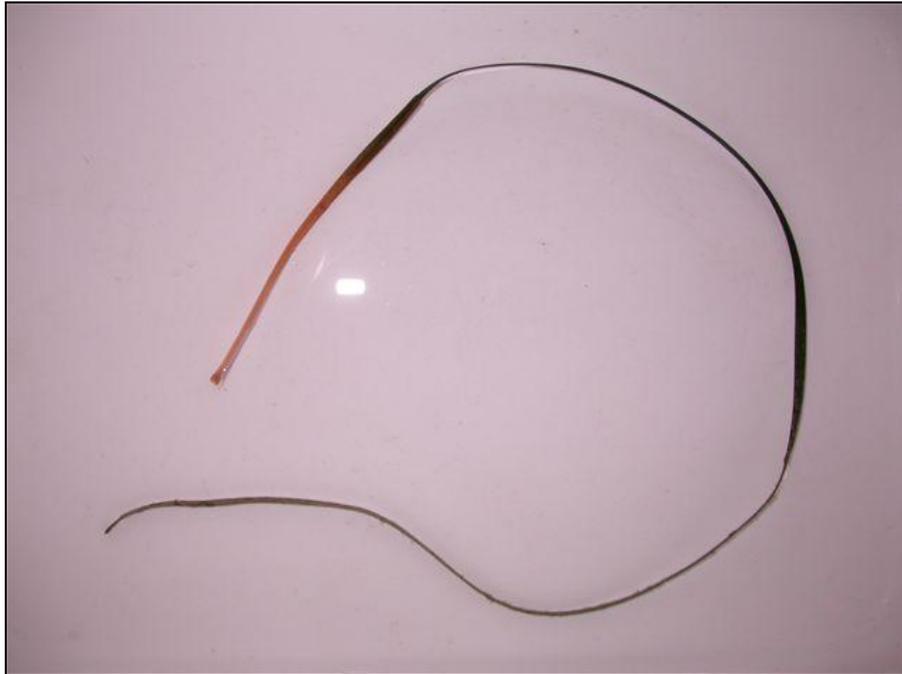
Stazione L5



Stazione L6

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

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

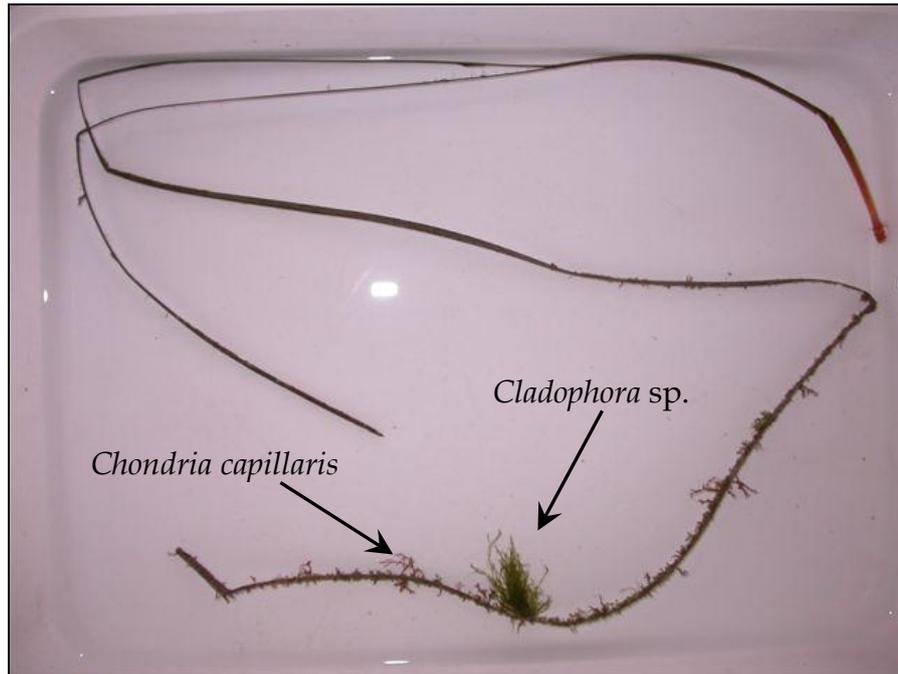


Stazione L1: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.



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

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

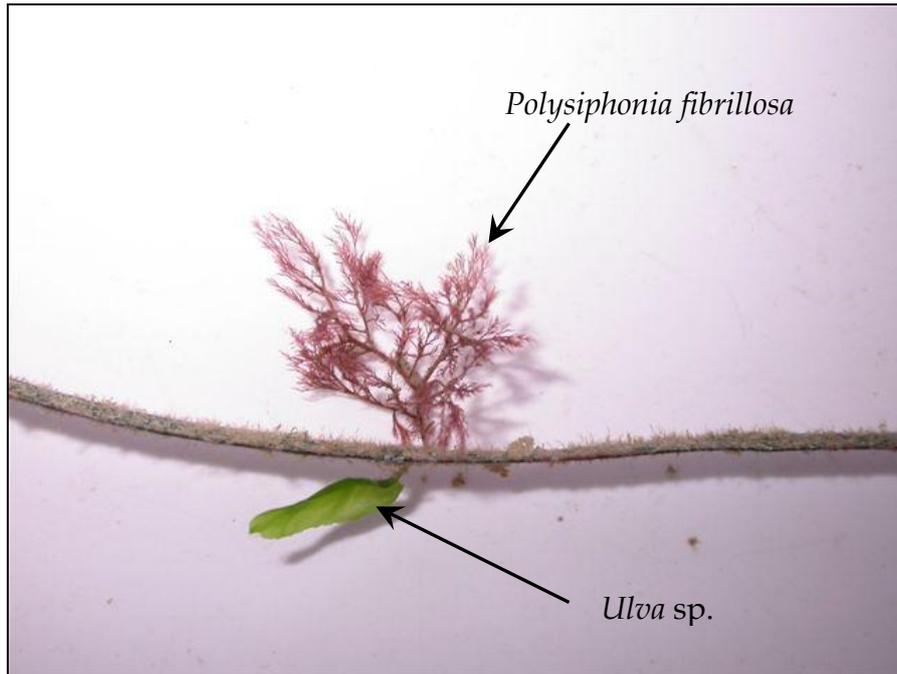


Stazione L3: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dall'alga verde *Cladophora sp.* e dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

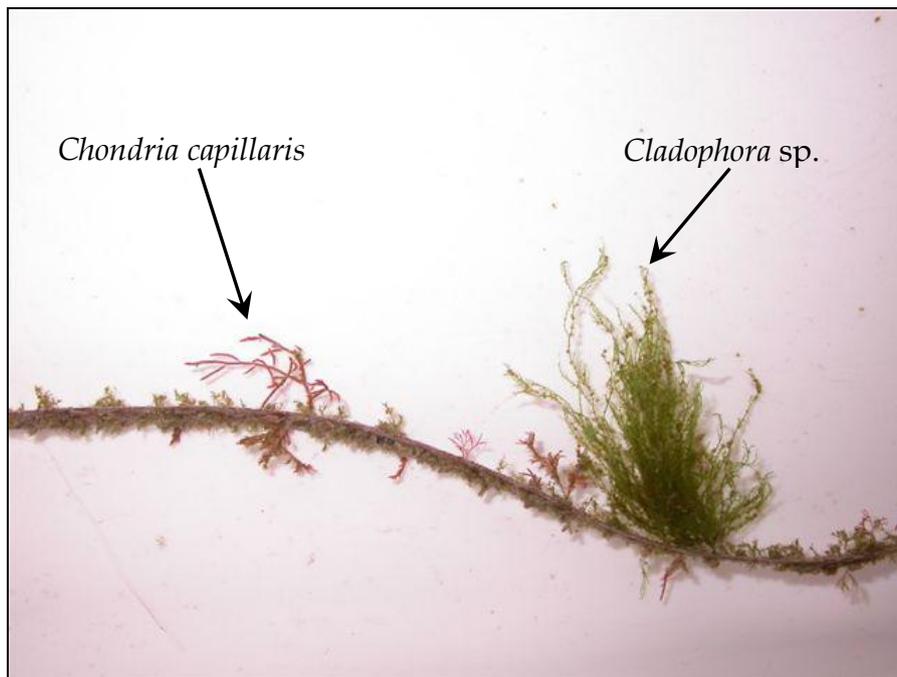


Stazione L6: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dalle alghe rosse *Chondria capillaris* e *Ceramium diaphanum*.

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



Stazione L2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga verde *Ulva sp.* e dall'alga rossa *Polysiphonia fibrillosa*.

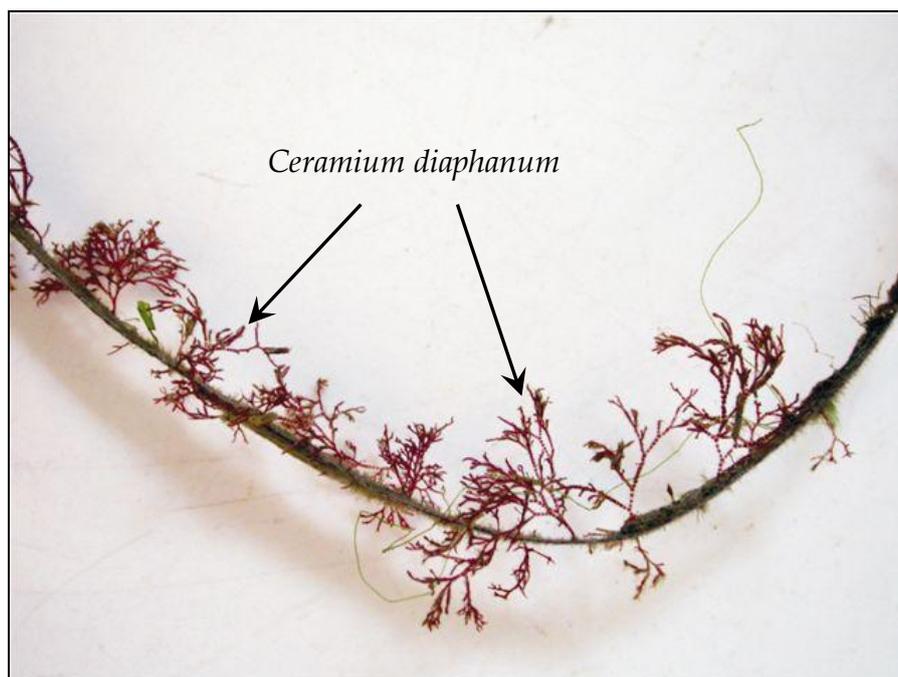


Stazione L3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga verde *Cladophora sp.* e dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

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 soprattutto dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.



Stazione L6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Malamocco (autunno)



Stazione M1



Stazione M2



Stazione M3



Stazione M4



Stazione M5



Stazione M6

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

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



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



Stazione M2: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

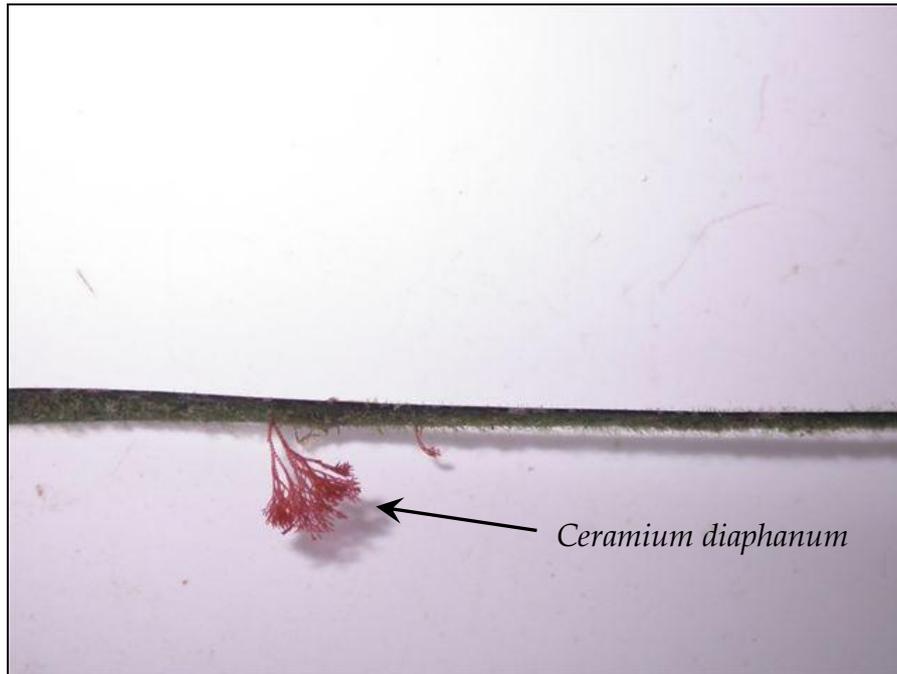


Stazione M4: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

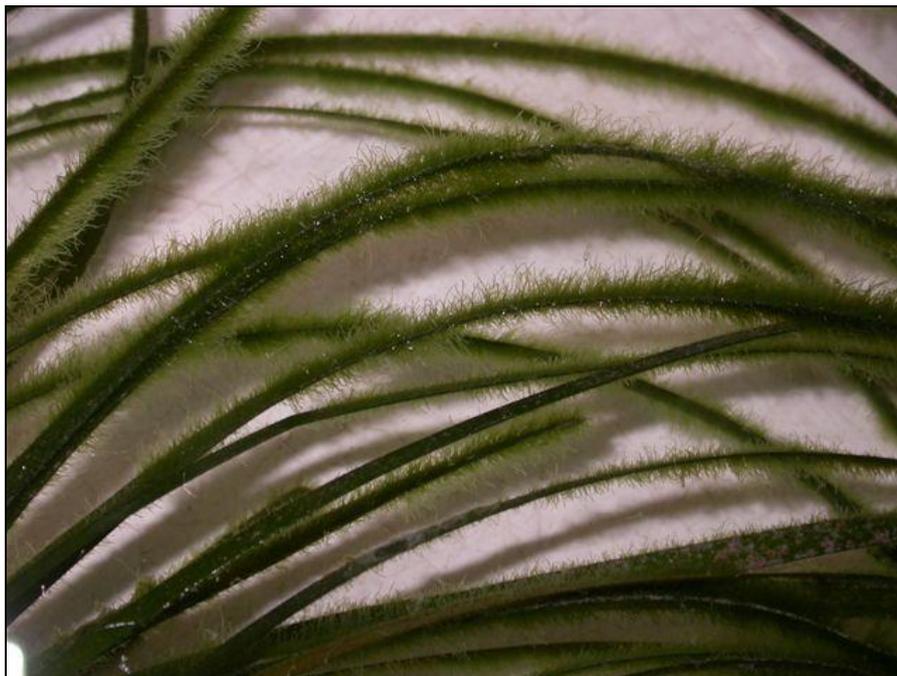


Stazione M5: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

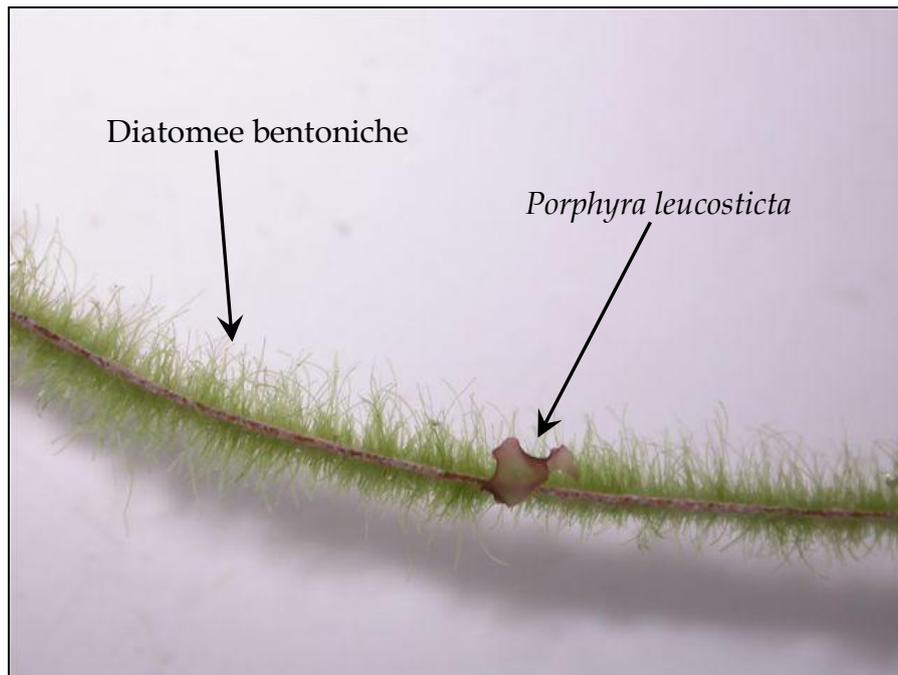


Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.

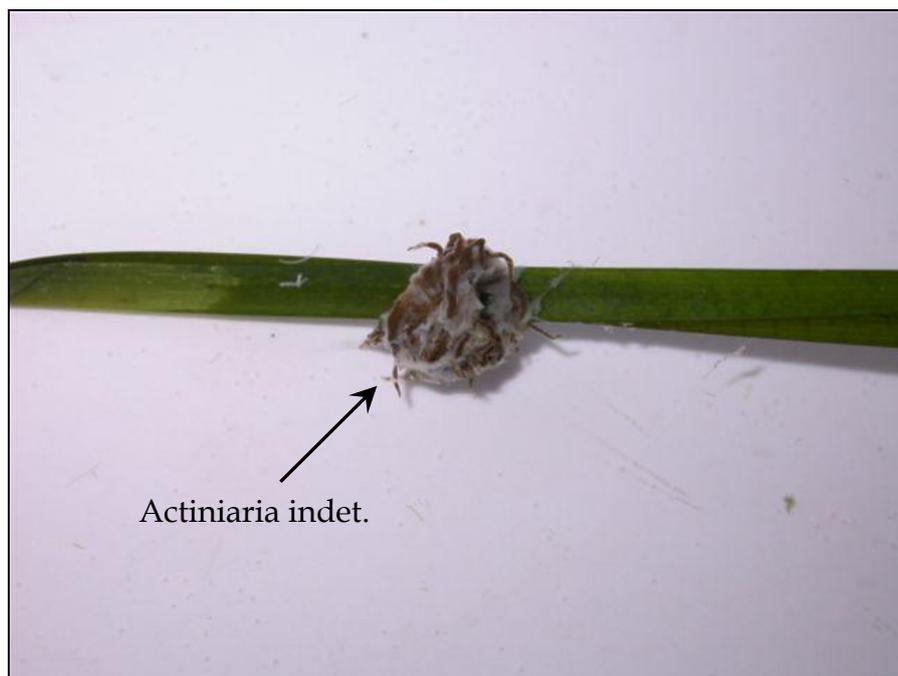


Stazione M2: dettaglio di ciuffi di *C. nodosa* epifitati soprattutto da Diatomee bentoniche.

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

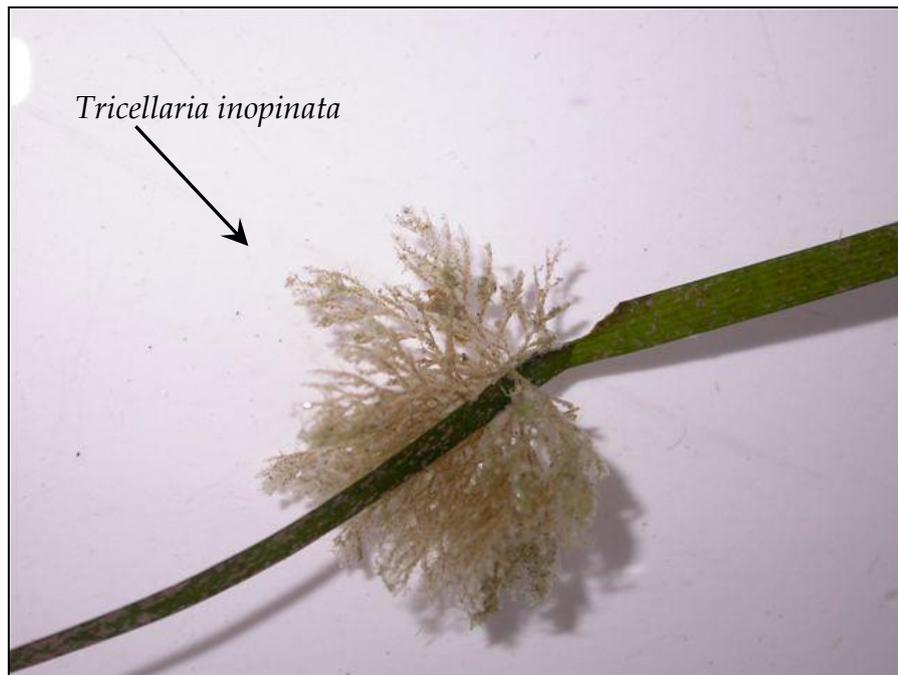


Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dall'alga rossa *Porphyra leucosticta*.



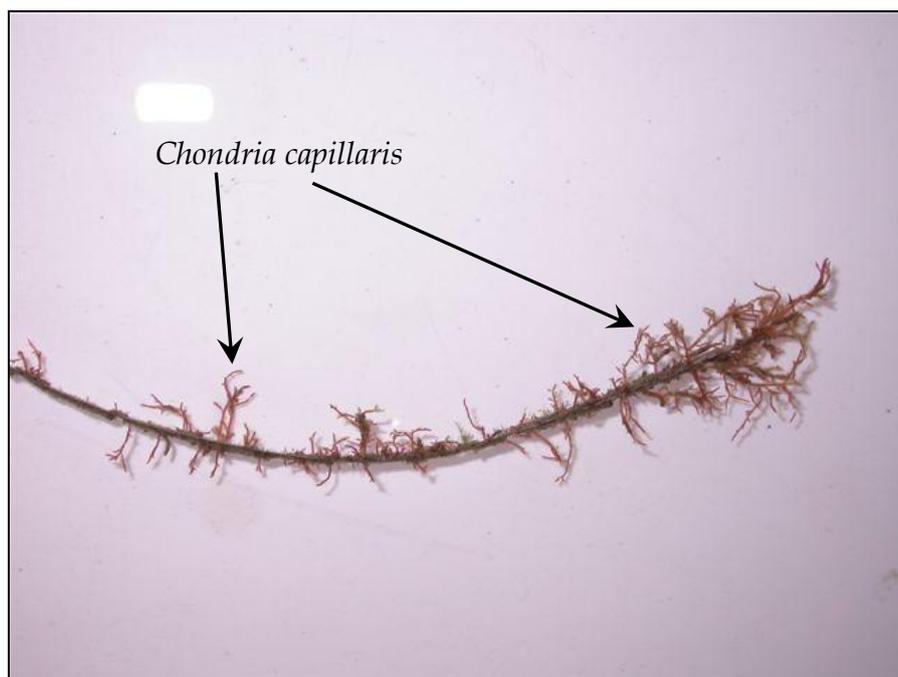
Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato da Actinaria indet.

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



Tricellaria inopinata

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



Chondria capillaris

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

ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Chioggia (autunno)



Stazione C1



Stazione C2



Stazione C3



Stazione C4



Stazione C5



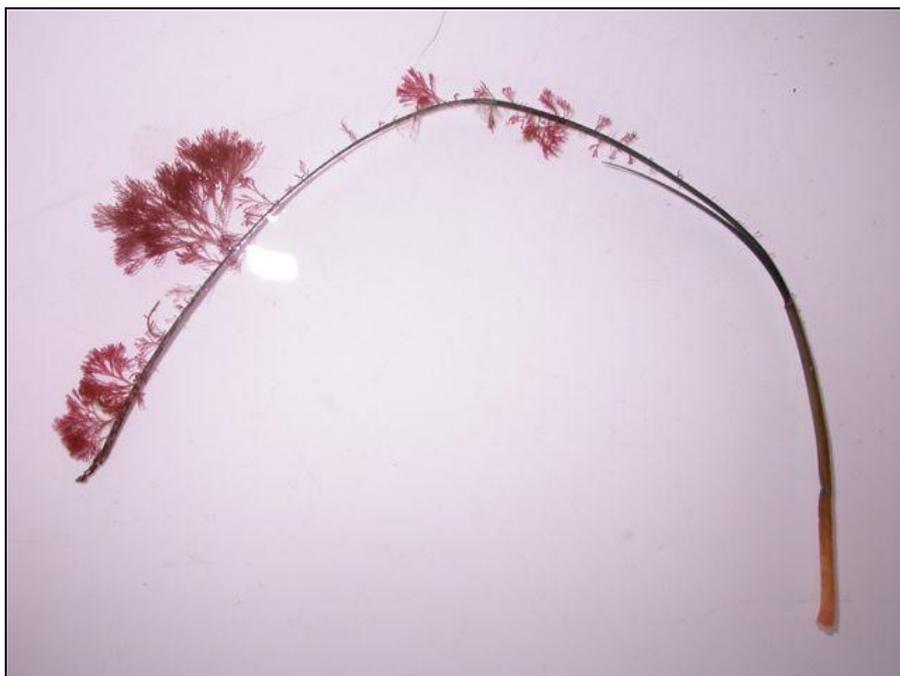
Stazione C6

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

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



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



Stazione C3: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.

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

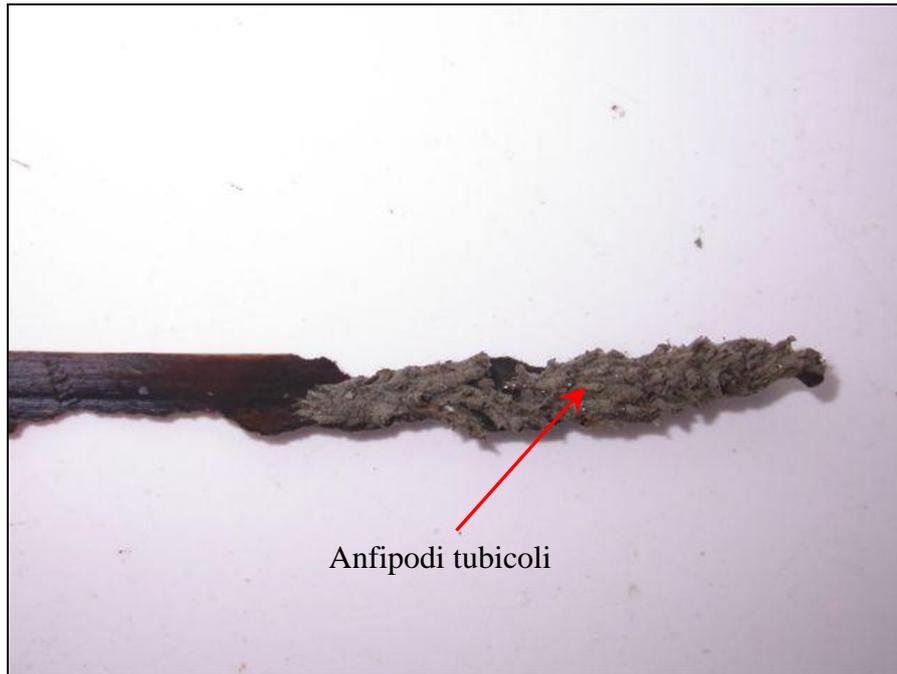


Stazione C4: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.



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

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

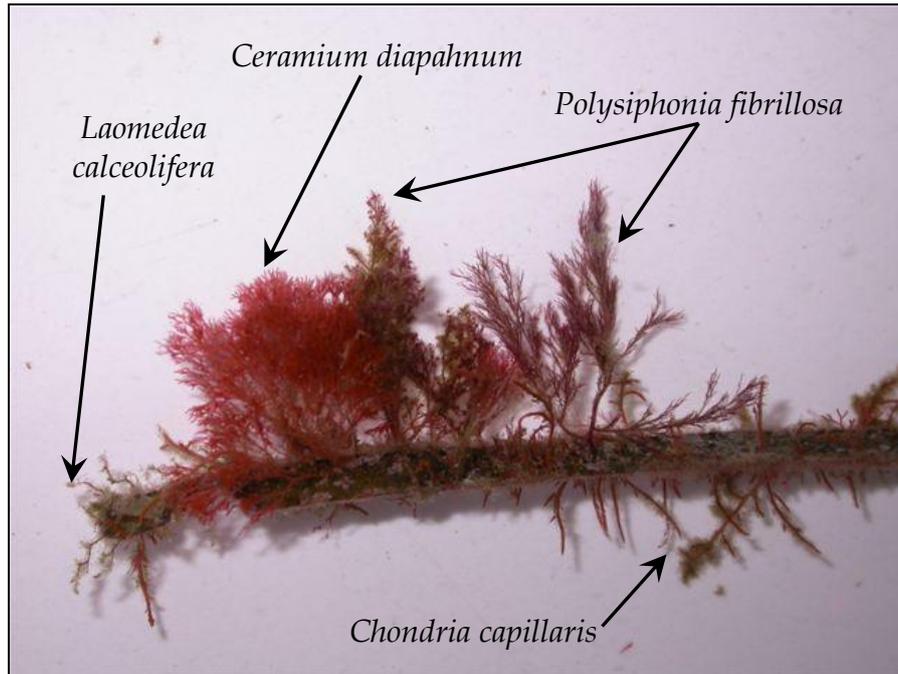


Stazione C1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato dai crostacei anfipodi tubicoli.

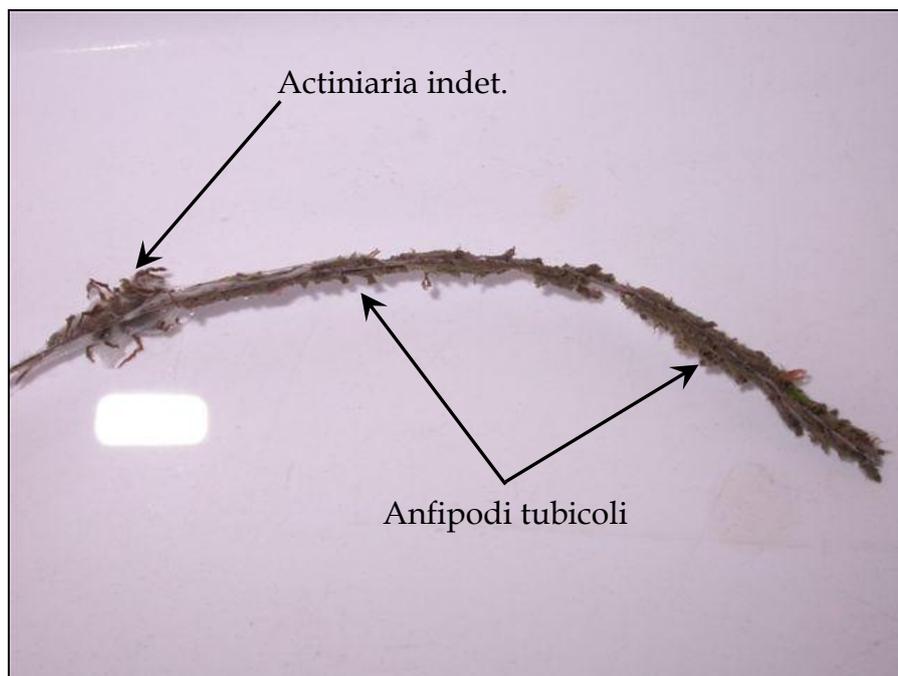


Stazione C4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

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



Stazione C5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe rosse *Ceramium diapahnum*, *Chondria capillaris* e *Polysiphonia fibrillosa* e dall'idrozo *Laomedea calceolifera*.



Stazione C6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato da *Actinaria indet.* e dagli *Anfipodi tubicoli*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Lido (inverno)



Stazione L1



Stazione L2



Stazione L3



Stazione L4



Stazione L5



Stazione L6

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

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



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



Stazione L2: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto da diatomee bentoniche, dall'alga rossa *Porphyra leucosticta* e dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.

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



Stazione L3: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto da diatomee bentoniche, dall'alga rossa *Ceramium diaphanum* e dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.

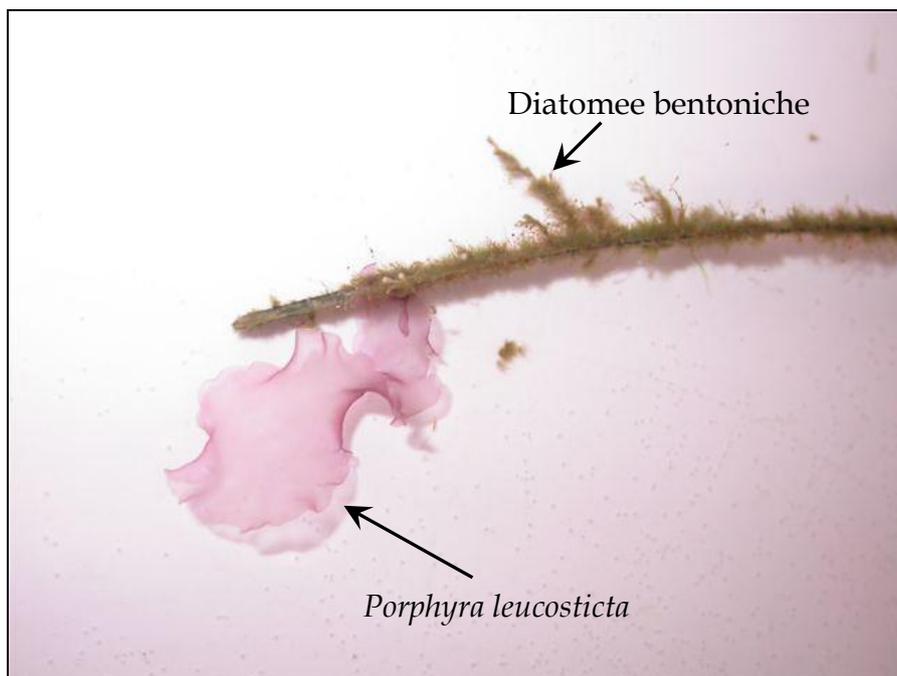


Stazione L5: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.

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

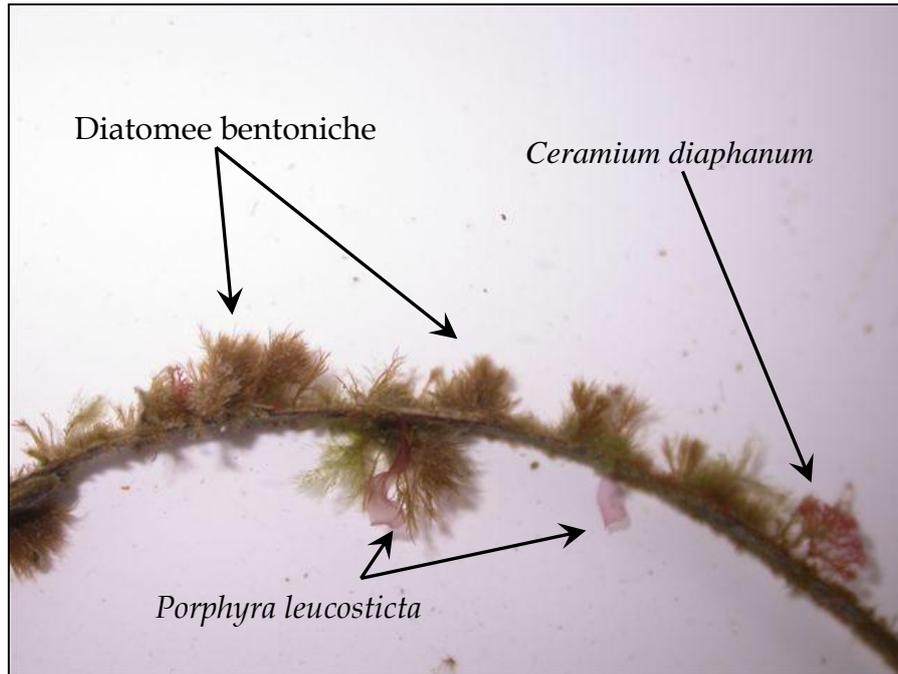


Stazione L1: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dall'alga bruna *Ectocarpus siliculosus* var. *siliculosus*.

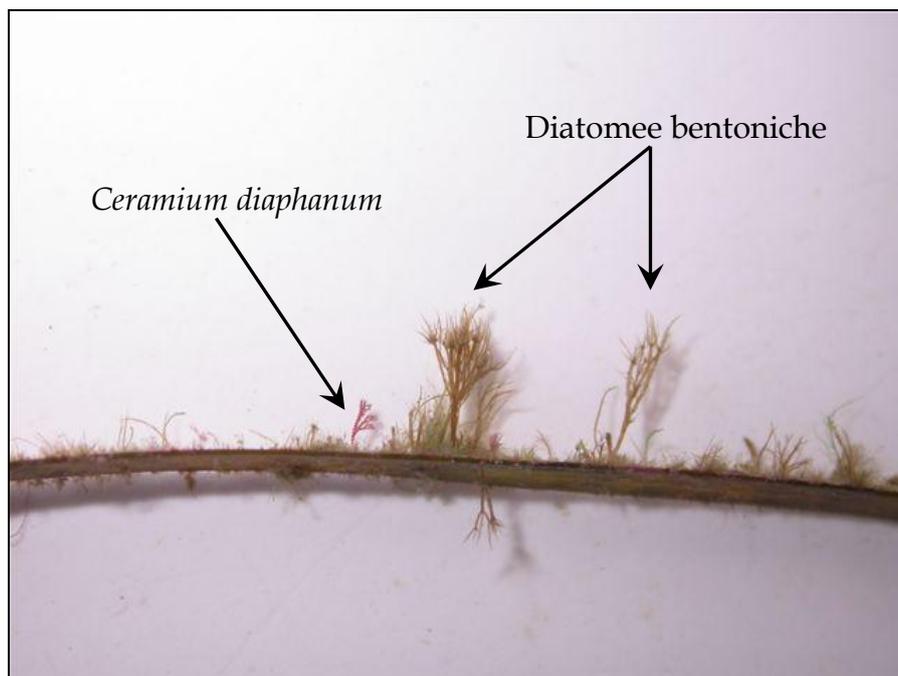


Stazione L2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dall'alga rossa *Porphyra leucosticta*.

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



Stazione L3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dalle alghe rosse *Porphyra leucosticta* e *Ceramium diaphanum*.



Stazione L6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Malamocco (inverno)



Stazione M1



Stazione M2



Stazione M3



Stazione M4



Stazione M5



Stazione M6

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

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



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



Stazione M2: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dall'alga rossa *Porphyra leucosticta*.

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

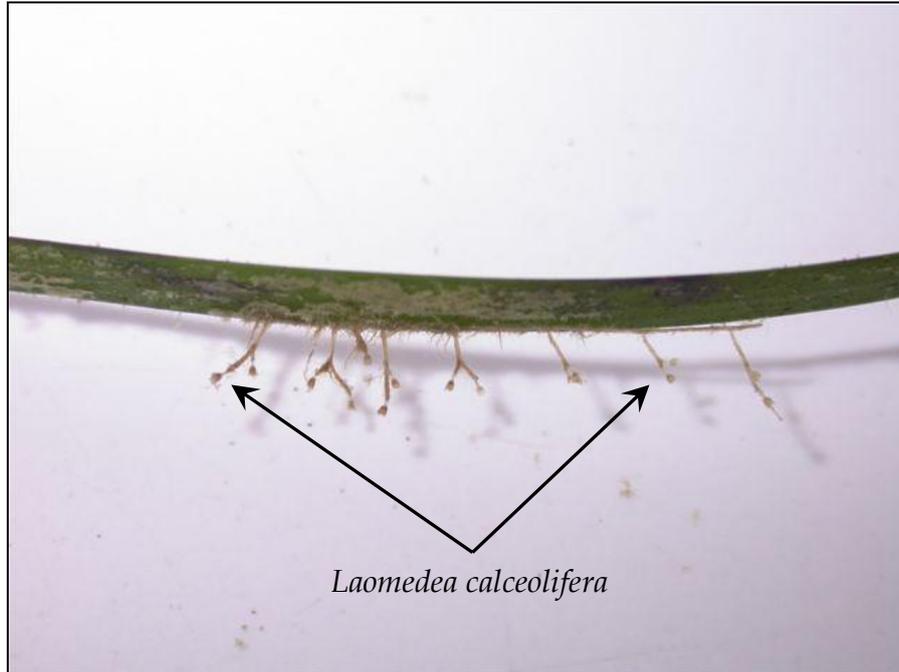


Stazione M3: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto da diatomee bentoniche.

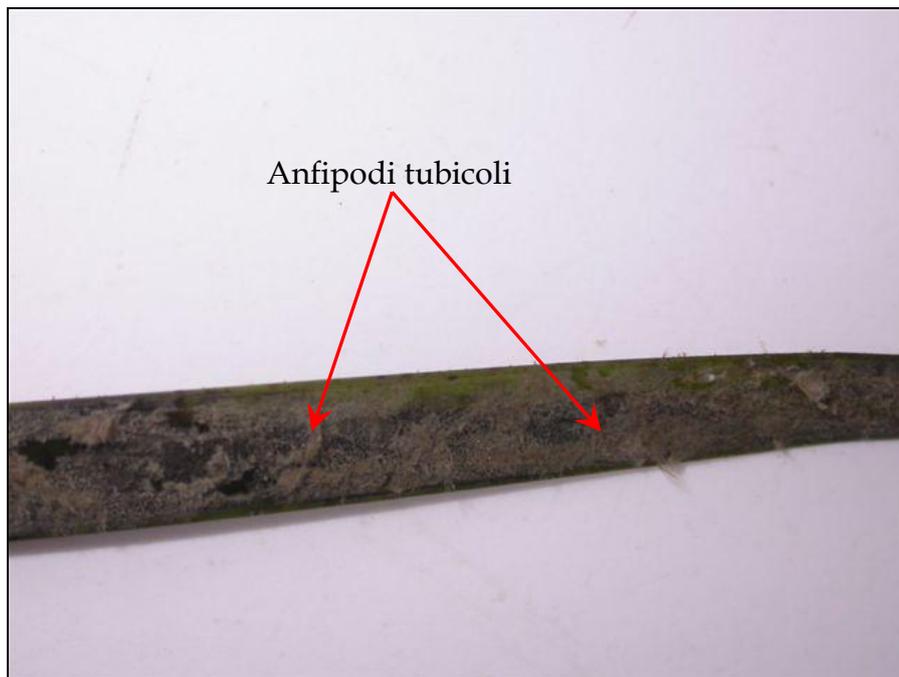


Stazione M6: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

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

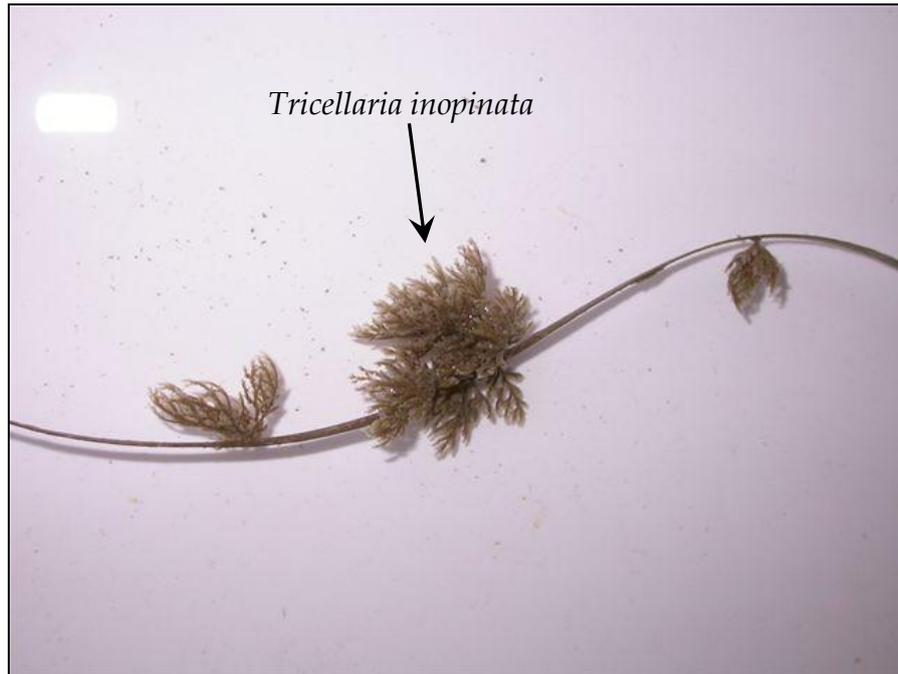


Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.

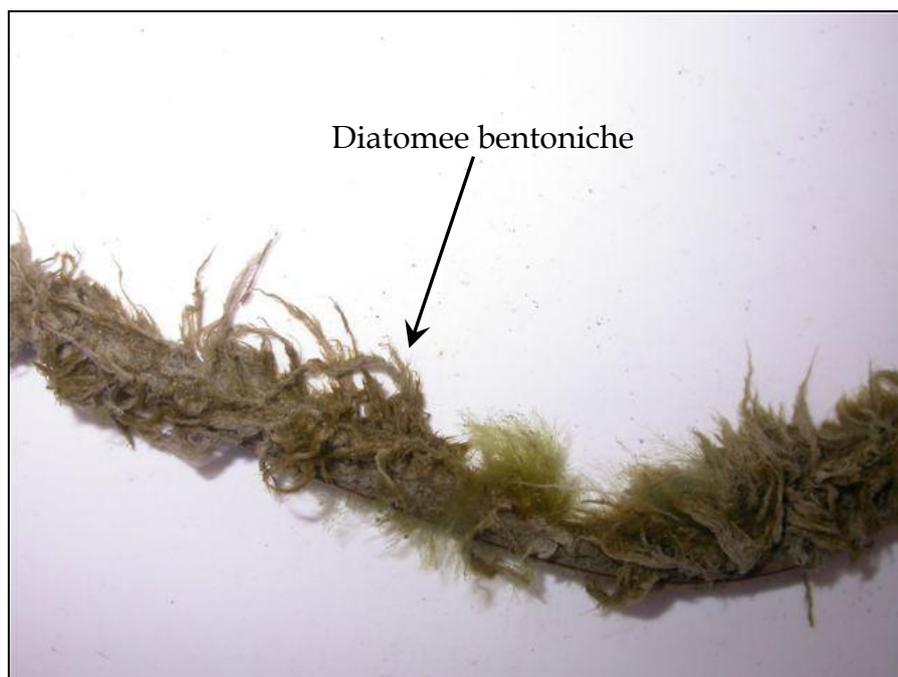


Stazione M1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto dagli anfipodi tubicoli.

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

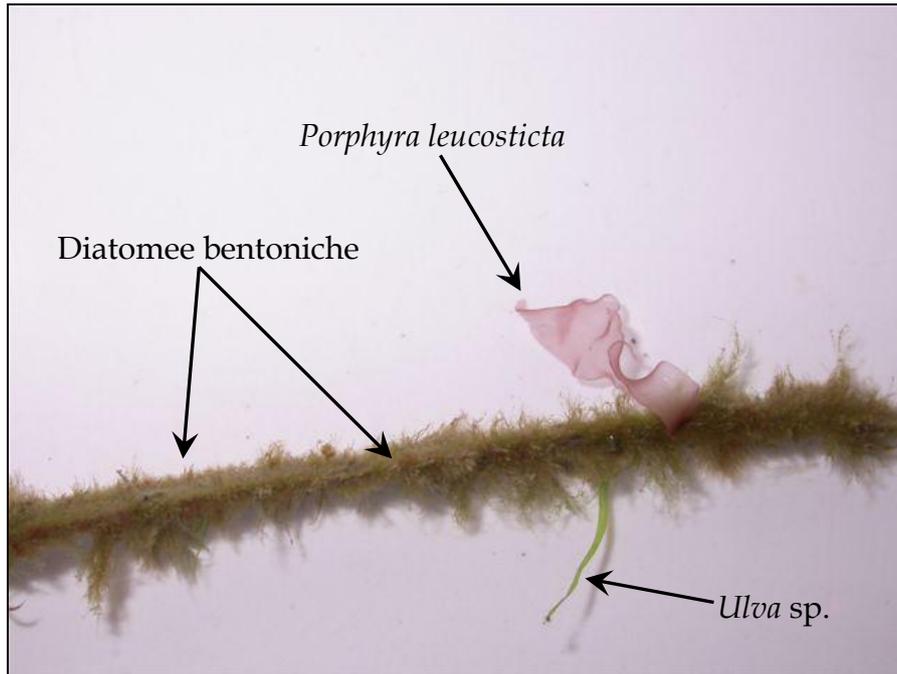


Stazione M2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dal briozoo *Tricellaria inopinata*.

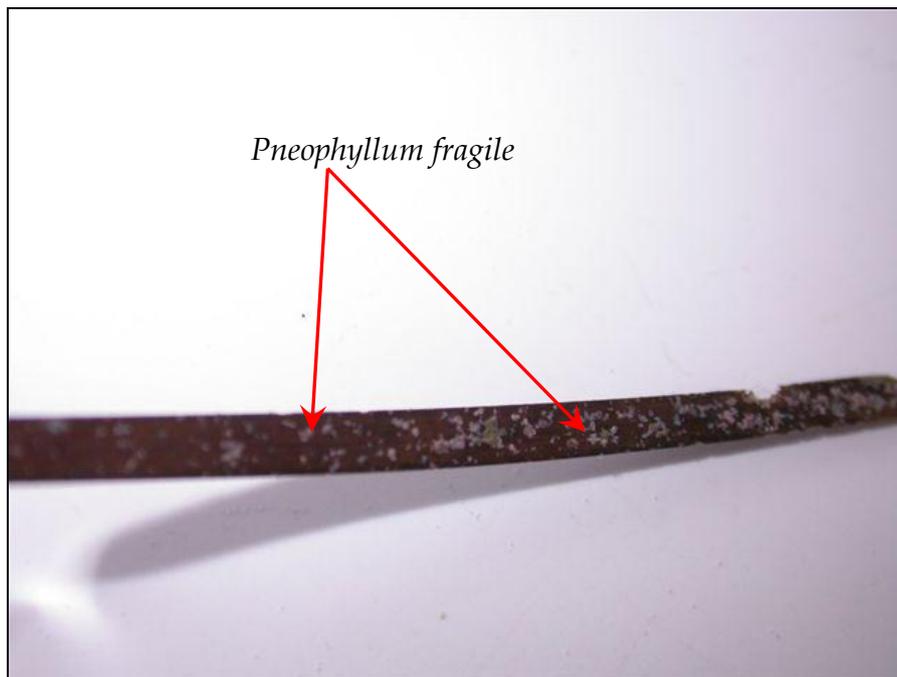


Stazione M3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da Diatomee bentoniche.

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



Stazione M5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche, dall'alga rossa *Porphyra leucosticta* e dall'alga verde *Ulva* sp.



Stazione M6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - Bocca di porto di Chioggia (inverno)



Stazione C1



Stazione C2



Stazione C3



Stazione C4



Stazione C5



Stazione C6

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

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



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



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

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



Stazione C5: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dalle alghe rosse *Porphyra leucosticta* e *Callithamnion corymbosum*.

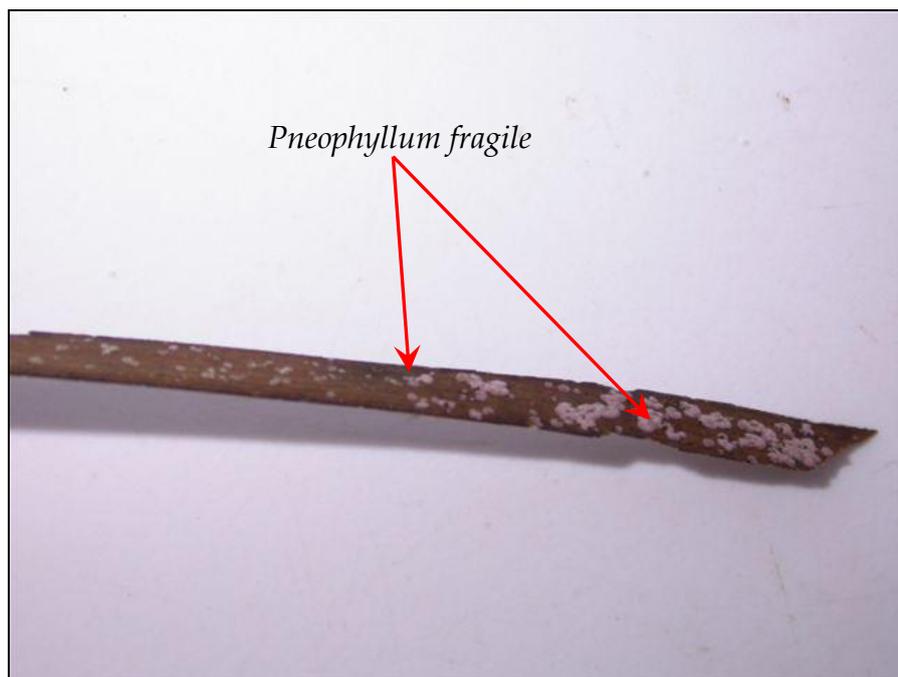


Stazione C6: ciuffo di *C. nodosa* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti ed epifitato soprattutto da diatomee bentoniche.

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

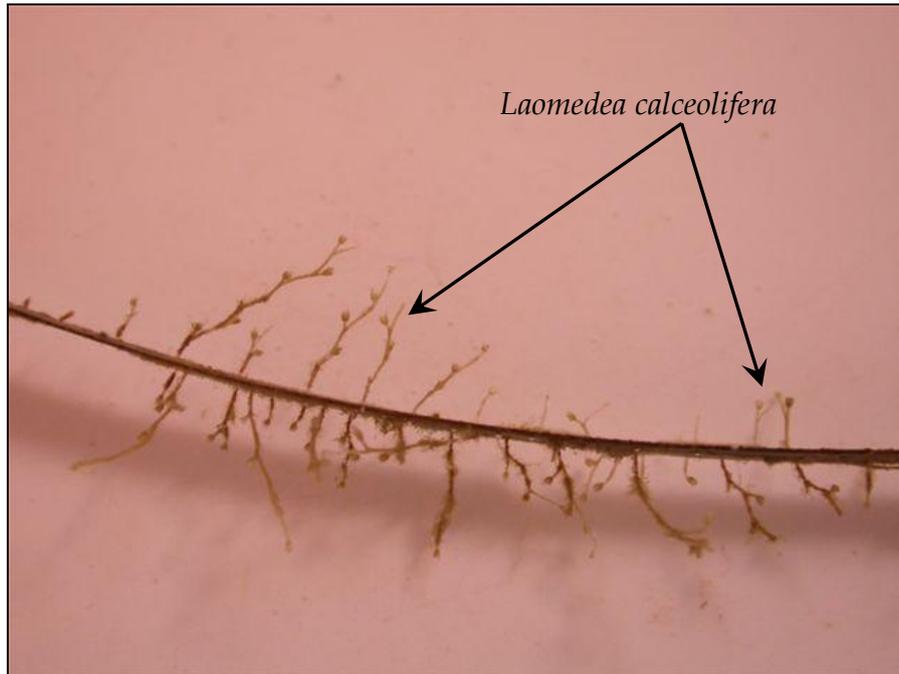


Stazione C1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche.

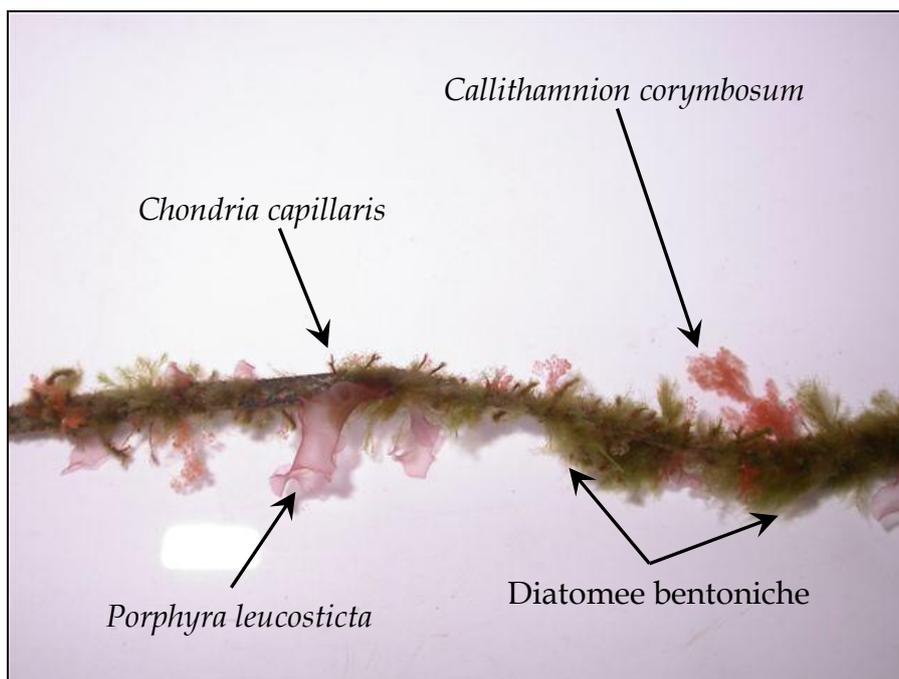


Stazione C3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*.

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

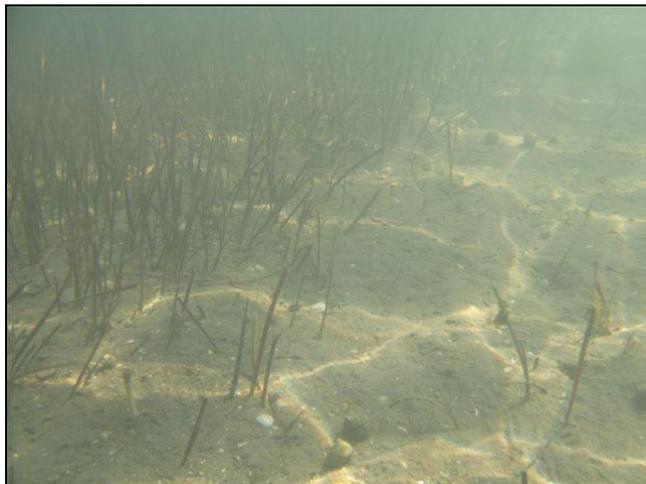


Stazione C4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'idrozoo *Laomedea calceolifera*.



Stazione C5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto da diatomee bentoniche e dalle alghe rosse *Porphyra leucosticta*, *Callithamnion corymbosum* e *Ceramium diaphanum*.

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



Stazione C3: particolare della superficie della prateria localizzata in prossimità delle aree date in concessione per l'allevamento del *Tapes* e soggette ad operazioni di diserbo.