



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/2**

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

Contratto prot.n. 17128 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: PRATERIE A FANEROGAME**

II RAPPORTO DI VALUTAZIONE

**PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A
DICEMBRE 2006**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2007**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Andrea Rismondo

Prof. Giovanni Caniglia

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Ing. Pierpaolo Campostrini

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

Indice

1	PREMESSA	3
1.1	Introduzione	3
1.2	Obiettivi	4
2	ATTIVITA' ESEGUITE	5
2.1	Generalità ed attività preliminari	5
2.2	Attività di campo	5
2.2.1	<i>Fase preparatoria</i>	5
2.2.2	<i>Conduzione delle misure alle stazioni</i>	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 2006)	13
3.3	Bocca di porto di Malamocco (dicembre 2006)	21
3.4	Bocca di porto di Chioggia (dicembre 2006)	26
4	VALUTAZIONI PRELIMINARI	31
5	BIBLIOGRAFIA	32
6	ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO	33
7	ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO	39
8	ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA	43

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della terza delle quattro campagne stagionali previste dal programma di monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere in realizzazione alle bocche lagunari. Il monitoraggio riguarda le praterie a fanerogame marine presenti sui bassifondali circostanti, elemento del biota che costituisce una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72.B/2 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 2^a fase". Le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono una prosecuzione per ulteriori 12 mesi (Maggio 2006 - Aprile 2007) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/1 svolto nel 2005 [Magistrato alle Acque, 2006].

Il programma di questo secondo stralcio annuale del monitoraggio sino alla seconda campagna si è riferito alla sola bocca di porto di Lido, prevedendo un aggiornamento della mappatura della vegetazione radicata acquatica sommersa, da effettuarsi tra maggio e luglio 2006, e quattro campagne stagionali delle caratteristiche fenologiche e di crescita delle fanerogame marine su una rete di 6 stazioni di misura.

Da questa terza campagna il monitoraggio delle praterie fanerogame è stato ampliato anche alle bocche di Malamocco e Chioggia, per rispondere alla richiesta della Direzione Generale CEE con una apposita perizia di variante allo Studio B 6.72 B/2. Il monitoraggio in queste due bocche di porto verrà eseguito con le stesse modalità dello Studio B.6.72 B/2 attualmente in corso e i risultati saranno riportati in appositi rapporti riferiti alle singole bocche di porto.

I risultati del monitoraggio MELa2 [Magistrato alle Acque, 2002; 2004] e, più specificamente, dello Studio B.6.78/I [Magistrato alle Acque, 2005], e ora anche dello Studio B.6.72 B/1, consentono di disporre di un'importante base di dati sulle caratteristiche dei popolamenti a fanerogame marine presenti nelle aree di bocca e in quelle lagunari circostanti. Sino ad ora gli indicatori presi in esame (grado di copertura delle praterie e loro densità, dimensioni dei ciuffi, epifitismo delle lamine fogliari, sedimentazione) sono risultati sufficientemente sensibili per valutare eventuali impatti sulle praterie. Le informazioni assunte nel corso dello Studio B.6.78, costituiscono la base dati corrispondente ad una "fase zero" o *ante operam*, da confrontare con i risultati del presente monitoraggio (B.6.72 B/2) e del precedente B.6.72 B/1. I risultati che emergeranno nel corso delle campagne del presente monitoraggio, da condurre tra maggio 2006 e febbraio 2007 per la bocca di Lido e tra dicembre 2006 e febbraio 2007 per le bocche di Malamocco e Chioggia, saranno valutati e comparati all'interno di una gamma di variazioni dell'assetto delle comunità a fanerogame che, rispetto ad altri ambienti, nella laguna di Venezia risulta più pronunciata a causa delle marcate oscillazioni naturali che tali popolamenti presentano.

Ambedue i monitoraggi degli Studi B.6.72 (B/1 e B/2), sovrapponendosi per quanto riguarda siti di misura e metodologie impiegate ai rilievi effettuati nelle tre bocche nell'ambito dello Studio B.6.78/I, consentono di ottimizzare la ricerca di possibili relazioni causa-effetto per la componente biotica, corrispondenti a variazioni del suo assetto che possano essere causate dalle attività di cantiere.

Va ricordato, infine, come queste indagini, tutte facenti riferimento a programmi del Magistrato alle Acque, sono svolte in continuità con gli interventi MELa per quanto concerne gli aspetti operativi e le metodologie applicate.

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, siano evidenti significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, in conseguenza delle risposte a impatti riconducibili alle attività di cantiere.

Tenendo conto del fatto che lo Studio B.6.78/I ha avuto come obiettivo di indagine l'acquisizione di dati caratteristici di una gamma di variazioni dell'assetto delle comunità a fanerogame marine, dovute alle oscillazioni naturali dei popolamenti, tale gamma di valori distributivi, unitamente alle altre informazioni in corso di raccolta circa le caratteristiche fenologiche e produttive delle praterie, andrà confrontata successivamente, secondo il programma del presente studio, con le situazioni corrispondenti alle diverse fasi di realizzazione delle opere mobili.

Vengono di seguito presentati i risultati delle misure condotte sulla rete di 6 stazioni per ognuna delle tre bocche di porto di Lido; i dati raccolti sono qui valutati preliminarmente e raffrontati con quelli rilevati nello Studio B.6.78/I e quelli derivanti dal monitoraggio annuale previsto dallo Studio B.6.72 B/1, mentre una disamina completa dell'intero corpo di dati sarà riportata nel previsto Rapporto Finale a termine dell'attività, dove saranno anche esposti i risultati delle tre mappature eseguite nel 2006.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

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

Per la scelta delle stazioni di campionamento si è ritenuto opportuno riconfermare quelle dello Studio B.6.78/I e B.6.72 B/1, in considerazione del fatto che, anche nella stessa stagione e in praterie limitrofe alla stessa bocca di porto, si è rilevata un'elevata variabilità negli indicatori funzionali. Rilievi preliminari eseguiti prima dell'avvio del monitoraggio hanno permesso di verificare se le praterie situate nelle stazioni di riferimento avessero ancora i requisiti di estensione e stabilità, tali da permettere l'esecuzione dei rilievi per questo secondo anno di monitoraggio.

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. Come già riportato nella Pianificazione Operativa, si ricorda che tra la stazione C2 del presente studio e la stazione C2 dello Studio di riferimento B.6.78/I non esiste un'esatta corrispondenza geografica perché, a causa dell'estendersi delle concessioni dell'allevamento del *Tapes* dal 2003-2004, la stazione non risultava più idonea per il monitoraggio. Al pari della stazione C2 originaria, quella utilizzata in questo monitoraggio, risulta ancora posta in una prateria a *C. nodosa*.

Il calendario delle campagne stagionali sino ad ora eseguite si è svolto, per la bocca di porto di Lido, con le seguenti scadenze:

- I campagna - 16 e 17 maggio 2006
- II campagna - 31 luglio e 1 agosto 2006
- III campagna - 15 e 16 novembre 2006

La rimanente quarta campagna, secondo quanto previsto nel programma, sarà invece effettuata nel febbraio 2007.

Il calendario delle campagne stagionali sino ad ora eseguite si è svolto, per la bocca di porto di Malamocco e per quella di Chioggia, con le seguenti scadenze:

- I campagna - 7 e 12 dicembre 2006 (bocca di porto di Malamocco)
- I campagna - 18 e 20 dicembre 2006 (bocca di porto di Chioggia)

La rimanente campagna, secondo quanto previsto nel programma, sia per la bocca di porto di Malamocco, sia per quella di Chioggia, sarà invece effettuata nel febbraio 2007.

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 di questa macroarea, sulle praterie a fanerogame marine, sono stati esaminati una serie di indicatori strutturali e funzionali delle fanerogame marine che fossero sufficientemente sensibili, ma anche relativamente stabili nel tempo, per

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

permettere di cogliere le possibili variazioni ambientali delle aree investigate, sia nell'ambito del decorso annuale, attraverso la progressione stagionale, sia per un confronto tra gli anni.

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

- grado di copertura (%) della prateria rispetto al substrato nell'intorno delle stazioni;
- densità della prateria (n. ciuffi/m²);
- dimensioni dei ciuffi;
- 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, ricoprimento e biomassa).

Le attività di campo sono state inoltre organizzate in modo tale che la superficie di assunzione degli indicatori generali non fosse puntiforme, ma estesa in un raggio di almeno 10 m dal punto centrale della stazione su 360° e che ogni singolo parametro disponesse di un numero di repliche sufficiente per essere rappresentativo dell'area.

In figura 2.4 viene riportato un referto di campo, già utilizzato negli studi B.6.78/I e B.6.72 B/1, che permette l'inserimento e la registrazione di tutte le informazioni raccolte in campo.

2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

Le attività di campo sono state condotte da una squadra di operatori dotati di imbarcazione e muniti dell'attrezzatura necessaria per le operazioni. Due operatori subacquei hanno operato in immersione, parziale o completa, a seconda della profondità, raccogliendo il materiale biologico su una rete di più repliche per stazione, ubicate a raggiera a partire da un punto centrale, corrispondente alle coordinate della stazione.

La densità e l'altezza dei ciuffi fogliari (vegetativi e fertili) di ogni replica è stata determinata in sito, eseguendo un prelievo di una superficie nota di fondale mediante un carotatore manuale. I ciuffi fogliari per lo studio delle epifite e per la misura delle dimensioni, da condurre in laboratorio, sono stati invece raccolti manualmente in numero di 5 per ogni replica e conservati separatamente in acqua di mare con formaldeide al 4%, sino all'esame di laboratorio.

Sempre in campo, oltre alla raccolta dei campioni biologici, sono stati rilevati e descritti la tipologia, l'estensione e il grado di copertura della prateria e sono state annotate osservazioni particolari rilevabili solo in sito (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 sulle fanerogame marine hanno fatto seguito una serie di determinazioni di laboratorio, che hanno previsto una valutazione dello stato generale delle foglie e la determinazione degli epifiti algali ed animali presenti sulle lamine con conseguente valutazione dei relativi valori di ricoprimento e di biomassa.

Durante le rilevazioni di queste misure si è tenuto conto della 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

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

la misura delle dimensioni della lamina e il calcolo della parte viva (verde) e della parte morta delle foglie. Questi dati sono serviti poi per determinare la Superficie Fotosintetica Attiva (LAI) espressa in metri quadri di superficie fogliare funzionale (viva) rispetto all'estensione di un metro quadro di prateria.

Per ognuna delle repliche di ogni stazione, si è scelto uno dei 5 ciuffi fogliari raccolti in campo e la lamina fogliare più vecchia è stata esaminata attentamente al microscopio per eseguire, su entrambe le facce, la determinazione tassonomica degli organismi epifiti.

Per ogni taxon rilevato si è cercato di effettuare la determinazione 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 rilevato è stato determinato 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.

Al termine di questo esame è stata redatta una scheda di laboratorio dove sono stati riportati tutti i taxa rinvenuti e il loro valore di ricoprimento è sempre stato riferito al metro quadro di superficie di prateria.

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

Sui ciuffi fogliari esaminati è stato eseguito il calcolo della biomassa degli epifiti asportando questa frazione, 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.

Anche al termine di questa procedura, è stata redatta una scheda di laboratorio dove è stata riportata la biomassa totale (non differenziata per taxa) espressa in grammi di peso secco e riferita sempre ad un metro quadro di superficie di prateria.

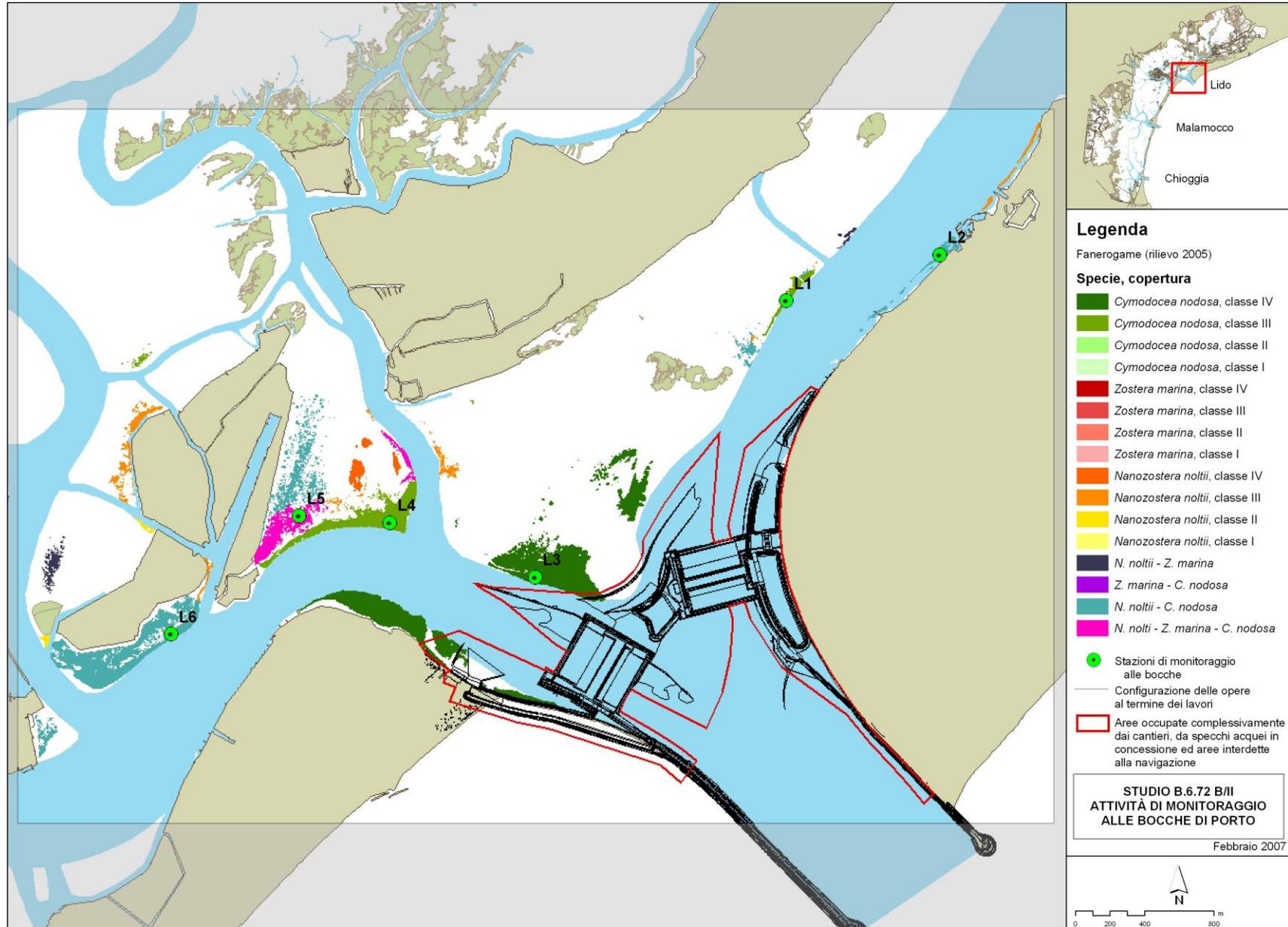


Figura 2.1 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Lido con sovrapposta la mappatura del 2005 relativa allo Studio B.6.72 B/1.

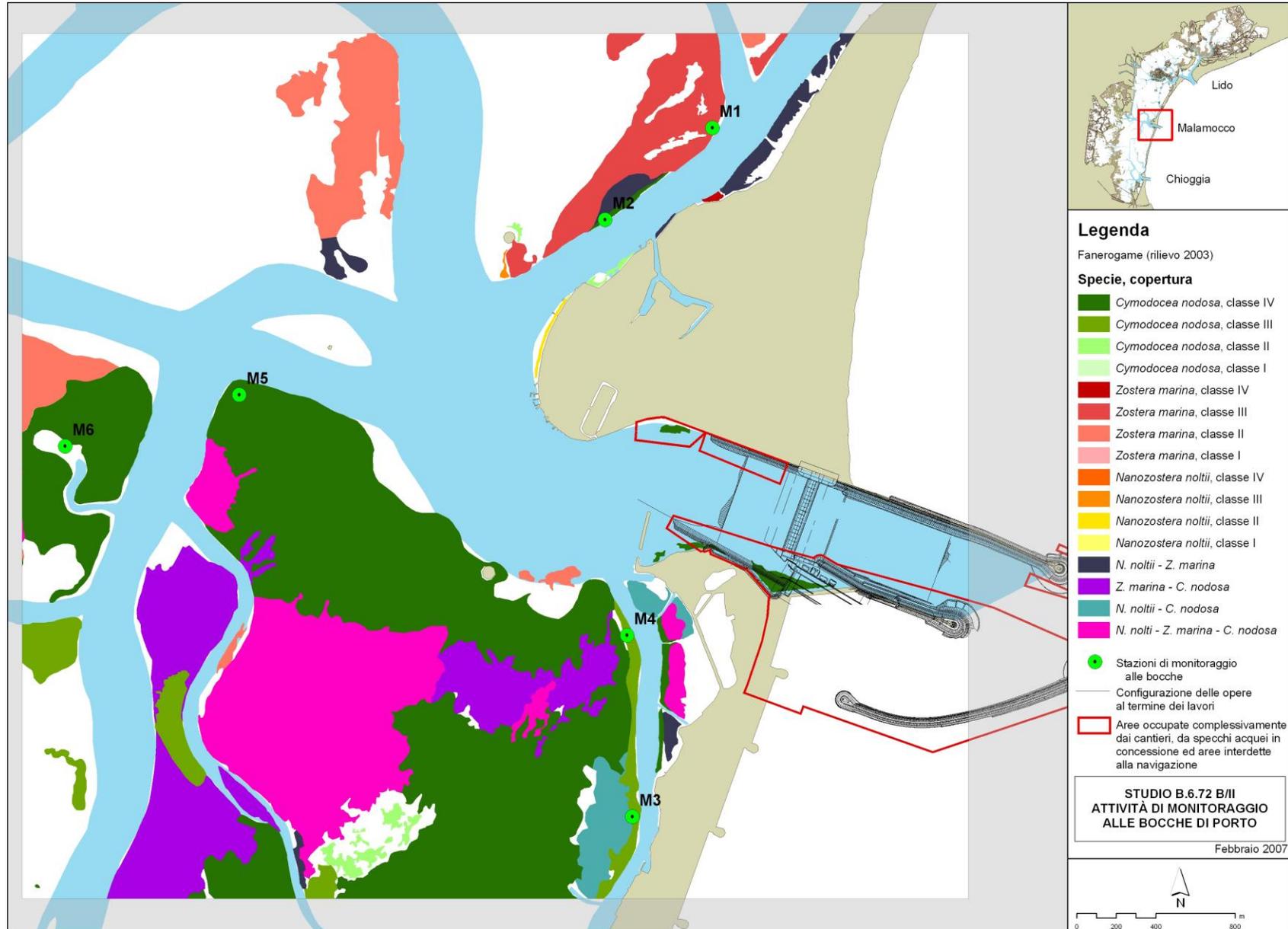


Figura 2.2 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Malamocco con sovrapposta la mappatura del 2003 relativa allo Studio B.6.78.

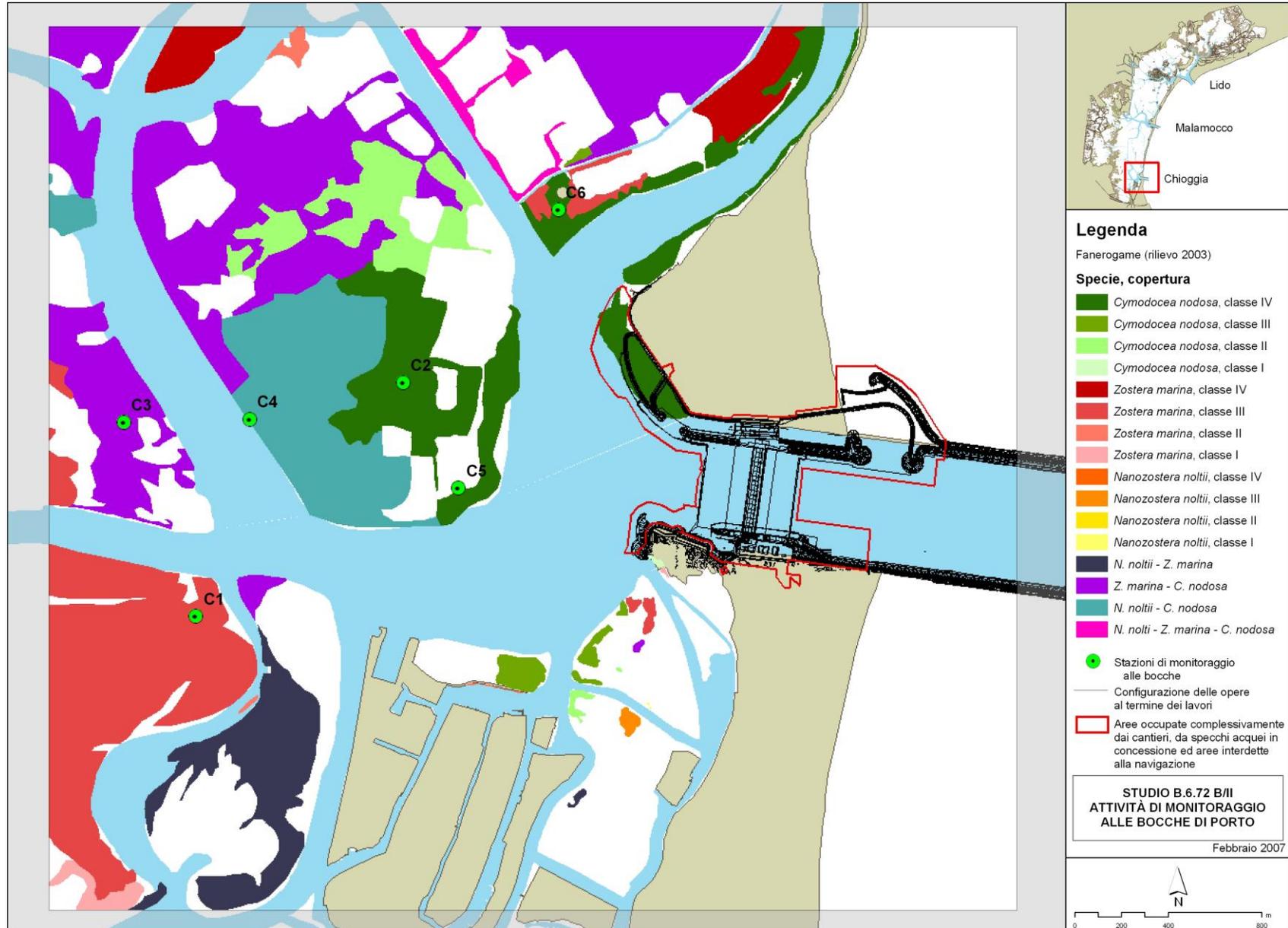
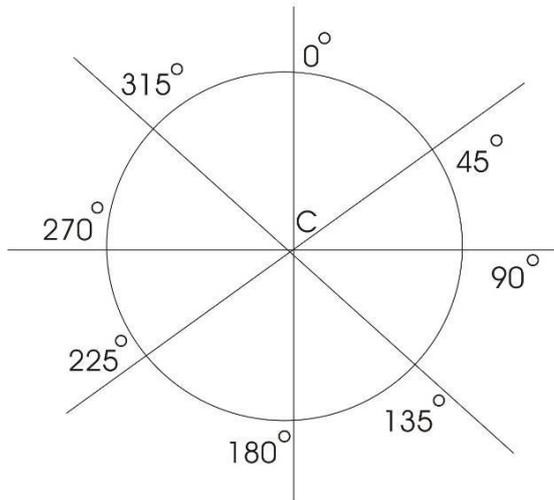


Figura 2.3 - Stazioni di controllo delle fanerogame marine in bocca di porto di Chioggia con sovrapposta la mappatura del 2003 relativa allo Studio B.6.78.

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

Monitoraggio bocche di porto

Scheda di campo



Data _____

Porto _____

Stazione n.° _____

Specie _____

ANGOLO PRELIEVO

DENSITA' CIUFFI

0	_____
45	_____
90	_____
135	_____
180	_____
225	_____
270	_____
315	_____
C	_____

NOTE VARIE: _____

Figura 2.4 - Referto 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		
	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		
	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		
	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

In questo paragrafo sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative alle fanerogame marine campionate nella terza campagna stagionale (autunno 2006), relativamente al secondo anno di monitoraggio nelle sei stazioni della bocca di porto di Lido.

Nella tabella 3.2 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. altezza della ligula, LAI e numero di foglie per ciuffo, ecc.).

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);
- altezza dei ciuffi;
- altezza della ligula;
- LAI (Leaf Area Index = superficie fotosintetica attiva);
- numero di foglie per ciuffo;
- calcolo in % 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 al ciuffo più vecchio e quindi più epifitato;
- ricoprimento in % 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. Nella figura 3.1 sono rappresentati graficamente i valori degli indicatori strutturali più significativi, confrontandoli direttamente con quelli registrati nella stagione autunnale (novembre 2005) del monitoraggio previsto dallo Studio B.6.72B/1.

3.2 Bocca di porto di Lido (novembre 2006)

Le praterie delle sei stazioni della bocca di porto di Lido hanno tutte come specie esclusiva o principale *Cymodocea nodosa*, con coperture nell'intorno della stazione del 100%; un confronto con i dati della stagione autunnale dell'anno precedente (Studio B.6.72 B/1) evidenzia che solo le stazioni L3 e L6 hanno subito variazioni nella percentuale di copertura, variata dal 90% al 100% (tabelle 3.1 e 3.2).

Per quanto riguarda le altre fanerogame, come nella stagione autunnale del 2005, la loro presenza nelle stazioni è apparsa ridotta, essendo stati rinvenuti durante i campionamenti solamente pochi ciuffi di *Nanozostera noltii* nella sola stazione L5 (tabella 3.1 e 3.2). Nonostante non siano state

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

rilevate direttamente nelle repliche di campo, la presenza di *Nanozostera noltii* e di *Zostera marina* nelle singole stazioni è stata osservata, ma risultava nel complesso di limitata diffusione.

Tra le macrofite campionate *Cymodocea nodosa* ha i valori di densità media più elevati, variando da un minimo di 595 ciuffi/m² nella stazione L6 ad un massimo di 1.522 ciuffi/m² nella stazione L4. Rispetto alla stagione estiva, con la sola eccezione delle stazioni L4 e L5, tutte le altre hanno valori di densità più o meno costanti o in leggero calo. Rispetto alla stagione autunnale del 2005, le stazioni L2, L3 e L6 registrano un calo più o meno accentuato nei valori di densità dei ciuffi fogliari, compreso tra gli 44 ciuffi/m² in meno della stazione L3 e i 254 ciuffi/m² in meno della L2; gli altri tre siti di campionamento, invece, evidenziano un aumento nei valori di densità media compreso tra i 74 ciuffi/m² in più della stazione L5 e i 149 ciuffi/m² in più della L4 (tabella 3.1-3.2; figura 3.1-3.2). Nel complesso i valori della densità rilevati in questa campagna rientrano nel range di valori osservati durante il monitoraggio B 6.78/I o sono, come nel caso delle stazioni L3 e L6, in diminuzione rispettivamente del 15% e del 25% (tabella 3.3).

L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato come la lunghezza media dei ciuffi vari tra i 32,9 cm della stazione L5 e 64,2 cm di quella L2 (tabella 3.2). In tutte le stazioni dunque, ad eccezione della L1 che, rispetto alla stagione estiva, fa registrare ancora un piccolo aumento nella lunghezza media dei ciuffi fogliari, le praterie evidenziano mediamente un calo nella lunghezza dei ciuffi fogliari rispetto alla stagione precedente (figura 3.1). Queste variazioni sono riconducibili al fatto che, nel periodo tardo autunnale, per *C. nodosa*, dopo aver concluso il ciclo vitale, sono iniziati i processi di necrosi che, assieme al pascolamento e agli eventi meteo-marini determinano una riduzione delle dimensioni delle lamine. Rispetto a quanto registrato nell'estate del 2005, i valori di lunghezza media subiscono un calo medio del 25%, con la sola eccezione delle stazioni L2 e L3 dove risultano leggermente più elevati (figura 3.2).

Rispetto al periodo tardo estivo, inoltre, si registra anche una diminuzione del numero medio di ciuffi fogliari, passato da 3,2 a 2,1 foglie/ciuffo. Tale valore è pressoché simile rispetto a quello dell'autunno 2005 (1,9) (figura 3.1-3.2) (tabella 3.2) e riconducibile al fatto che in *C. nodosa*, giunta al termine del ciclo vitale, non sono più prodotte nuove giovani lamine fogliari.

Per quanto riguarda i valori di abbondanza degli epifiti, essi vanno valutati considerando come la biodiversità sulle lamine fogliari sia buona, poiché il numero medio di taxa è superiore rispetto alla precedente campagna (14,4 taxa/ciuffo nell'autunno 2006 e 8,5 taxa/ciuffo nell'estate 2006) (figura 3.1). Nel complesso delle 6 stazioni della bocca di porto a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa, sono soprattutto le Diatomee bentoniche, le alghe rosse *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum*, *Chondria capillaris*, *Ceramium diaphanum*, l'alga verde *Cladophora* sp., l'alga bruna *Myrionema orbiculare*, il tunicato *Botryllus schlosseri* e i crostacei con gli anfipodi tubicoli. Rispetto all'estate del 2005, in tutte le stazioni, ad eccezione della L5, si è riscontrato un lieve aumento nel numero medio di taxa, salito da 12,5 a 14,4 (figura 3.2).

Rispetto all'estate precedente, la percentuale media generale di ricoprimento della foglia da parte degli organismi vegetali ed animali è in forte aumento in tutte le stazioni, essendo quasi triplicato nel valore medio generale, salito da 22,1% a 65,1% (figura 3.1). Anche la biomassa media presenta valori in aumento in tutte le stazioni, con la sola eccezione della lieve flessione fatta registrare dalla stazione L6; il valore di biomassa medio generale, infatti, sale da 6,8 g dw/m² in estate a 17,6 g dw/m² in autunno (figura 3.2). Da un confronto con i dati relativi alla campagna autunnale del 2005 si evidenzia come i valori di percentuale media generale di ricoprimento della foglia risultino, nel complesso, pressoché raddoppiati (28,3% nel 2005 e 65,1% nel 2006). Anche per quanto riguarda la biomassa media, i valori raddoppiano, facendo registrare un aumento tra l'autunno del 2005 (9,1 g dw/m²) e quello del 2006 (17,6 g dw/m²).

Le differenze, talvolta anche marcate, che si riscontrano per alcuni parametri nelle diverse stazioni, come già detto più volte in questo rapporto, sono dovute al fatto che le praterie raggiungono un

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

loro equilibrio in relazione ai diverse caratteristiche del sito per batimetria, idrodinamica, caratteristiche del piano sedimentario, diversa collocazione morfologica (bordo canale piuttosto che bassofondo) o tipologia del sedimento (su sabbia franca oppure su sabbia limoso-argillosa).

Lo stato generale delle praterie è apparso buono in tutte le stazioni, anche in considerazione del fatto che, trattandosi del periodo tardo autunnale, si trovano quasi al termine del loro ciclo vitale.

La presenza di semi nei campionamenti è da considerarsi un fatto positivo, in quanto conferma che nelle praterie si svolgono con regolarità i processi vitali, sia vegetativi, che riproduttivi. Nella frazione ipogea della pianta non sono mai stati rilevati fenomeni anossici o un'eccessiva presenza di rizomi morti. Per quanto riguarda la frazione epigea, in tutte le stazioni nelle lamine fogliari la frazione verde (>98%) era nettamente prevalente su quella in necrosi (scura). Tali valori sono pressoché costanti rispetto a quelli osservati nella stagione precedente (>98%) e rispetto all'autunno del 2005 (>99%).

I valori del LAI (Superficie Fotosintetica Attiva), che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale, sono, invece, compresi tra 0,9 e 3,3, in evidente calo rispetto a quelli della stagione precedente (compresi tra 1,4 e 11,4). Come per altri parametri, questa diminuzione rispetto ai valori dell'estate sono in accordo con il fatto che *C. nodosa* ha concluso il ciclo vitale e sono iniziati i processi di necrosi e di riduzione delle dimensioni delle lamine. I valori del LAI dell'autunno 2006 appaiono in linea con quelli della stagione autunnale dell'anno precedente (compresi tra 1,4 e 4,1), anche se leggermente inferiori nella media, che passa per le sei stazioni da 2,9 a 2,3. Nel complesso tali valori confermano ancora il buono stato di queste praterie che per densità e dimensioni dei ciuffi fogliari sono superiori a quelli che si rilevano in altre località del Mediterraneo.

Gli indicatori che permettono una prima valutazione dello stato delle praterie a *C. nodosa* quali ad esempio la densità, la copertura percentuale, le caratteristiche delle lamine fogliari (dimensioni, parte viva e parte morta, numero di foglie) rientrano nei range rilevati nello studio di riferimento B.6.78/I (tabelle 3.3). Nelle tabelle 3.1 e 3.2, quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range di questo studio di riferimento, lo scostamento è segnalato con un asterisco (*). Inoltre, quando il valore rilevato è superiore al range è riportato a fianco un segno (+), mentre quando risulta inferiore, è segnalato con un segno (-). Per un'interpretazione di carattere generale di questi dati si può ritenere che:

- ad un aumento del grado di copertura e della densità corrispondono maggiore uniformità e compattezza della prateria;
- una presenza elevata di semi è la dimostrazione che la pianta svolge integralmente il suo ciclo vitale;
- una adeguata biodiversità nell'epifitismo conferma che la prateria è situata in un ambiente ecologicamente stabile e non sottoposto a specifici fattori di stress. La torbidità dell'acqua e la sedimentazione del particolato sospeso sulle lamine fogliari incide negativamente sulla capacità di attecchimento degli epifiti soprattutto algali oltre a modificare la struttura e composizione della comunità epifitica algale e animali.

In generale, le differenze che si riscontrano nei valori degli indicatori strutturali confermano quanto già osservato nelle campagne condotte nello Studio B.6.78/I circa l'alta variabilità e specificità che manifestano le praterie a *Cymodocea nodosa* nelle stazioni della bocca di Lido, in quanto raggiungono un equilibrio che tiene conto della tipologia dei sedimenti, della morfologia dell'area, della batimetria e delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche della colonna d'acqua.

I confronti statistici ANOVA tra i dati dei principali parametri strutturali delle stazioni di controllo confermano, come nei due precedenti Studi (B.6.78 e B.6.72 B/1), l'eterogeneità delle praterie in oggetto. Il confronto diretto tra i parametri densità della prateria, altezza delle foglie e altezza della

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

ligula e, per gli epifiti, del numero di taxa, della copertura e della biomassa tra le sei stazioni di controllo ha, infatti, rivelato differenze sempre statisticamente significative.

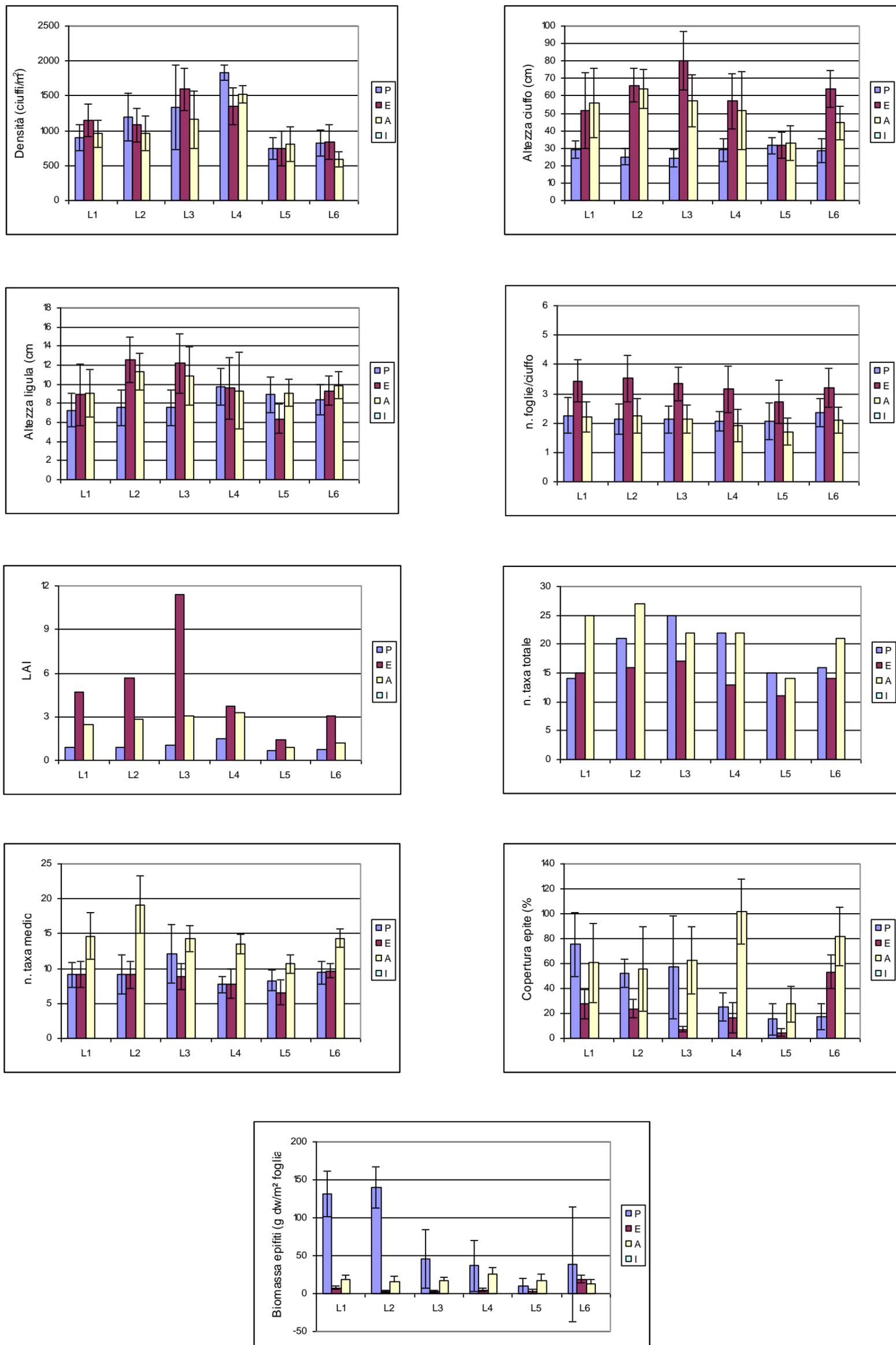


Figura 3.1 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali della Primavera, dell'Estate e dell'Autunno 2006.

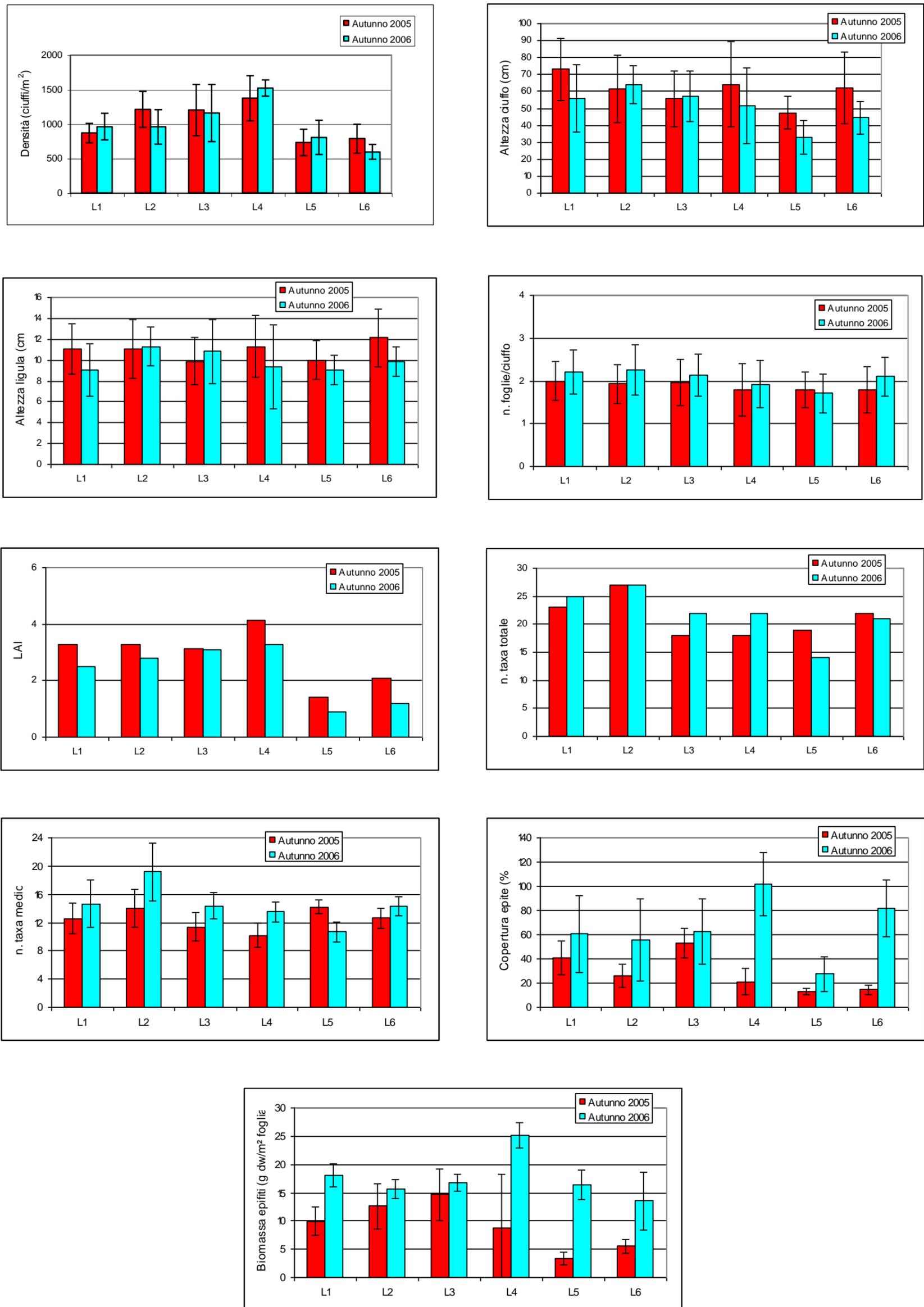


Figura 3.2 - Bocca di porto di Lido: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali dell'Autunno 2005 e dell'Autunno 2006.

Tabella 3.1 Campagna fine autunno 2005 - Studio B.6.72 B/1. 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)	868	1212	1203* (-)	1373	732	787
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	6	0
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C. nodosa</i>)	0	105* (+)	77* (+)	217* (+)	0	0
Copertura prateria (%)	100	100	90	100	100	90
Altezza ciuffi (cm)	73,0	61,6	55,6	64,2	47,4	62,2
Altezza ligula (cm)	11,0	11,1	9,9	11,3	10,0	12,1
N. foglie/ciuffo	2,0	1,9	2,0	1,8	1,8	1,8
LAI (Leaf Area Index)	3,3	3,3	3,1	4,1	1,4	2,1
% parte viva ciuffo	99,7	99,8	99,8	99,6	99,4	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	23	27	18	18	19	22
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	12,6	14,0	11,4	10,2	14,2	12,6
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,413	0,262	0,531	0,212	0,133	0,144
% ricoprimento ⁽¹⁾	41,3	26,2	53,1	21,2	13,3	14,4
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	9,9	12,6	14,6	8,8	3,4	5,5

Tabella 3.2 Campagna fine autunno 2006 - Studio B.6.72/B2. 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)	961	958	1159* (-)	1522	806	595* (-)
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	9	0
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C. nodosa</i>)	0	40* (+)	25* (+)	521* (+)	0	0
Copertura prateria (%)	100* (+)	100	100	100	100* (+)	100* (+)
Altezza ciuffi (cm)	55,9* (+)	64,1* (+)	57,0* (+)	51,7	32,9	44,4
Altezza ligula (cm)	9,0	11,3* (+)	10,8* (+)	9,3	9,1	9,9
N. foglie/ciuffo	2,2	2,2	2,1	1,9	1,7	2,1
LAI (Leaf Area Index)	2,5	2,8	3,1	3,3	0,9	1,2
% parte viva ciuffo	99,7	99,8* (+)	99,7	99,6	99,1	98,9
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	25	27	22	22	14	21
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	14,7	19,2* (+)	14,3	13,5	10,7	14,3
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,605	0,559* (+)	0,628	1,018* (+)	0,274	0,816* (+)
% ricoprimento ⁽¹⁾	60,5	55,9* (+)	62,8	101,8* (+)	27,4	81,6* (+)
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	17,9	15,7* (-)	16,8	25,1	16,5	13,5

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

⁽¹⁾ = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

⁽²⁾ = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

* = Valori medi che ricadono al di fuori del range annuale di variabilità dei parametri strutturali rilevati nella bocca di Lido durante le quattro campagne stagionali condotte per lo Studio B.6.78/I e riportati in tabella 3-3 (pagina seguente).

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

Tabella 3.3 Range annuale dei valori dei parametri strutturali rilevati nella bocca di Lido durante le quattro campagne stagionali condotte per lo Studio B.6.78/I (Magistrato alle Acque, 2005).

	Bocca di porto di Lido					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	794-1119	784-1432	1321-2697	1225-1931	704-1107	775-1429
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	0	0-12	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0-37	0-37	0	0	0-22	0-3
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C. nodosa</i>)	0-27	0-12	0-5	0	0-130	0
Copertura prateria (%)	70-80	90-100	90-100	100	80-90	90
Altezza ciuffi (cm)	30,9-45,1	20,6-42,6	17,7-41,7	19,6-56,8	22,7-44,2	24,3-60,9
Altezza ligula (cm)	6,1-11,8	7,8-10,3	6,5-8,6	6,4-10,2	6,6-9,6	7,2-10,9
N. foglie/ciuffo	1,3-4,4	1,3-2,7	1,4-3,5	1,4-3,4	1,2-3,5	1,3-4,3
LAI (Leaf Area Index)	0,5-6,0	0,5-3,8	0,7-9,9	0,6-7,0	0,5-3,4	0,6-6,4
% parte viva ciuffo	88,4-99,9	92,3-99,7	98,3-99,9	98,2-99,8	98,3-99,6	95,5-99,9
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	13-34	11-36	13-30	9-27	12-25	16-35
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	9,8-16,3	8,2-17,5	9,0-17,5	6,8-13,9	8,5-16,1	10,2-18,5
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,076-0,818	0,082-0,486	0,109-0,743	0,114-0,328	0,172-0,440	0,090-0,682
% ricoprimento ⁽¹⁾	7,6-81,8	8,2-48,6	10,9-74,3	11,4-32,8	17,2-44,0	9,0-68,2
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	11,4-209,2	20,2-232,3	2,4-313,9	3,3-172,3	5,8-209,4	9,0-207,1

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

⁽¹⁾ = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

⁽²⁾ = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

3.3 Bocca di porto di Malamocco (dicembre 2006)

Le praterie di cinque delle sei stazioni della bocca di porto di Malamocco hanno tutte come specie esclusiva o principale *Cymodocea nodosa*, con coperture nell'intorno della stazione del 100%; la stazione M1, invece, ha come principale specie *Zostera marina*, con valori di copertura del 100% (tabella 3.4). Nel complesso i valori della copertura percentuale rilevati in questa campagna rientrano nel range di valori osservati durante il monitoraggio B 6.78/I o sono, come nel caso delle stazioni M1 e M2 in aumento (tabelle 3.4-3.5). Per quanto riguarda la fanerogama *Nanozostera noltii*, la sua presenza nelle stazioni è apparsa sempre limitata, essendo stati rinvenuti durante i campionamenti solamente pochi ciuffi nella stazione M6.

Tra le due macrofite campionate, *Cymodocea nodosa* ha i valori di densità media più alti, variando da un minimo di 1.234 ciuffi/m² nella stazione M4 ad un massimo di 1.783 ciuffi/m² nella stazione M5; nella stazione M1, invece, *Z. marina* fa registrare un valore di densità medio pari a 350 ciuffi/m² (figura 3.3; tabella 3.4). Come per la copertura percentuale, anche per la densità i valori rilevati in questa campagna rientrano nel range osservato durante il monitoraggio B 6.78/I o sono, come nel caso della stazione M1, di poco superiori.

L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato come la lunghezza media dei ciuffi di *C. nodosa* vari tra i 14,6 cm della stazione M6 e 36 cm di quella M2. Per quanto riguarda la stazione M1, *Z. marina* presenta un valore medio di lunghezza fogliare pari a 38,7 cm. Tutti questi valori rientrano nel range di quelli osservati durante il monitoraggio *ante operam* B 6.78/I.

Il numero medio di foglie per ciuffo è per *C. nodosa* pari a 1,5, valore correttamente inferiore rispetto a quello di *Z. marina* (3,4) in questo periodo dell'anno, poiché strettamente riconducibile alla diversa struttura e stagionalità delle due specie.

I valori di abbondanza degli epifiti in *C. nodosa*, vanno valutati considerando che nel complesso la biodiversità sulle lamine fogliari è buona, anche se il numero medio di taxa è leggermente inferiore rispetto a quelli osservati durante il monitoraggio B 6.78/I. Per le cinque stazioni a *C. nodosa* esso è variato tra 9 taxa/ciuffo della stazione M2 e 10 taxa/ciuffo delle stazioni M4 e M6; per quanto riguarda invece *Z. marina*, per la sola stazione M1 si registra un numero medio di taxa/ciuffo di 9,5, valore che rientra nel range osservati durante il monitoraggio B 6.78/I. Nel complesso delle 5 stazioni a *C. nodosa*, a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa, sono soprattutto le Diatomee bentoniche, le alghe rosse *Hydrolithon boreale* e *Pneophyllum fragile*, l'alga verde *Rhizoclonium tortuosum* e i crostacei con gli anfipodi tubicoli.

Nei ciuffi a *Z. marina* a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa, sono soprattutto le alghe rosse *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum*, *Pneophyllum fragile* e *Chondria capillaris*, l'alga verde *Ulva laetevirens*, l'alga bruna *Myrionema orbiculare*, gli idrozoi *Laomedea calceolifera* e *Aglaophenia* sp., il tunicato *Botryllus schlosseri* e i crostacei con gli anfipodi tubicoli.

La percentuale media generale di ricoprimento della foglia da parte degli organismi vegetali ed animali è per le stazioni a *C. nodosa* pari a 31,6%, mentre per *Z. marina* è del 14,4%; il valore di biomassa medio generale, invece, per *C. nodosa* è pari a 9,2 g dw/m², mentre per *Z. marina* è di appena 0,4 g dw/m². I diversi valori di ricoprimento e di biomassa tra le due specie sono sempre da ricondurre al fatto che in questo periodo dell'anno *C. nodosa* è prossima alla fase di riposo vegetativo mentre, *Z. marina*, pur se con ritmi limitati, continua a produrre nuove lamine fogliari. Da un confronto con i dati dello Studio B 6.78/I si evidenzia come i valori di ricoprimento e biomassa medi generali rientrino nei range di valori osservati, con la sola eccezione della stazione M1, poiché *Z. marina* ha valori medi più elevati di ricoprimento, ma inferiori per quanto riguarda la biomassa.

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

Lo stato generale delle praterie della bocca di porto di Malamocco è apparso buono in tutte le stazioni, anche in considerazione del fatto che, trattandosi del periodo tardo autunnale, quelle a *C. nodosa* si trovano al termine del loro sviluppo annuale.

Come osservato nella bocca di porto di Lido, la presenza di semi nelle praterie a *C. nodosa* è da considerarsi positivamente, perché è una indiretta conferma che nei mesi estivi si sono svolti i processi vitali, sia vegetativi, che riproduttivi. Nella frazione ipogea delle piante non sono mai stati rilevati fenomeni anossici o un'eccessiva presenza di rizomi morti. Per quanto riguarda la frazione epigea, in tutte le stazioni nelle lamine fogliari la frazione verde (>99%) era nettamente prevalente su quella in necrosi (scura).

I valori del LAI (Superficie Fotosintetica Attiva), che rappresenta la superficie fogliare attiva per la fotosintesi su 1 m² di fondale, per *C. nodosa* sono compresi tra 0,4 e 1,6; per *Z. marina* il LAI è, invece, pari a 1,3. I valori osservati rientrano perfettamente nei range calcolati per lo Studio di riferimento B 6.78/I. Come per la bocca di porto di Lido, i valori degli indicatori rilevati nelle 6 stazioni confermano il buono stato delle praterie che, per densità e dimensioni dei ciuffi fogliari, sono superiori a quelli che si rilevano in altre località del Mediterraneo.

Nella tabella 3.4 i valori dei parametri che risultano esterni al range dello studio di riferimento (B.6.78/I) (Tabella 3.5) sono segnalati con un asterisco (*). Quando il valore rilevato è superiore al range, è riportato a fianco un segno (+), mentre, quando risulta inferiore, è segnalato con un segno (-). Per l'interpretazione generale di questi dati si rimanda a quanto segnalato alla fine del paragrafo 3.1.

I confronti statistici ANOVA tra i dati dei parametri strutturali delle 5 stazioni di controllo a *C. nodosa* confermano, come nei due precedenti Studi (B6.78/I e B.6.72 B/1), una buona eterogeneità delle praterie in oggetto. I parametri strutturali relativi alle praterie a *C. nodosa* quali densità, altezza delle foglie e altezza della ligula sono risultati statisticamente diversi tra le stazioni, mentre per i parametri relativi agli epifiti delle foglie, solamente la copertura è risultata statisticamente diversa. Dall'analisi dei dati dei parametri strutturali è stata esclusa la stazione M1 a *Z. marina*, non essendo questi ultimi comparabili con quelli delle altre 5 stazioni a *C. nodosa*.

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

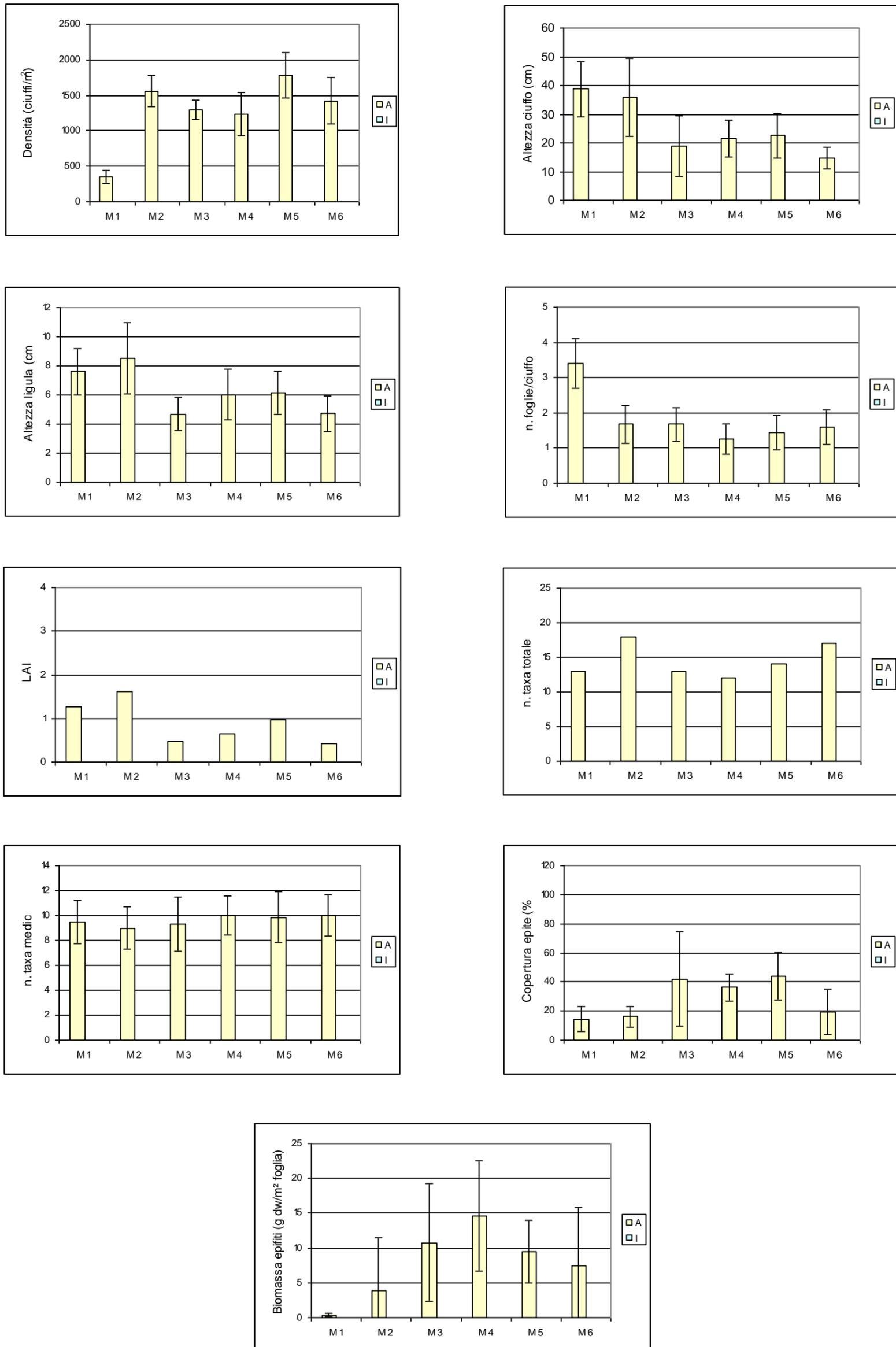


Figura 3.3 - Bocca di porto di Malamocco: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali dell'Autunno 2006. A=autunno; il valore per l'inverno (I) sarà inserito nella prossima campagna).

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

Tabella 3.4 Campagna fine autunno 2006 - Studio B.6.72/B2. 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	1559	1299	1234	1783	1423
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	15* (+)
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C. nodosa</i>)	0	0	6	87	0	90* (+)
Copertura prateria (%)	100* (+)	100* (+)	100	100	100	100
Altezza ciuffi (cm)	38,7	36,0	18,9	21,6	22,5	14,9
Altezza ligula (cm)	7,6	8,5	4,7* (-)	6,0* (-)	6,1	4,7
N. foglie/ciuffo	3,4* (-)	1,7	1,7	1,3	1,4	1,6
LAI (Leaf Area Index)	1,3	1,6	0,5	0,6	1,0	0,4
% parte viva ciuffo	99,5* (+)	99,2	99,2	99,3	99,5	99,3
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* (-)	18	13* (-)	12* (-)	14	17
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	9,5	9,0* (-)	9,3* (-)	10,0* (-)	9,8* (-)	10,0* (-)
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,144* (+)	0,161	0,419	0,364	0,442	0,193
% ricoprimento ⁽¹⁾	14,4* (+)	16,1	41,9	36,4	44,2	19,3
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	0,4* (-)	3,8* (-)	10,8	14,6	9,5	7,4

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

⁽¹⁾ = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

⁽²⁾ = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

* = Valori medi che ricadono al di fuori del range annuale di variabilità dei parametri strutturali rilevati nella bocca di Malamocco durante le quattro campagne stagionali condotte per lo Studio B.6.78/I e riportati in tabella 3-2 (pagina seguente).

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

Tabella 3.5 Range annuale dei valori dei parametri strutturali rilevati nella bocca di Malamocco durante le quattro campagne stagionali condotte per lo Studio B.6.78/I (Magistrato alle Acque, 2005).

	Bocca di porto di Malamocco					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	992-1801	1225-2189	955-1544	1265-1875	1035-1931
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	220-326	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0-56	0-25	0	0	0
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C. nodosa</i>)	0-37	0-230	0	0-124	0	0-73
Copertura prateria (%)	80	90	100	100	100	100
Altezza ciuffi (cm)	26,3-46,5	18,5-74,7	12,1-46,8	13,9-44,6	21,1-41,0	11,6-40,3
Altezza ligula (cm)	6,3-8,4	6,7-13,6	4,8-9,3	6,5-9,6	5,5-8,8	4,7-8,6
N. foglie/ciuffo	3,8-4,2	1,5-3,9	1,7-3,8	1,3-3,8	1,3-4,1	1,3-4,3
LAI (Leaf Area Index)	0,7-2,3	0,7-13,1	0,4-8,8	0,3-6,4	0,9-6,1	0,4-8,0
% parte viva ciuffo	93,8-97,8	97,2-99,9	95,2-99,8	95,9-99,9	97,8-99,8	95,6-99,9
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	15-34	15-33	15-36	14-34	13-39	12-33
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	9,0-19,5	11,7-19,1	12,2-19,3	11,2-20,0	11,2-23,3	10,5-16,4
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,045-0,089	0,105-0,889	0,181-0,883	0,166-0,697	0,139-1,039	0,130-0,669
% ricoprimento ⁽¹⁾	4,5-8,9	10,5-88,9	18,1-88,3	16,6-69,7	13,9-103,9	13,0-66,9
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	1,7-7,8	5,6-178,0	2,4-169,5	2,9-828,3	2,1-181,8	0,9-166,7

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

⁽¹⁾ = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

⁽²⁾ = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

3.4 Bocca di porto di Chioggia (dicembre 2006)

Per una corretta interpretazione e confronto dei dati di questa campagna con quelli dello studio di riferimento B.6.78 è importante ricordare che l'attuale stazione C2, pur essendo sempre posta in una prateria a *C. nodosa*, non corrisponde a quella campionata nel 2003, come già segnalato nella Pianificazione Operativa e nel paragrafo 2.1 del presente rapporto.

Le praterie di cinque delle sei stazioni della bocca di porto di Malamocco hanno tutte come specie esclusiva o principale *C. nodosa*, con coperture nell'intorno della stazione del 100%; la stazione C1, invece, ha come specie principale *Z. marina*, con valori di copertura del 100% (Tabella 3.6; Figura 3.4). Nel complesso i valori della copertura percentuale rilevati in questa campagna rientrano nel range di valori osservati durante il monitoraggio B 6.78/I o sono, come nel caso della stazione C1 in aumento (Tabella 3.7). Per quanto riguarda l'altra fanerogama, *N. noltii*, la sua presenza nelle stazioni di misura è apparsa ridotta, non essendo stato rinvenuto durante i campionamenti alcun ciuffo.

Tra le due macrofite campionate *C. nodosa* ha i valori di densità media più alti, variando da un minimo di 918 ciuffi/m² nella stazione C6 ad un massimo di 1.200 ciuffi/m² nella stazione C5; nella stazione M1, invece, *Z. marina* fa registrare un valore di densità media pari a 304 ciuffi/m². Come si è verificato per la copertura percentuale, anche per la densità i valori rilevati in questa campagna rientrano nel range di valori osservati durante il monitoraggio B6.78/I o sono, come nel caso delle stazioni C1, C3, C4 e C6 in leggero calo.

L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato come la lunghezza media dei ciuffi di *C. nodosa* vari tra i 18,3 cm della stazione C3 e i 36 cm di quella C5. Per quanto riguarda la stazione C1, *Z. marina* presenta un valore medio di lunghezza fogliare pari a 52,6 cm. Tutti questi valori rientrano nel range di quelli osservati durante il monitoraggio B 6.78/I.

Il numero medio di foglie per ciuffo è pari a 1,4 per *C. nodosa*, valore inferiore rispetto a quello di *Z. marina* (3,7) e strettamente riconducibile alla diversa morfologia e stagionalità delle specie.

Per quanto riguarda i valori di abbondanza degli epifiti in *C. nodosa*, essi vanno valutati considerando come la biodiversità sulle lamine fogliari sia buona, anche se il numero medio di taxa per stazione è inferiore rispetto a quelli osservati durante il monitoraggio B 6.78/I; esso varia tra i 5,2 taxa/ciuffo della stazione C4 e i 14,7 taxa/ciuffo della stazione C6. Per quanto riguarda *Z. marina*, invece, si registra un numero medio di taxa/ciuffo (5,7), di poco inferiore al range di valori osservati durante il monitoraggio B 6.78/I.

Nel complesso delle 5 stazioni a *C. nodosa*, a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa, sono soprattutto le Diatomee bentoniche, le alghe rosse *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum*, *Pneophyllum fragile* e *Chondria capillaris*, l'alga bruna *Myrionema orbicolare*, i crostacei con gli anfipodi tubicoli, il tunicato *Botryllus schlosseri* e l'antozoo *Anemonia viridis*. Per *Z. marina*, a contribuire all'abbondanza, o per ricoprimento o per biomassa, sono soprattutto le alghe rosse *Hydrolithon boreale*, *Hydrolithon farinosum*, *Pneophyllum fragile* e *Chondria capillaris* e le Diatomee bentoniche.

La percentuale media generale di ricoprimento della foglia da parte degli organismi vegetali ed animali è per *C. nodosa* pari a 25,9%, mentre per *Z. marina* è del 1,9%; il valore di biomassa medio generale, invece, per *C. nodosa* è pari a 5,6 g dw/m², mentre per *Z. marina* è di appena 0,1 g dw/m². Da un confronto con i dati dello Studio B 6.78/I si evidenzia come i valori di ricoprimento medi generali rientrino nei range di valori osservati, con la sola eccezione del calo di *Z. marina* nella stazione C1; per quanto riguarda la biomassa media generale, si registra un calo sia per *Z. marina* nella stazione C1, sia per *C. nodosa* nella stazione C4.

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

Lo stato generale delle praterie è apparso buono in tutte le stazioni, anche in considerazione del fatto che il campionamento è avvenuto nel periodo tardo autunnale, quando le praterie a *C. nodosa* sono al termine del loro ciclo di sviluppo annuale. La presenza di semi nei sedimenti delle stazioni campionate, anche se in quantità minore rispetto alle altre due bocche di porto, conferma che nelle praterie si svolgono i processi vitali, sia vegetativi, sia riproduttivi. Nella frazione ipogea della pianta non sono stati rilevati fenomeni anossici o presenza irregolare di rizomi morti.

Per quanto riguarda la frazione epigea, nelle lamine fogliari di tutte le stazioni la frazione verde (>99%) era nettamente prevalente su quella in necrosi (scura). I valori del LAI (Superficie Fotosintetica Attiva), che rappresenta la superficie fogliare fotosinteticamente attiva presente su 1 m² di fondale, per *C. nodosa* sono compresi tra 0,6 e 1,2; per *Z. marina* il LAI è pari a 1,9, in accordo con il maggiore sviluppo fogliare e la meno evidente pausa vegetativa di questa specie rispetto a *C. nodosa*.

Tutti questi valori, che nel complesso rientrano nei range calcolati per lo Studio B 6.78/I confermano ancora il buono stato di queste praterie soprattutto per quanto riguarda la densità, il grado di copertura delle praterie e le dimensioni dei ciuffi fogliari. Nelle tabelle 3.6, quando i valori dei parametri rilevati sono esterni al range dello studio di riferimento B.6.78/I (Tabella 3.7), lo scostamento è segnalato con un asterisco (*). Se il valore rilevato nel 2006 è superiore al range è riportato a fianco un segno (+), mentre quando risulta inferiore, è segnalato con un segno (-). Per l'interpretazione generale di questi dati si rimanda a quanto riportato alla fine del paragrafo 3.1.

I confronti statistici ANOVA tra i dati dei principali parametri strutturali delle stazioni di controllo confermano, come nei due precedenti Studi (B6.78 e B.6.72 B/1), l'eterogeneità delle praterie in oggetto. Il confronto diretto tra i parametri densità della prateria, altezza delle foglie e altezza della ligula e per gli epifiti del numero di taxa, della copertura e della biomassa tra le sei stazioni di controllo ha infatti rivelato differenze sempre statisticamente significative. Dall'analisi dei dati dei parametri strutturali è stata esclusa la stazione C1 a *Z. marina*, non essendo quest'ultimi comparabili con quelli delle altre 5 stazioni a *C. nodosa*.

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

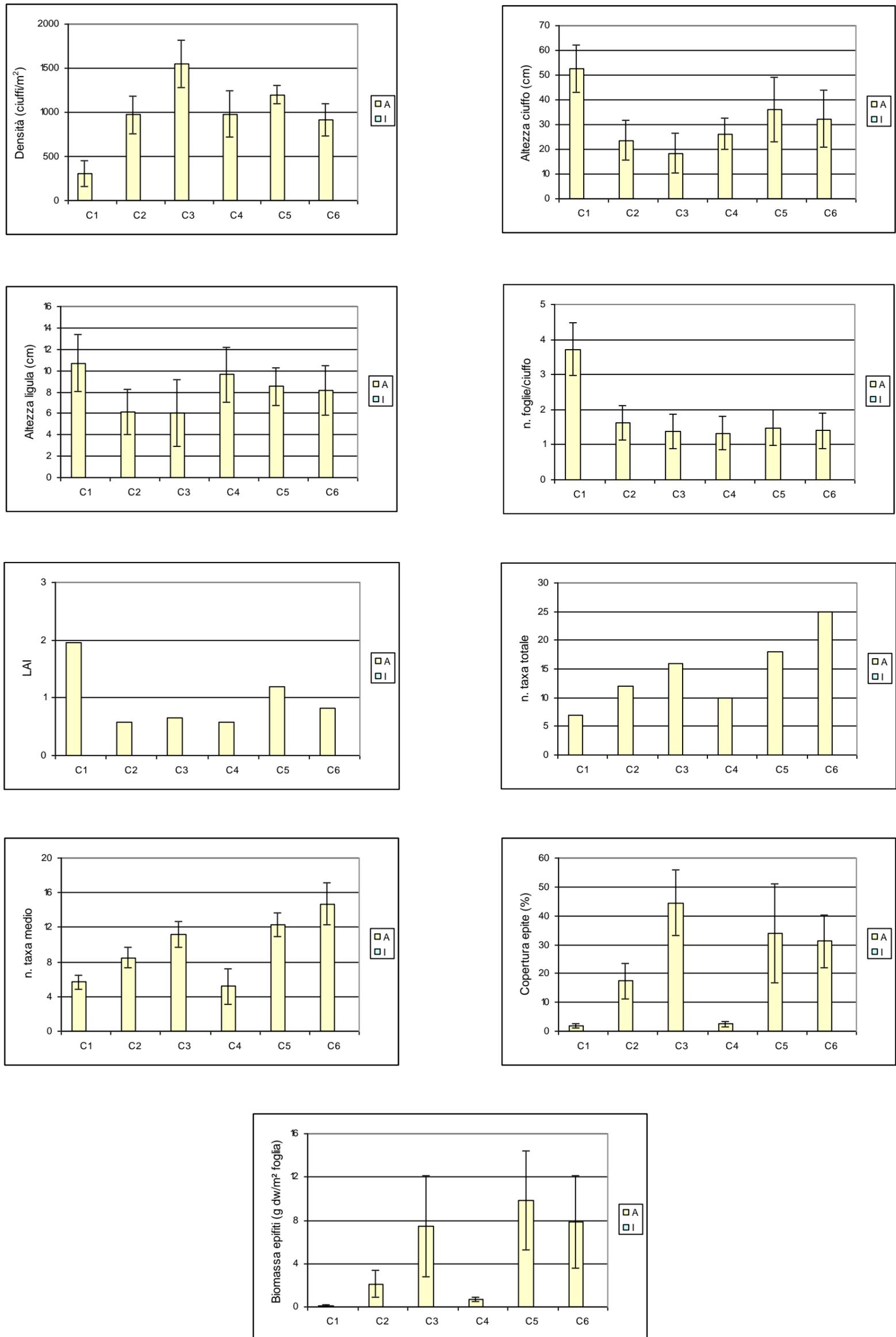


Figura 3.4 - Bocca di porto di Chioggia: rappresentazione grafica e confronto di alcuni indicatori strutturali dell'Autunno 2006. A=autunno; il valore per l'inverno (I) sarà inserito nella prossima campagna).

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

Tabella 3.6 Campagna fine autunno 2006 - Studio B.6.72/B2. 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	970	1547*(-)	977* (-)	1200	918* (-)
Densità <i>Z. marina</i> (ciuffi/m ²)	304* (-)	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C. nodosa</i>)	0	3*(+)	0	0	3*(+)	0
Copertura prateria (%)	100* (+)	100	100	100	100	100
Altezza ciuffi (cm)	52,6	23,6	18,3	26,3	36,0	32,3
Altezza ligula (cm)	10,7	6,1* (-)	6,0	9,6	8,5	8,1
N. foglie/ciuffo	3,7* (-)	1,6	1,4	1,3* (-)	1,5	1,4
LAI (Leaf Area Index)	1,9	0,6	0,6	0,6*(-)	1,2	0,8
% parte viva ciuffo	99,3* (+)	99,0	99,2* (+)	99,3	99,4	98,8
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	7* (-)	12* (-)	16	10* (-)	18* (-)	25
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	5,7* (-)	8,5* (-)	11,2	5,2* (-)	12,3* (-)	14,7
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,019* (-)	0,174	0,445	0,025* (-)	0,339	0,312
% ricoprimento ⁽¹⁾	1,9* (-)	17,4	44,5	2,5* (-)	33,9	31,2
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	0,1* (-)	2,1* (-)	7,4	0,6* (-)	9,9	7,9

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

⁽¹⁾ = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

⁽²⁾ = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

* = Valori medi che ricadono al di fuori del range annuale di variabilità dei parametri strutturali rilevati nella bocca di Chioggia durante le quattro campagne stagionali condotte per lo Studio B.6.78/I e riportati in tabella 3-2 (pagina seguente).

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

Tabella 3.7 Range annuale dei valori dei parametri strutturali rilevati nella bocca di Chioggia durante le quattro campagne stagionali condotte per lo Studio B.6.78/I (Magistrato alle Acque, 2005).

	Bocca di porto di Chioggia					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Densità <i>C. nodosa</i> (ciuffi/m ²)	0	732-1107	1609-2155	1206-1519	1085-1383	1045-1423
Densità <i>Z.marina</i> (ciuffi/m ²)	344-546	0	0	0	0	0
Densità <i>N.noltii</i> (ciuffi/m ²)	0	0	0	0	0	0
Densità ciuffi fertili/m ² (<i>Z. marina</i>) o n. semi/m ² (<i>C.</i> 0-19 <i>nodosa</i>)		0	0-28	0	0	0
Copertura prateria (%)	80-90	60-100	100	100	100	100
Altezza ciuffi (cm)	30,3-57,5	17,7-77,0	11,4-33,6	16,8-81,6	16,9-75,8	19,2-68,8
Altezza ligula (cm)	7,4-11,2	6,8-13,8	4,4-7,4	6,9-16,0	7,8-15,3	8,1-14,8
N. foglie/ciuffo	3,9-4,8	1,2-3,6	1,2-3,9	1,4-3,5	1,1-4,0	1,1-3,3
LAI (Leaf Area Index)	1,4-5,8	0,4-6,2	0,5-8,9	0,7-11,9	0,6-15,1	0,3-9,1
% parte viva ciuffo	97,9-98,8	97,5-100	92,0-99,0	97,3-99,9	95,2-99,9	97,3-100
Fenomeni di necrosi evidenti sulle foglie	no	no	no	no	no	no
Rilevante presenza di rizomi morti	no	no	no	no	no	no
N. taxa totale complessivo	12-24	19-38	12-35	16-39	20-42	19-44
N. taxa medio/ciuffo ⁽¹⁾	6,7-14,1	15,3-17,2	7,8-14,5	13,0-20,6	13,5-22,6	13,3-21,4
Ricoprimento epifite m ² /m ² lamina fogliare ⁽²⁾	0,027-0,584	0,106-0,483	0,111-0,621	0,134-0,583	0,049-0,747	0,136-0,661
% ricoprimento ⁽¹⁾	2,7-58,4	10,6-48,3	11,1-62,1	13,4-58,3	4,9-74,7	13,6-66,1
Biomassa epifite (g p.s./m ² lamina fogliare) ⁽²⁾	2,1-29,6	2,7-69,5	0,7-91,5	2,7-197,8	3,2-183,9	5,3-225,6

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

⁽¹⁾ = I dati si riferiscono alla foglia più vecchia del ciuffo.

⁽²⁾ = Il valore è stato calcolato considerando ambedue i lati della foglia come da monitoraggio MELa2.

4 VALUTAZIONI PRELIMINARI

I dati riportati in questo rapporto, che rende conto della terza campagna di monitoraggio del 2006 per la bocca di porto di Lido e della prima campagna per le bocche di porto di Malamocco e Chioggia, non evidenziano, nel complesso, significativi scostamenti nei valori degli indicatori delle praterie a fanerogame marine, sia rispetto allo studio di riferimento B.6.78/I, relativo al 2003-2004, sia rispetto allo Studio B.6.72 B/1, relativo, invece, al 2005.

Il confronto con i dati di questi due studi, che svolgono la funzione di “stato di riferimento”, indica che i parametri strutturali rilevati nelle praterie di controllo rientrano complessivamente nei range attesi. I valori dei parametri risultati inferiori ai range attesi sono stati attentamente valutati anche in vista di un più accurato esame in campo da condurre nella successiva campagna in programma nel febbraio 2007. Si deve, infatti, considerare che, per quanto osservato in questi due anni di monitoraggio, gli scostamenti dei valori rispetto al range di riferimento nelle stazioni di misura alla bocca di porto di Lido, nella successiva campagna di controllo sono sempre rientrati all'interno dei valori attesi. Una più accurata analisi di questi valori e dell'intero set di dati che tenga conto di quanto osservato nel ciclo annuale verrà eseguita nel Rapporto Finale.

Nelle stazioni di misura delle tre bocche di porto si conferma un mantenimento della consistenza e della coesione delle praterie e della biodiversità epifitica. Gli indicatori relativi alle condizioni dell'apparato epigeo ed ipogeo, come la densità dei ciuffi, i fenomeni di necrosi sulle lamine fogliari e di mortalità dei rizomi, rientrano nella naturale dinamica che le praterie hanno nei mesi invernali. Positivo è pure il fatto che nei sedimenti delle stazioni di controllo sia stata rinvenuta la presenza di semi, a conferma del fatto che nelle praterie avvengono i processi vegetativi e riproduttivi. Come osservato nello studio di riferimento B.6.78, si è riscontrata una maggiore presenza di semi nelle bocche di porto di Lido e di Malamocco rispetto a quella di Chioggia.

I dati di questa terza campagna di misure sono in accordo con l'eterogeneità osservata nelle praterie nelle due precedenti campagne del 2006 e con le indicazioni degli Studi di riferimento, B.6.78 per le tre bocche di porto e B.6.72 B/1 per la sola bocca di Lido. I confronti statistici ANOVA sui principali parametri strutturali delle stazioni di controllo hanno confermato che nell'80% dei test le differenze sono statisticamente significative. La minore eterogeneità che appare nelle praterie della bocca di porto di Malamocco, in relazione al parametro epifitismo, è giustificata dal fatto che quattro delle cinque stazioni a *C. nodosa* sono poste all'interno di una prateria estesa, essenzialmente sempre monospecifica e continua che, per batimetria e tipologia dei sedimenti, ha caratteristiche simili. Nella bocca di porto di Chioggia, e ancor più in quella di Lido, le sei praterie di controllo non sono in continuità e sono poste in siti con diverse caratteristiche morfologiche, batimetriche e idrodinamiche.

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.
- Gambi M.C. e Dappiano M. 2003 - Manuale di metodologia di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10.
- Magistrato alle Acque, 2002. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto sullo stato delle conoscenze. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 2004. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea A: "Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe". Rapporto di 2° anno sui risultati della mappatura. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 2005. Studio B.6.78/I - Attività di monitoraggio alle bocche di porto - controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Misure delle caratteristiche fenologiche e dei parametri di crescita delle fanerogame marine nell'area delle bocche di porto. Rapporto finale. Consorzio Venezia Nuova. Esecutore: SELC.
- Magistrato alle Acque, 2006. Studio B.6.72 B/I. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. 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.

6 ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI LIDO



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



Stazione L2: 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 L3: ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse *Ceranium diaphanum* e *Chondria capillaris*.

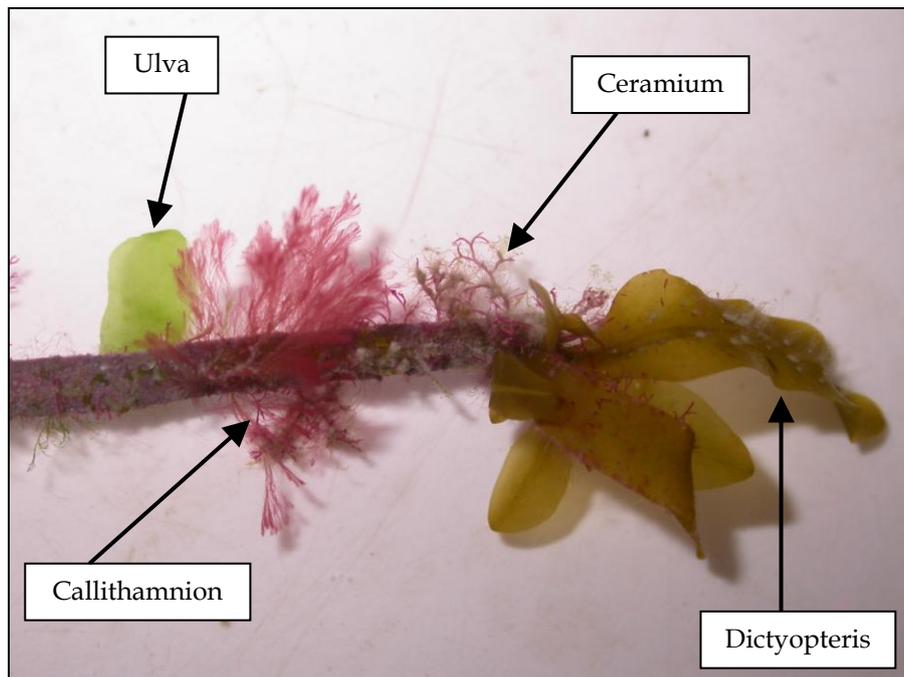


Stazione L6: ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse *Ceranium diaphanum* e *Chondria capillaris*.

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



Stazione L3: particolare di ciuffi di *C. nodosa* epifitati soprattutto dalle alghe rosse *Ceramium diaphanum* e *Chondria capillaris*.



Stazione L2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe rosse *Ceramium diaphanum*, *Callithamnion corymbosum*, dall'alga bruna *Dictyopteris polypodioides* e dall'alga verde *Ulva laetevirens*.

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

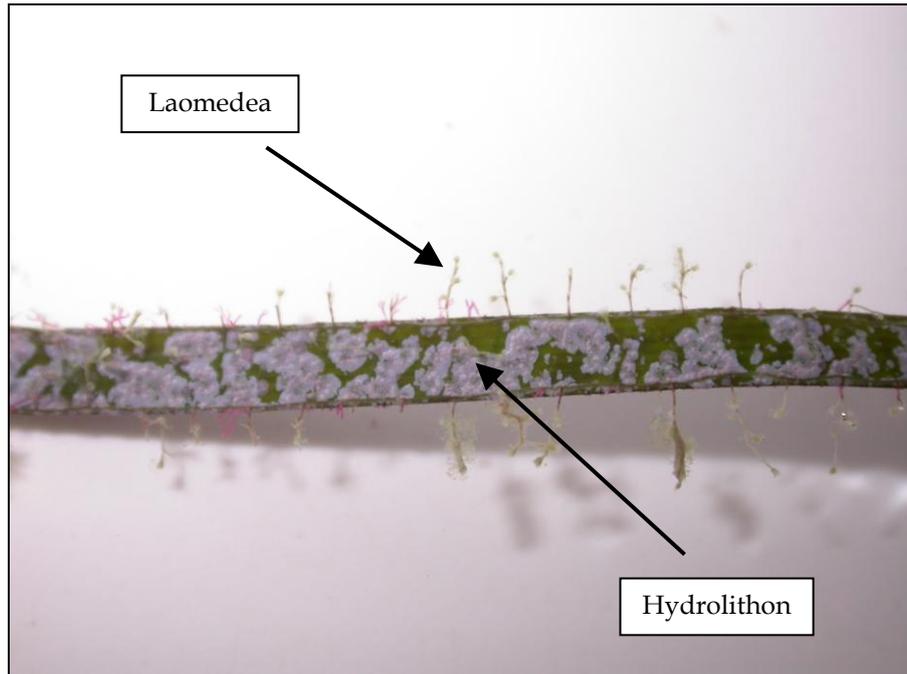


Stazione L1: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*,.



Stazione L3: 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 BOCCHE LAGUNARI



Stazione L6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa incrostante *Hydrolithon* spp. E dall'idrozoa *Laomedea calceolifera*.



Stazione L2: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dalle alghe verdi del genere *Ulva*.

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 dai crostacei Anfipodi tubicoli.

7 ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI MALAMOCCO



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



Stazione C4: 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 C1: ciuffo di *Z. marina* utilizzato per la stima qualitativa e quantitativa degli epifiti.

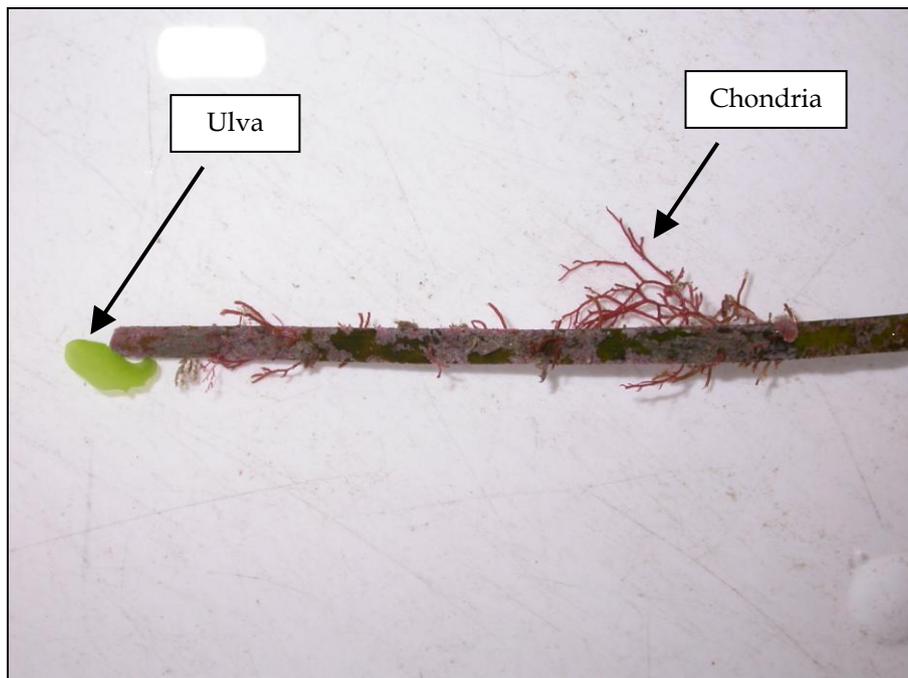


Stazione C6: ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

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

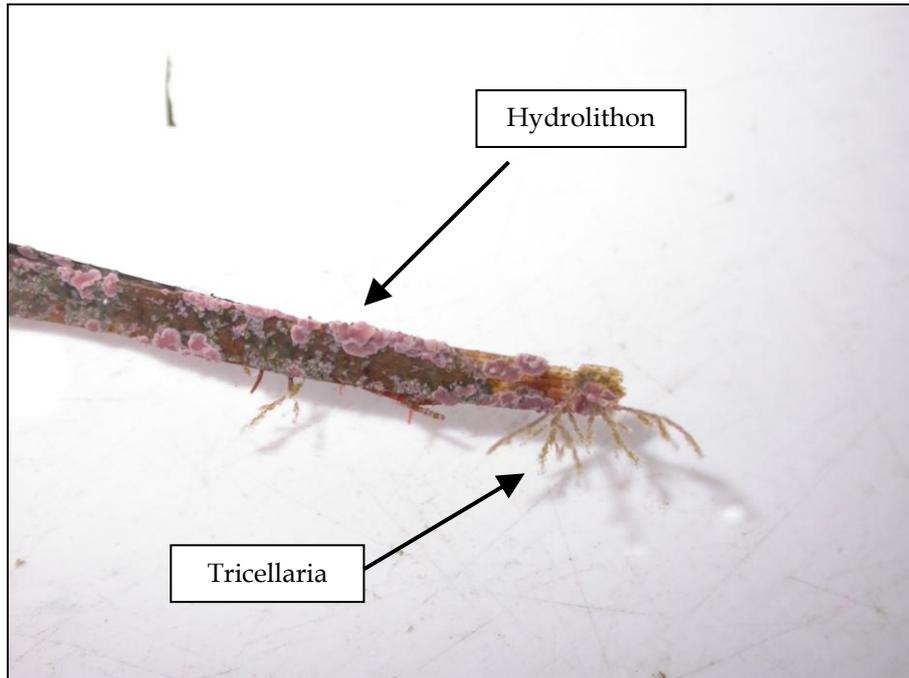


Stazione C1: dettaglio di un ciuffo di *Z. marina* epifitato soprattutto dall'alga rossa incrostante *Pneophyllum fragile*.

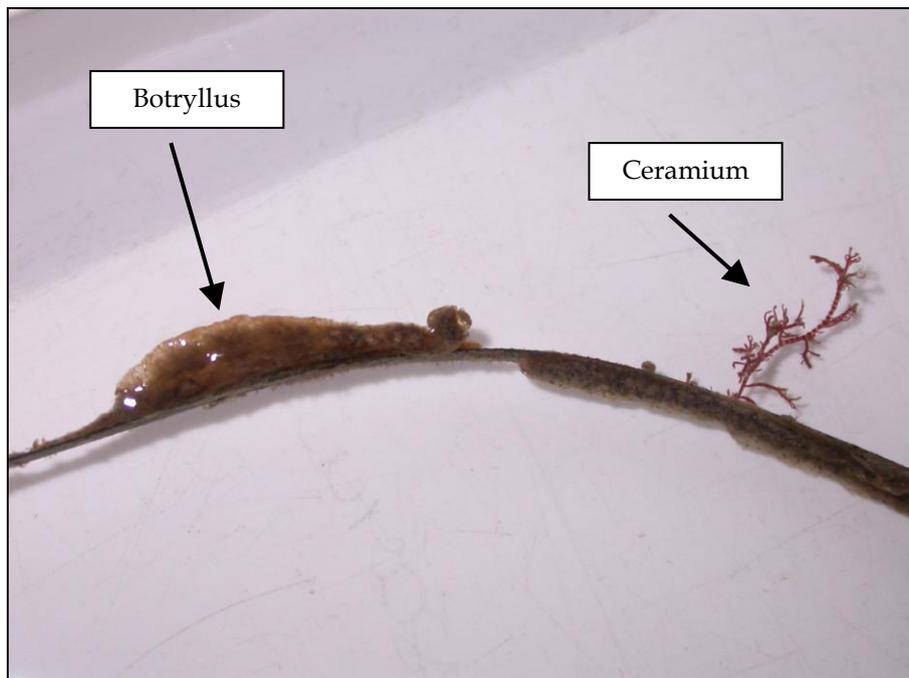


Stazione C6: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris* e dall'alga verde *Ulva laetevirens*.

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



Stazione C3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato dall'alga rossa incrostante *Hydrolithon* spp e dal briozoo *Tricellaria inopinata*.



Stazione C5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dal briozoo *Botryllus schlosseri* e dall'alga rossa *Ceramium diaphanum*.

8 ALLEGATO FOTOGRAFICO - BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA



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



Stazione M4: 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 M4: ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.



Stazione M6: ciuffo di *C. nodosa* epifitato dalle alghe verdi appartenenti al genere *Ulva*.

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

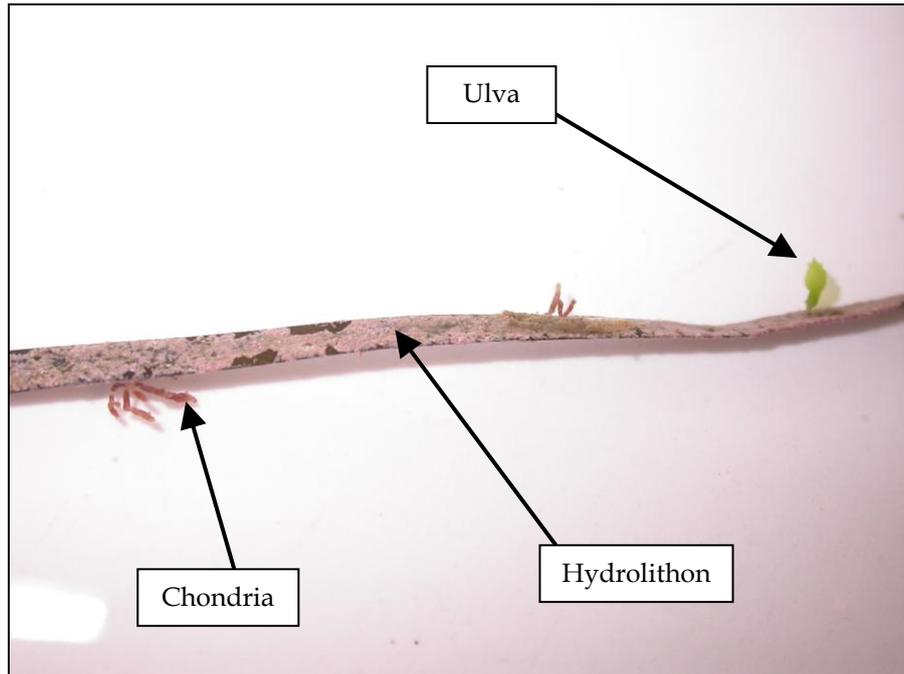


Stazione M4: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Chondria capillaris*.

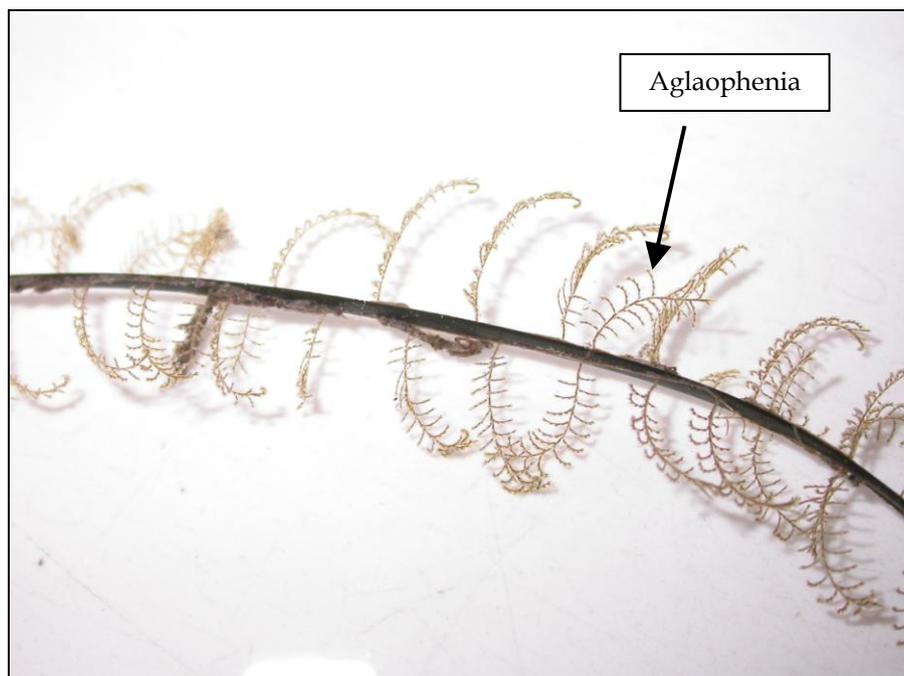


Stazione M5: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'alga rossa *Porphyra leucosticta*.

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 dall'alga rossa incrostante *Hydrolithon* spp., dall'alga rossa *Chondria capillaris* e dall'alga verde *Ulva* sp.



Stazione M3: dettaglio di un ciuffo di *C. nodosa* epifitato soprattutto dall'idrozoo *Aglaophenia* sp.