



**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/3**

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

Contratto prot.n. 16514 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI  
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO  
RAPPORTO FINALE**

Versione **1.0**

Emissione **4 Luglio 2008**

Redazione

Dott. Andrea Rismondo  
(SELC)

Verifica

Dott. Luca Mizzan

Verifica

Prof.ssa Patrizia Torricelli

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

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

**Indice**

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA</b>                              | <b>3</b>  |
| 1.1      | Introduzione                                 | 3         |
| 1.2      | Obiettivi                                    | 3         |
| <b>2</b> | <b>ATTIVITA' ESEGUITE</b>                    | <b>5</b>  |
| 2.1      | Generalità ed attività preliminari           | 5         |
| 2.2      | Attività di campo                            | 7         |
| 2.2.1    | <i>Fase preparatoria</i>                     | 7         |
| 2.2.2    | <i>Conduzione delle misure alle stazioni</i> | 8         |
| 2.3      | Attività di laboratorio                      | 8         |
| 2.3.1    | <i>Macrozoobenthos</i>                       | 9         |
| 2.3.2    | <i>Macrofitobenthos</i>                      | 9         |
| <b>3</b> | <b>RISULTATI E VALUTAZIONI</b>               | <b>11</b> |
| 3.1      | Presentazione dei dati                       | 11        |
| 3.1.1    | <i>Stazione 1</i>                            | 12        |
| 3.1.2    | <i>Stazioni 2 e 3</i>                        | 15        |
| 3.1.3    | <i>Stazione 4 e 5</i>                        | 21        |
| 3.2      | Confronto con lo studio di riferimento       | 37        |
| <b>4</b> | <b>CONSIDERAZIONI FINALI</b>                 | <b>50</b> |
| <b>5</b> | <b>BIBLIOGRAFIA</b>                          | <b>52</b> |
| <b>6</b> | <b>ALLEGATO FOTOGRAFICO</b>                  | <b>54</b> |

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Il presente rapporto riporta i risultati del terzo anno del Piano di Monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere in realizzazione alle bocche lagunari. Le indagini riguardano le comunità di invertebrati acquatici insediate nelle cosiddette "pozze di sifonamento", particolari biotopi litoranei retrodunali presenti lungo il pennello nord della bocca di porto di Malamocco, che costituiscono una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72 B/3 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 3<sup>a</sup> fase". In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono sostanzialmente una prosecuzione per ulteriori 12 mesi (Maggio 2007 - Aprile 2008) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2, svoltosi tra dicembre 2006 e maggio 2007, che ha incluso solamente due campagne di monitoraggio, febbraio ed aprile 2007 [Magistrato alle Acque, 2007]. Le attività del primo anno di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/1 non hanno, invece, previsto campagne di analisi delle comunità di invertebrati acquatici.

La peculiarità di questi ambienti e dei popolamenti in essi presenti era già nota ed in parte illustrata da alcuni autori in diverse pubblicazioni fin dai primi anni 50 [Giordani Soika, 1950; Cesari, 1973; 1976; 1988; 1994; Cesari e Pranovi, 1989; Munari e Guidastrì, 1974]; questi lavori, però, per la maggior parte incentrati su particolari gruppi tassonomici, non consentono di disporre di una base di dati sufficiente a descrivere le caratteristiche dei popolamenti insediati nelle "pozze di sifonamento" ma, se considerati nel loro insieme, evidenziano comunque la presenza di comunità piuttosto peculiari e la sopravvivenza, in habitat molto localizzati, di popolamenti anche molto densi di alcune specie altrimenti infrequenti o rare in laguna di Venezia e nel Mediterraneo stesso.

Uno studio condotto a fine anni 90 per conto del Magistrato alle Acque di Venezia ha, invece, permesso di caratterizzare meglio questa tipologia di popolamenti, in previsione di opere volte al consolidamento dei litorali e dell'apertura dei cantieri delle opere di regolazione delle maree alle bocche di porto [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998].

A questa indagine si è cercato, per quanto possibile, di fare riferimento in merito agli aspetti operativi e le metodologie applicate.

### 1.2 Obiettivi

Il valore ambientale delle aree retrodunali e delle aree al margine della diga degli Alberoni (diga nord di Malamocco), che rappresentano delle vere e proprie zone umide di "bassura", impone misure volte alla conservazione di questi ambienti isolati che sono stati finora indagati solo saltuariamente. La sopravvivenza dei popolamenti presenti e degli stessi biotopi è legata al mantenimento delle attuali condizioni ambientali, in particolare nel regime di ricambio delle acque.

Nel caso in esame, al fine di tutelare e garantire l'integrità di questo tipo di ambiente, già in fase di elaborazione del progetto delle opere mobili è stata predisposta una serie di accorgimenti tale da assicurare la presenza di un flusso costante di acqua marina secondo modalità analoghe a quelle precedenti. Il monitoraggio dello stato degli invertebrati acquatici è un indice di funzionamento di tale ecosistema.

Gli obiettivi di questo studio consistono nell'acquisizione, per raccolta, di informazioni di letteratura e per specifiche indagini di campo, di dati caratteristici di una gamma di variazioni dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle "pozze di sifonamento", dovute

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

alle loro naturali oscillazioni, da confrontare poi con le situazioni corrispondenti alle diverse e successive fasi di realizzazione delle opere mobili per poter valutare se siano evidenti significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, in conseguenza delle risposte a impatti riconducibili alle attività di cantiere.

Per lo Studio B.6.72 B/3 sono state condotte quattro campagne con cadenza trimestrale (la prima eseguita a giugno, la seconda a settembre, la terza a dicembre 2007 e la quarta a marzo 2008) che hanno permesso di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Viene di seguito presentata una disamina dei risultati ottenuti dalle misure effettuate durante le quattro campagne condotte sulla rete di 5 stazioni presso la diga foranea degli Alberoni (Bocca di Porto di Malamocco), nell'omonimo Porto Canale, collocate fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno; i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelli riportati nel rapporto finale dello studio B.6.72 B/2 Variante e inerente le due campagne di studio di febbraio e aprile 2007 [Magistrato alle Acque, 2007].

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio e si è articolato, sulla base del cronoprogramma, in un periodo di circa 12 mesi (Maggio 2007 - Aprile 2008).

Le attività preliminari e di pianificazione generale hanno portato alla messa a punto dei tempi e delle modalità di esecuzione di tutti gli interventi previsti ed alla definizione delle procedure di campionamento, di laboratorio e di restituzione dei dati e della rapportistica finale.

La tempistica delle diverse fasi del monitoraggio ha previsto:

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| attività di campo                   | prima campagna: 14 giugno 2007<br>seconda campagna: 11 settembre 2007<br>terza campagna: 11 dicembre 2007<br>quarta campagna: 13 marzo 2008 |
| attività di laboratorio             | giugno 2007 - luglio 2007<br>settembre 2007 - ottobre 2007<br>dicembre 2007 - gennaio 2008<br>marzo 2008 - aprile 2008                      |
| elaborazione dati e Rapporto Finale | maggio 2008 - giugno 2008   |

La dislocazione delle stazioni presso le tre bocche di porto è riportata in figura 2.1, mentre nella tabella seguente (2.1) sono riportate le coordinate GAUSS-BOAGA fuso Est.

Tabella 2.1 - Coordinate GAUSS-BOAGA fuso Est delle stazioni di campionamento.

|            | Est (m) | Nord (m) |
|------------|---------|----------|
| Stazione 1 | 2309478 | 5024160  |
| Stazione 2 | 2309519 | 5024175  |
| Stazione 3 | 2309551 | 5024188  |
| Stazione 4 | 2309658 | 5024228  |
| Stazione 5 | 2309715 | 5024249  |

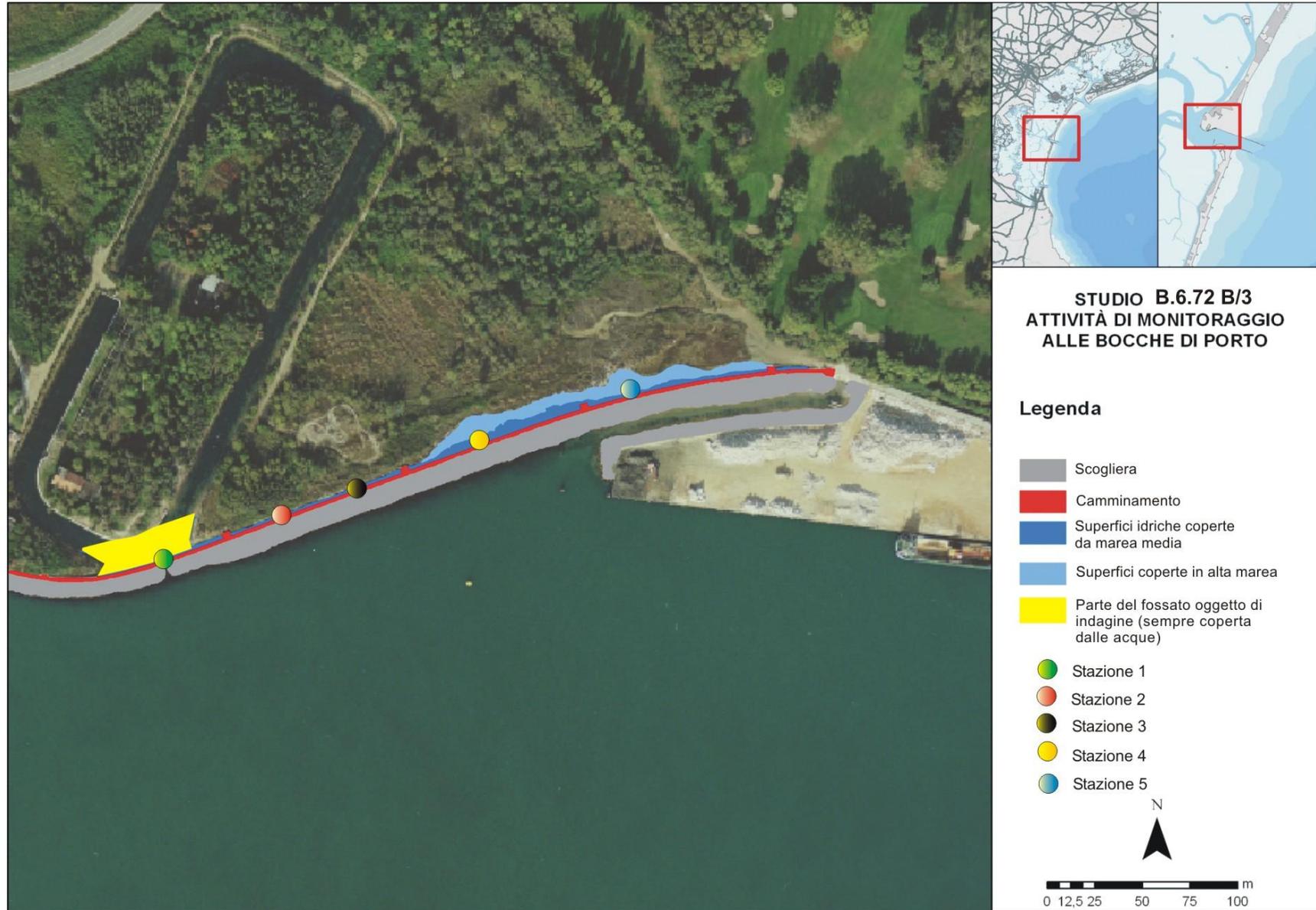


Fig. 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

## 2.2 Attività di campo

### 2.2.1 Fase preparatoria

In considerazione della stagionalità ragionevolmente esprimibile dalla comunità di invertebrati acquatici, il programma di monitoraggio ha previsto l'esecuzione di 4 campagne nell'arco dell'anno (giugno, settembre e dicembre 2007, marzo 2008), su una rete di 5 stazioni (tab. 2.2); i rilievi sono stati condotti da una squadra di 2 tecnici in una o due giornate di lavoro per campagna.

Tabella 2.2 - Tipologia di distribuzione delle 5 stazioni di campionamento.

| Nome           | Ubicazione  |
|----------------|---|
| Stazione 1     | Nel canale artificiale costituente il fossato dell'ex forte degli Alberoni, nella zona antistante la diga in prossimità della chiavica  |
| Stazione 2 e 3 | Lungo l'area di depressione (pozze prospicienti il lato interno della diga) posta poco sopra il livello di marea (sopralitorale) con vegetazione alofila e nel mesolitorale superiore; quest'area rimane coperta completamente solo per pochi cm dalle massime maree di sizigia |
| Stazione 4 e 5 | Nelle pozze di ampiezza maggiore  |

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto delle diverse tipologie ambientali che caratterizzano l'area immediatamente retrostante la zona basale della diga foranea degli Alberoni, fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno (figura 2.2).

Le quattro campagne stagionali hanno previsto:

1. la determinazione qualitativa delle principali specie di invertebrati acquatici e di macroalghe, scelte su quelle indicatrici di particolari condizioni ambientali. Tali controlli si sono articolati mediante catture, osservazioni e determinazioni in loco con successiva liberazione, al fine di produrre una lista delle presenze che permetta una valutazione comparata, negli anni successivi, dello stato di qualità ambientale dei siti. Quando, però, la classificazione degli individui catturati ha necessitato di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono stati portati in laboratorio;
2. la determinazione quantitativa degli esemplari di alcune specie guida su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm). La determinazione è stata effettuata in loco, con successiva liberazione degli esemplari raccolti; anche in questo caso, quando la classificazione degli individui catturati ha necessitato di ulteriori analisi e verifiche, sono stati portati in laboratorio alcuni esemplari.

La comunità di riferimento presa in considerazione è stata quella degli invertebrati acquatici, ma sono state considerate, come specie guida, anche le fanerogame marine e le macroalghe eventualmente presenti.

Durante ogni campagna di campionamento sono stati rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque, quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto.

### 2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

I campionamenti sono stati indirizzati alle componenti dell'epifauna nelle stazioni 2-3-4-5 (area pozze sifonamento vere e proprie) e alle componenti dell'endofauna e dell'epifauna nella stazione 1 (canale fossato ex-forte).

Per quanto riguarda la stazione presso il canale artificiale del fossato dell'ex-forte (st.1), il campionamento dell'endofauna ha previsto l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre repliche (A, B, e C), ubicate alla distanza di circa 4 metri l'una dall'altra, in modo da fornire un quadro sufficientemente rappresentativo dell'area:

- la replica A in prossimità della chiusa, dove il ricambio idrico è tale da consentire lo sviluppo di numerose specie macroalgali e il sedimento è di consistenza molle;
- la replica B più vicino alla diga, dove il sedimento è leggermente più compatto e sono presenti numerosi massi;
- la replica C, più lontano dalla chiavica e dalla diga vera e propria, dove il sedimento è più compatto e il battente più moderato.

Come accennato precedentemente, oltre alla componente dell'endofauna è stata presa in considerazione anche quella dell'epifauna presente in corrispondenza delle bennate; per quanto riguarda la comunità macrofitobentonica, invece, per la stazione 1 ci si è limitati alla compilazione di una lista esclusivamente qualitativa delle specie presenti nell'area nelle immediate vicinanze delle singole repliche.

Nei siti di campionamento localizzati presso le aree delle pozze di sifonamento si è proceduto alla determinazione qualitativa degli esemplari di alcune specie guida presenti e a quella quantitativa su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm). Presso i siti di campionamento 4 e 5, il numero di repliche da effettuare (3 per la stazione 4 e 2 per la stazione 5 durante la campagna di giugno e quella di settembre 2007) è stato determinato al momento del campionamento e ha tenuto conto di diversi fattori quali, ad esempio, il livello di marea e l'effettiva estensione delle pozze di sifonamento. Anche per le stazioni 2 e 3 del tratto di fossato, considerate le rapide variazioni altimetriche della sezione trasversale, sono state effettuate 3 repliche per stazione. Ogni sito di osservazione e campionamento è stato opportunamente segnalato in modo da poter essere riconosciuto nella campagna successiva.

Nel caso di determinazioni di laboratorio le operazioni di campo hanno previsto prima il setacciamento e poi la conservazione del materiale campionato; in ogni caso, le determinazioni sono state condotte fino al riconoscimento della specie o, nei casi dubbi o in quelli relativi ad organismi di dimensioni molto limitate, al genere o famiglia.

## **2.3 Attività di laboratorio**

L'attività di laboratorio ha previsto la determinazione dei campioni biologici prelevati nel corso delle campagne presso la stazione 1 (campionamento tramite bennate) ed eventualmente di parte degli individui catturati nelle altre quattro stazioni, nel caso in cui la classificazione necessitasse di ulteriori analisi e verifiche. Questa attività ha sempre avuto inizio nel periodo immediatamente successivo ai campionamenti in modo da permettere una rapida visione ed elaborazione dei dati prodotti.

### 2.3.1 Macrozoobenthos

Dopo una prima fase di smistamento gli organismi sono stati sottoposti a classificazione di precisione supportata da una opportuna documentazione bibliografica e attraverso l'utilizzo di microscopi stereoscopici ed ottici, lente di ingrandimento e materiale sistematico conservato nelle collezioni di laboratorio.

La classificazione ha previsto l'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classi, ordini, famiglie, generi e specie). Nei casi dubbi ci si è limitati alla famiglia o al genere. I gruppi tassonomici considerati sono gli Antozoi, i Briozoi, gli Idrozoi, i Molluschi (Bivalvi, Poliplacofori e Gasteropodi), i Poriferi, gli Anellidi policheti, i Tunicati, gli Echinodermi e i Crostacei.

Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti. Quando non è stato possibile procedere con tale operazione, come nel caso di alcune specie di Tunicati, Poriferi, Idrozoi e Briozoi coloniali, si è provveduto alla determinazione del loro ricoprimento, operando in modo analogo a quanto generalmente viene fatto per le alghe, cioè determinando lo spazio occupato dall'organismo (cm<sup>2</sup>) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971].

### 2.3.2 Macrofitobenthos

Per quanto riguarda le macroalghe, sono state suddivise nei tre gruppi principali: Rhodophyta (alghe rosse), Phaeophyta (alghe brune) e Chlorophyta (alghe verdi). Frammenti litologici di piccole dimensioni sono stati inoltre osservati allo stereoscopio per valutare la presenza delle specie incrostanti e/o di minore dimensione. Per la determinazione delle specie ci si è avvalsi di chiavi di identificazione, mentre per l'esame dei caratteri diacritici per il riconoscimento (struttura interna del tallo e struttura di apparati riproduttori) sono stati allestiti sezioni sottili, colorazioni di preparati e trattamenti di decalcificazione per i talli risultati parzialmente o totalmente calcificati.

Una volta identificate le macroalghe, possibilmente sino al livello di specie, si è passati alla determinazione della loro abbondanza come ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971]).

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



Fig. 2.2 - In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.  
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

## 3 RISULTATI E VALUTAZIONI

### 3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo i dati inerenti le misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nelle cinque stazioni delle pozze di sifonamento presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco), durante le quattro campagne (giugno, settembre e dicembre 2007 e marzo 2008) dello Studio B.6.72 B/3, sono valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelli riportati nel rapporto finale dello studio B.6.72 B/2 Variante e inerente le due campagne di studio di febbraio e aprile 2007.

Nelle tabelle 3.1a e 3.1b, 3.2, 3.3, 3.4a e 3.4b, 3.5a e 3.5b sono riportati, rispettivamente per ciascuna delle cinque stazioni di campionamento, i range di variazione (valore massimo e minimo) dell'abbondanza (numero di individui) o del ricoprimento (cm<sup>2</sup>) di ciascuna specie rinvenuta, sia per lo Studio B.6.72 B/2 Variante (febbraio e aprile 2007), sia per lo Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008). Nelle tabelle 3.6-3.10, invece, sono riportati rispettivamente gli elenchi floristici delle specie macroalgali rinvenute in prossimità della stazione 1, e i range di variazione (valore massimo e minimo) del ricoprimento (cm<sup>2</sup>) di ciascuna specie rinvenuta nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, per entrambi gli studi.

Le tabelle 3.11 e 3.12 riportano le liste generali e le note riguardanti le specie di epifauna ed endofauna rilevate nello studio di riferimento, sia per il fossato, dove è localizzata la stazione 1, sia per le pozze dove sono situati gli altri quattro siti di campionamento; nelle tabelle 3.13 e 3.14, invece, le liste generali dello studio di riferimento sono confrontate direttamente con quelle individuate tramite i rilievi di tipo qualitativo e/o quali-quantitativo nel complesso delle sei campagne finora svolte, due campagne del primo anno di monitoraggio (febbraio e aprile 2007) e quattro del secondo anno di monitoraggio (da giugno 2007 a marzo 2008).

Nelle figure 3.12-3.14 sono rappresentati graficamente gli andamenti del numero di specie, del numero di individui e/o del ricoprimento, per ciascuna replica di ciascuna stazione di tutte le campagne finora svolte nei due anni di monitoraggio.

Nelle figure 3.15, 3.16 e 3.17 sono riportati, invece, gli andamenti del numero di specie algali e animali totali e del numero di individui animali totali, registrati in ciascuna stazione nelle due campagne del secondo anno e nelle quattro del terzo anno di indagine.

Completato il secondo anno di monitoraggio, si è proceduto, infine, al confronto tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni nell'arco temporale delle due campagne di febbraio (I) ed aprile (II) 2007 (Studio B.6.72 B/2 Variante) e delle quattro campagne di giugno (III), settembre (IV) e dicembre (V) 2007 e marzo (VI) 2008 (Studio B.6.72 B/3), tramite l'impiego di metodiche multivariate, elaborando matrici di similarità, basate non solo sull'elenco delle specie, ma anche sui valori di abbondanza [Clarke et Warwick, 1994]. L'impiego di queste tecniche, inoltre, ha permesso di valutare il grado di similarità delle comunità campionate sia a livello di repliche, sia di stazioni (fig. 3.1-3.10).

Sono stati presi in considerazione:

- per la Stazione 1 (campionata con benna): dati di abbondanza (n° individui) divisi per replica nei sei campionamenti per lo Zoobenthos;
- per le Stazioni 2, 3, 4 e 5 (campionate con quadrato di campionamento 50 x 50 cm): dati di abbondanza (n° individui) divisi per replica nei sei campionamenti per lo Zoobenthos e dati di copertura (cm<sup>2</sup>) e divisi per replica nei sei campionamenti per il Fitobenthos.

Sulla base di questi dati, e per ragioni di uniformità, sono stati considerati i valori di abbondanza dei taxa zoobentonici ed i valori di copertura per i taxa fitobentonici. Per un confronto con un corpo di dati omogeneo, sono state tolte dalle matrici a cui è stata applicata l'analisi statistica le specie che si possono ritenere catturate in modo accidentale, che difficilmente possono essere catturate con i metodi di campionamento addottati e presenti una sola volta e con un solo individuo entro l'insieme dei dati.

### 3.1.1 Stazione 1

I campionamenti effettuati nella stazione 1, indirizzati alla componente sia dell'endofauna sia dell'epifauna presenti in corrispondenza delle bennate, nell'insieme delle quattro campagne di monitoraggio annuale del presente studio, hanno portato all'identificazione complessiva di 68 taxa zoobentonici, ripartiti in: Briozoi (2), Crostacei Anfipodi (6), Decapodi (2) e Isopodi (3), Echinodermi (3), Molluschi Bivalvi (17) e Gasteropodi (12), Oligocheti (1), Policheti (19), Poriferi (1), Sipunculidi (1) e Tunicati (1). Rispetto al primo anno di indagine (Studio B.6.72 B/2) che, va ricordato, è limitato a due campagne distribuite in un arco temporale di soli due mesi (febbraio-aprile 2007), si assiste quindi, come era prevedibile, ad un incremento, da 41 a 68, del numero di taxa totale rilevato (tab. 3.1-a e 3.1-b).

Andando ad analizzare la composizione della lista faunistica si vede che, come si era già verificato nel precedente studio (febbraio-aprile 2007), i gruppi più rappresentati in termini di numero di specie sono quelli dei Policheti (19) e dei Molluschi Bivalvi (17) e Gasteropodi (12); considerando, invece, l'abbondanza, intesa come numero di individui rilevato, i taxa più presenti sono quelli del Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* e dei Policheti Spirorbidae indet. e *Neanthes caudata* (tab. 3.1-a e 3.1-b).

Se si considerano le tipologie delle singole repliche di campionamento (A, B e C), si evidenzia come la replica A, posizionata in prossimità della chiusa, dove c'è un attivo ricambio idrico e il sedimento è di consistenza molle, a livello di ciascuna delle sei campagne di monitoraggio finora svolte, presenti sempre il più alto numero di individui; i gruppi più rappresentati sono quelli dei Policheti, dei Molluschi Gasteropodi e dei Crostacei Anfipodi (fig. 3.12).

Le altre due tipologie di repliche, una posizionata più vicino alla diga, dove il sedimento è leggermente più compatto (replica B) e l'altra localizzata più lontano dalla chiavica e dalla diga, dove il sedimento è ancora più compatto e soggetto maggiormente alle escursioni di marea (replica C), invece, presentano un trend molto simile per quanto riguarda il numero di individui totale rilevato in ogni singola campagna (fig. 3.12). Le differenze principali sono riconducibili al fatto che nelle repliche di tipo B, sono mediamente più numerosi i Policheti, mentre nelle repliche di tipo C, lo sono i Molluschi Bivalvi.

Per quanto riguarda il numero totale di specie identificate, invece, tutte e tre le tipologie di repliche (A, B e C) fanno registrare fluttuazioni nel corso delle campagne di monitoraggio finora svolte e che sono maggiormente marcate nel caso delle repliche B e C (fig. 3.12).

Anche per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, il numero di specie totale presenta un andamento altalenante nel corso delle campagne di monitoraggio, riconducibile essenzialmente a variazioni stagionali nella composizione della comunità, che si manifestano con la comparsa e scomparsa di alcune specie, con l'alternarsi di fasi microscopiche a fasi macroscopiche, oppure con la riduzione delle loro dimensioni (fig. 3.13). Complessivamente, nel corso delle quattro campagne del secondo anno di monitoraggio (da giugno 2007 a marzo 2008) sono stati identificati 29 taxa, così suddivisi: 6 Chlorophyta, 7 Phaeophyta e 16 Rhodophyta; rispetto alle due campagne del precedente monitoraggio (27 taxa macroalgali identificati) non si segnalano quindi grandi variazioni (tab. 3.6).

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

Come si era già registrato nelle due campagne di febbraio e aprile 2007, anche durante i campionamenti del secondo anno di monitoraggio (da giugno 2007 a marzo 2008), seppur in quantità decisamente inferiori, continuano ad essere presenti in tutto il fossato, soprattutto in prossimità della chiusa, ciuffi fogliari molto rovinati della fanerogama *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea in entrata dalla chiusa. Solo dalla campagna di settembre 2007, invece, è stata segnalata la presenza di una piccola prateria a *Cymodocea nodosa*, situata al centro del fossato e con un'estensione inferiore al metro quadro; visti a) il limitato arco temporale durante il quale è stata monitorata (campagne di settembre e dicembre 2007 e marzo 2008) che coincide con il periodo di quiescenza vegetativa della pianta e b) la ridotta estensione della copertura, non è, però, stato possibile stabilire se si tratti di una giovane prateria di recente instaurazione o dei resti di una destinata, forse, a scomparire gradualmente.

L'impiego di metodiche di analisi multivariata ha permesso poi il confronto tra le comunità rilevate nella stazione nelle due campagne di febbraio (I) ed aprile (II) 2007 (Studio B.6.72 B/2 Variante) e nelle quattro campagne di giugno (III), settembre (IV) e dicembre (V) 2007 e marzo (VI) 2008 (Studio B.6.72 B/3), valutandone il grado di similarità esistente, sia a livello di repliche che di stazioni.

Dall'analisi delle similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (ossia ciascuna singola replica di ognuna delle sei campagne) notiamo come questi siano abbastanza diversi tra loro con una similarità media attorno al 20%. A questo livello, come emerge dal dendrogramma di figura 3.1, si possono evidenziare 2 grandi gruppi principali: il primo costituito dai campioni di tutte le repliche C, il secondo cui appartengono le B e le repliche A. La replica 1B-II, invece, è separata dai due gruppi principali. All'interno del secondo gruppo si possono distinguere a loro volta 3 sottogruppi principali, costituiti il primo dalle repliche A e dalla replica 1B-V, il secondo dalle rimanenti repliche B e il terzo dalla sola replica 1A-I.

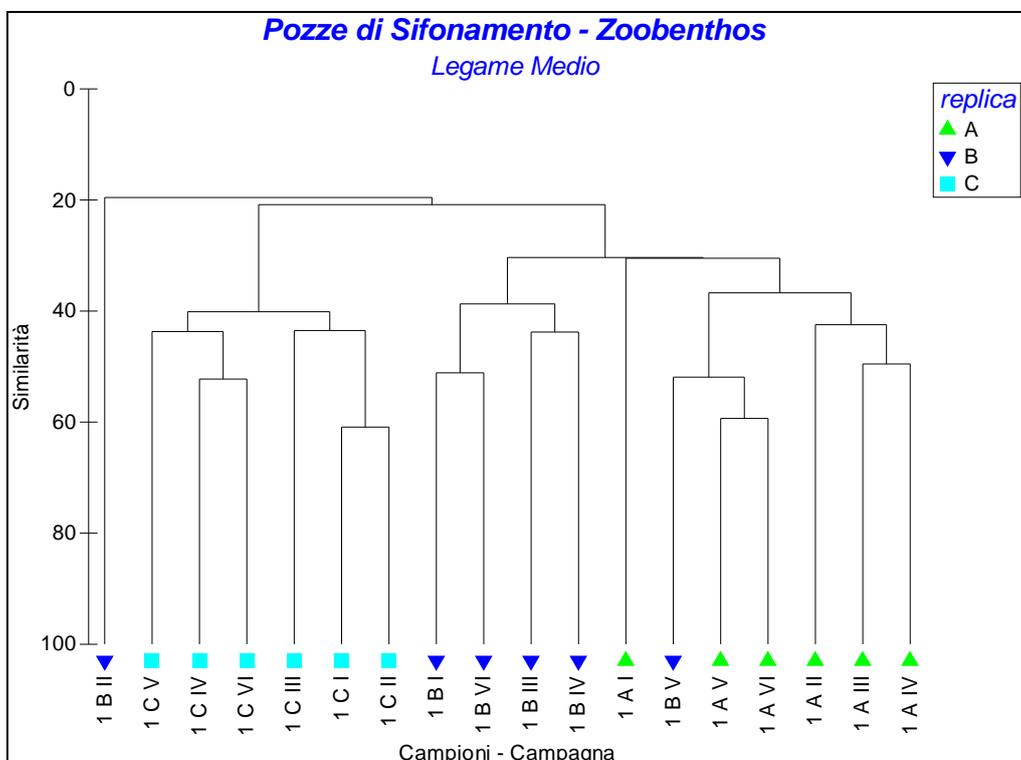


Figura 3.1 – Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI).

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

La *cluster analysis* denota quindi un buon grado di similarità tra le repliche del medesimo gruppo per quanto riguarda le sei repliche del gruppo C, le repliche del gruppo A (ad esclusione della 1A-I) e le quattro repliche del gruppo B (1B-I, 1B-III, 1B-IV e 1B-VI), riconducibile all'ubicazione spaziale delle stesse più che ad una variazione stagionale nei popolamenti. Le uniche eccezioni sono date dalle repliche 1B-V (che dimostra di avere maggior similarità con le repliche A), 1A-I (leggermente separata dalle altre repliche A) e 1B-II che, invece, si discosta da tutti gli altri gruppi di repliche.

Per comprendere a quali taxa siano attribuibili questi risultati si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale, data dalla composizione in taxa, tra i gruppi di stazioni principali individuati dal Cluster.

Le repliche C di tutte le campagne, costituenti il primo gruppo, sono accomunate dalla presenza delle medesime specie che, molto spesso, non si ritrovano, o sono molto meno numerose in termini di individui, negli altri gruppi: i Policheti *Glycera* sp. e Capitellidae indet., il Crostaceo Decapode *Diogenes pugilator* e i Molluschi Bivalvi *Lucinella divaricata*, *Paphia aurea* e *Tellina tenuis*.

Le repliche 1B-III, 1B-IV, 1B-I e 1B-VI, costituenti il primo dei sottogruppi in cui si divide il secondo grande gruppo di repliche preso in considerazione, sono accomunate, dal punto di vista qualitativo, essenzialmente dalla presenza delle medesime specie (ad esempio il Mollusco bivalve *Loripes lacteus*, i Molluschi Gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Nassarius corniculus* o il Polichete *Lumbrineris latreilli*) e, dal punto di vista quantitativo, dal fatto di essere tra le repliche che presentano il minor numero di individui rinvenuti.

Il secondo sottogruppo è costituito da tutte le repliche A (tranne quella di febbraio 2007) e dalla 1B di dicembre 2007, accomunate dalla maggior o esclusiva presenza, rispetto alle altre repliche, di specie quali il Polichete *Neanthes caudata*, i Molluschi Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Nassarius corniculus* e l'Echinoderma *Amphipholis squamata*.

La replica 1A-I (febbraio 2007), invece, si separa leggermente dalle repliche costituenti gli altri due sottogruppi, essenzialmente per la presenza di specie che non si ritrovano in questi ultimi (ad esempio il Crostaceo Tanaidaceo *Leptochelia* sp.) o l'assenza di alcune specie che, invece, li caratterizzano (ad esempio il Polichete *Neanthes caudata*).

La replica 1B-II (aprile 2007), infine, si discosta tutti gli altri raggruppamenti di repliche per la presenza di specie che non si ritrovano non solo nelle altre repliche B, ma anche in tutte le altre, quali, ad esempio, i Policheti *Notomastus* sp., Opheliidae indet. e *Vermiliopsis* sp.

A verifica della separazione tra le repliche date dal cluster di figura 3.1 è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati; per procedere con il test, i campioni sono stati raggruppati sia in base alla replica (quindi alla loro ubicazione spaziale), sia in base alla campagna (variabile temporale) e i risultati di questo test sono riportati nelle figure 3.2 e 3.3.

Dall'analisi di figura 3.2 emerge come la separazione spaziale (diversificazione tra le repliche A, B e C) sia corretta, poiché R (valore = 0,650) ricade all'esterno della sua distribuzione simulata, facendo rigettare l'ipotesi nulla (nella quale si ritiene che i tre campioni di ogni replica non differiscano in modo significativo da quelli delle altre repliche). Andando, infine, ad analizzare la similarità esistente tra la stessa replica nelle sei campagne, essa risulta maggiore di quella esistente tra le tre repliche nella stessa campagna, poiché R ricade all'interno della sua distribuzione simulata, indicando quindi una differenziazione dei popolamenti più su base spaziale che temporale (R = 0,170; fig. 3.3).

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

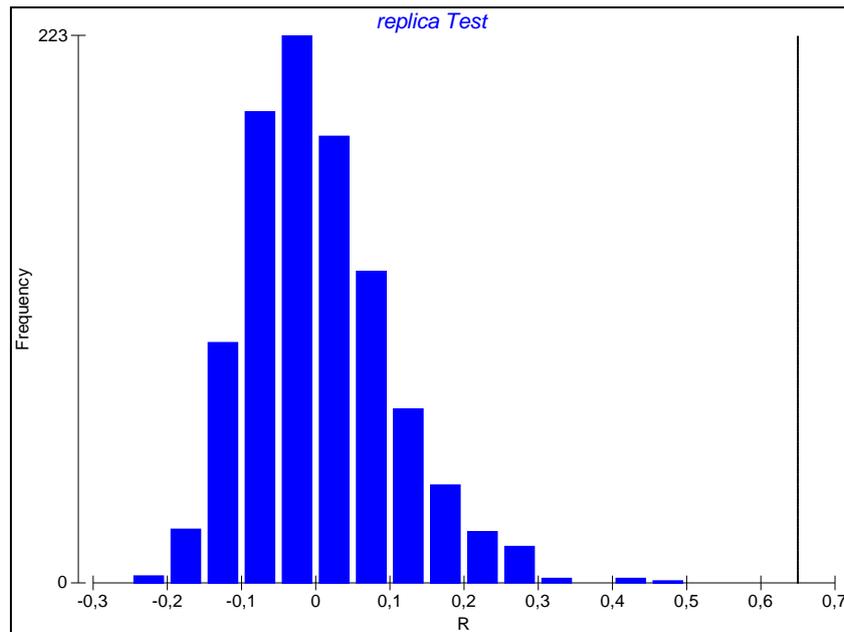


Fig. 3.2 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 condotte nelle sei campagne di studio ( $R = 0,650$ )

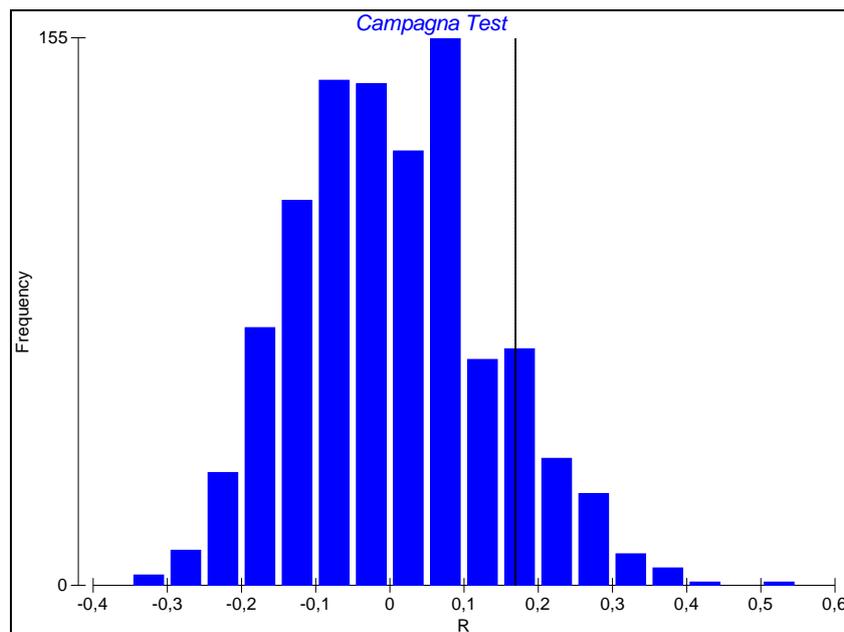


Fig. 3.3 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna ( $R = 0,170$ )

### 3.1.2 Stazioni 2 e 3

I campionamenti nelle stazioni 2 e 3 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna, presente in questa tipologia di pozze localizzate a ridosso della diga e coperte dalle acque solo per pochi centimetri durante le alte maree per un fenomeno di infiltrazione dal fondo delle pozze stesse.

Per quanto riguarda la stazione 2, nel complesso delle quattro campagne stagionali del secondo anno di monitoraggio, sono stati identificati in totale 17 taxa, a loro volta suddivisi in Crostacei (1

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

Anfipode, 1 Cirripede e 1 Isopode), Molluschi (1 Bivalve, 10 Gasteropodi e 1 Polioplacoforo) e Policheti (2) (tabella 3.2). Per la stazione 3, invece, sono stati classificati 15 taxa ripartiti in Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1), Policheti (3) e Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (9) (tabella 3.3).

In entrambe le stazioni, rispetto alle due campagne (febbraio e aprile 2007) del primo anno di indagine, si assiste ad un leggero incremento nel numero di specie totali, salito da 14 a 17 e da 12 a 15 taxa, rispettivamente per la stazione 2 e per la 3 (tabelle 3.2 e 3.3).

Le comunità presenti in entrambe le stazioni di campionamento sono costituite quasi esclusivamente da specie e da individui appartenenti al gruppo dei Molluschi Gasteropodi ed in particolare a quello dei Polmonati (*Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*) (tabelle 3.2 e 3.3); queste specie, assieme ad altri Gasteropodi come *Littorina saxatilis*, *Truncatella subcylindrica* e *Paludinella cfr. littorea*, sono, infatti, in grado di sopravvivere anche in ambienti che sono solo costantemente umidi (come quello che si viene a creare tra il substrato e la base del ciottolo).

Le differenze che si riscontrano nella struttura delle comunità presenti nei siti di campionamento 2 e 3 sono riconducibili principalmente a variazioni nel livello di abbondanza (espressa come numero di individui), poiché molte specie, a parità di superficie campionata, possono essere più o meno numerose in una delle due stazioni rispetto all'altra (tabelle 3.2 e 3.3).

Andando ad analizzare le variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze e prendendo quindi in considerazione le diverse tipologie delle repliche di campionamento, per entrambe le stazioni, si registra la presenza di un gradiente lungo il quale si evidenzia un notevole aumento nel numero di specie rinvenute, mano a mano che ci si allontana dalla diga (dove è localizzata la replica A) in direzione della parte più bassa del fossato (dove è localizzata la replica C) (fig. 3.12). Per la stazione 2 un trend simile si registra anche per il numero di individui, mentre per la stazione 3, tale andamento presenta una regolarità meno marcata soprattutto per quanto riguarda le campagne di giugno e settembre 2007 (fig. 3.12).

La localizzazione preferenziale delle specie dove sono situate le repliche B e C, è probabilmente riconducibile al fatto che nella parte più alta del fossato, dove è localizzata la replica A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono spesso risultati particolarmente aridi, soprattutto nelle ultime campagne di monitoraggio, non fornendo quindi un ambiente ideale soprattutto ai Gasteropodi Polmonati.

I grafici di figura 3.13, inoltre, evidenziano come, nel confronto tra la stessa tipologia di repliche (2A con 3A, 2B con 3B e 2C con 3C), la stazione 3 tenda a presentare sempre il più alto numero di specie e di individui; questo fatto è direttamente riconducibile alla diversa presenza percentuale di ciottoli e di vegetazione alofila nei due siti di campionamento; la stazione 3, infatti, è localizzata in un'area dove la copertura di vegetazione alofila è molto limitata e dove, al suo posto, si ritrovano numerosi ciottoli e piccoli massi, sotto i quali trovano un ambiente ideale i Gasteropodi Polmonati. Questo non avviene nella stazione 2 dove, al contrario, la maggior parte del suolo è occupato da vegetazione e i ciottoli sono molto meno numerosi.

Per quanto concerne la comunità macroalgale, nel complesso del monitoraggio annuale, sono state rinvenute pochissime specie sia nel sito di campionamento 2 (4 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), sia nel sito 3 (3 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) (tabelle 3.7 e 3.8); come riscontrato per la comunità animale, anche per quella macroalgale il maggior numero di specie e l'abbondanza più elevata (in termini di ricoprimento) sono stati registrati in corrispondenza delle repliche B e C (parti più basse del fossato), dove si risente maggiormente dell'apporto idrico della marea (fig. 3.14).

Per quanto riguarda la stazione 3, il grafico di figura 3.14 evidenzia bassi valori di ricoprimento anche per la replica C, ma bisogna ricordare come il numero di taxa e il relativo ricoprimento siano

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

spesso talmente limitati, che, anche escursioni di marea leggermente più accentuate o mareggiate, sono sufficienti per disperdere i pochi talli algali presenti.

Come effettuato per la stazione 1, per verificare la similarità esistente tra le repliche delle diverse stazioni e delle repliche all'interno della stessa stazione è stato condotto il test ANOSIM, sia per la componente animale, sia per quella macroalgale (fig. 3.4 e 3.5). I valori di R risultanti ( $R = 0,658$  per la componente animale,  $R = 0,590$  per la componente macroalgale) che ricadono all'esterno delle rispettive distribuzioni simulate, facendo rigettare l'ipotesi nulla (nella quale si ritiene che le repliche di ogni stazione non differiscano in modo significativo da quelle delle altre stazioni), hanno quindi indicato come i popolamenti presenti all'interno delle repliche di ciascuna stazione siano più simili tra loro rispetto di quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

L'analisi dei dati inerenti le stazioni 2, 3, 4 e 5, condotta in base alla similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i campioni delle repliche delle sei campagne finora svolte (due per lo studio B.6.72 B/2 e quattro per lo studio B.6.72 B/3), porta ad un ordinamento che conferma la distinzione tra i due gruppi di stazioni operata a priori: da una parte le stazioni 2 e 3 e dall'altra le stazioni 4 e 5, con i due gruppi che si distinguono con una similarità di circa il 5% per la componente animale e inferiore al 5% per la componente algale (fig. 3.6 e 3.7). Si procede quindi all'analisi statistica in modo separato per le due coppie di stazioni (figura 3.8 e 3.9 per le stazioni 2 e 3 e figura 3.10 e 3.11 per le stazioni 4 e 5).

Diversamente da quanto fatto per la stazione 1, risulta molto più complicato effettuare un'analisi specifica dei singoli gruppi che si possono evidenziare nel cluster di figura 3.8, poiché per le stazioni 2 e 3 le condizioni di campionamento sono risultate molto diverse da campagna a campagna; le diverse condizioni di marea ed i diversi livelli da essa raggiunti, nonché le diverse mareggiate primaverili, hanno spesso causato lo spostamento o la temporanea scomparsa di alcune specie dall'area del fossato presa in considerazione per il campionamento.

Per le stazioni 2 e 3, comunque, si possono identificare due grandi gruppi: il primo costituito dalle repliche 2B-I, 2C-I, 3A-I, 2C-II, 3C-I, 3B-I, 3B-II il secondo dalle tutte rimanenti. Da questi due gruppi principali si separano le repliche 2A-IV, 2A-VI e 2B-II, caratterizzate dalla presenza di un limitato numero di specie e/o di un basso numero di individui.

Le differenze tra i due gruppi principali sono riconducibili essenzialmente alla ridotta presenza, nel primo, di specie che, invece, si trovano frequentemente e abbondantemente nel secondo (è il caso ad esempio del Molluschi Gasteropodi *Paludinella* cfr. *littorea* e *Assimineia* cfr. *grayana*).

Analizzando in modo più approfondito la composizione del secondo gruppo (comprendente la maggioranza delle repliche) si possono individuare due sottogruppi: uno composto dalle repliche 2A-V, 2B-IV, 2B-VI, 2A-I, 2A-II e 2A-III e l'altro da tutte le rimanenti. È la presenza più o meno marcata di poche specie che, anche in questo caso, crea le differenze tra i raggruppamenti: nel primo gruppo, infatti, il Crostaceo Anfipode Talitridae indet. è più numeroso rispetto al secondo gruppo, viceversa il Mollusco Gasteropode *Littorina saxatilis* è maggiormente presente nel secondo raggruppamento rispetto al primo.

Per le specie macroalgali delle stazioni 2 e 3 non è, invece, possibile effettuare un'analisi specifica dei singoli gruppi che si possono identificare nel dendrogramma di figura 3.9; anche per la componente vegetale, infatti, le diverse condizioni di marea ed i diversi livelli da essa raggiunti, hanno spesso causato la temporanea scomparsa di alcune specie (indipendentemente dalla stagionalità delle stesse) dall'area presa in considerazione per il campionamento. Va ricordato, inoltre, che, in ciascuna delle sei campagne di monitoraggio, le liste floristiche complessive sia della stazione 2, sia della stazione 3, sono risultate molto limitate in numero rispetto a quelle faunistiche, per cui la scomparsa anche di una sola specie può aver pesantemente influito sul grado di similarità esistente tra le comunità fitobentoniche.

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

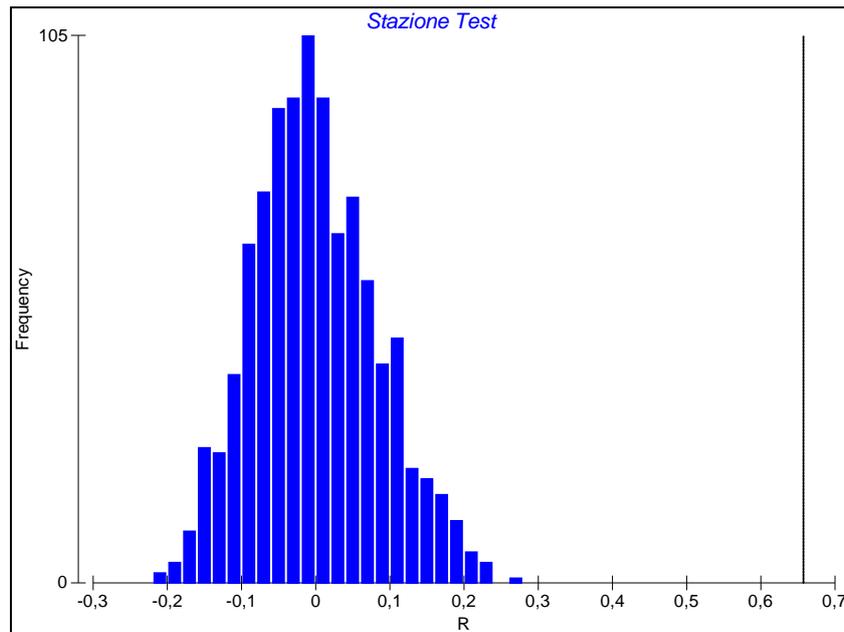


Fig. 3.4 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5 ( $R = 0,658$ )

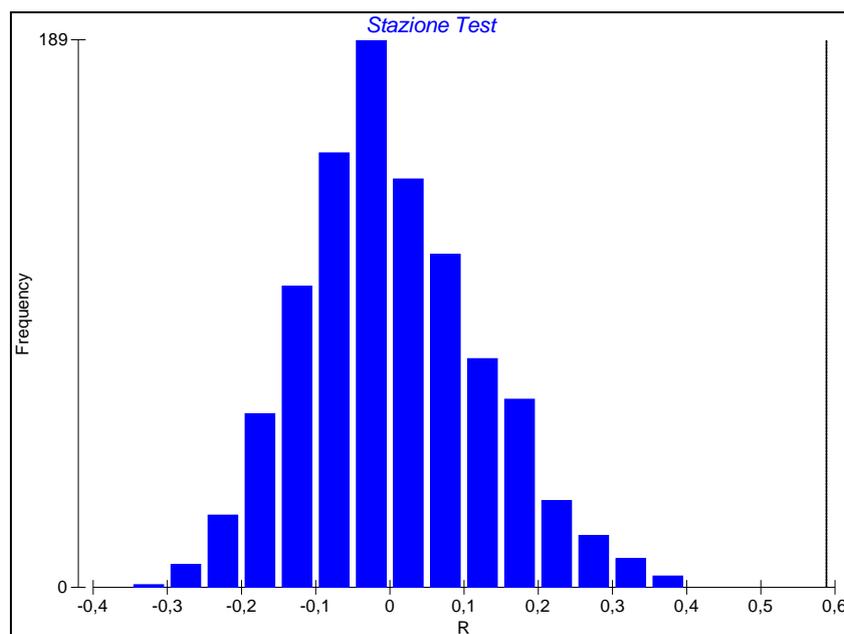


Fig. 3.5 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5 ( $R = 0,590$ ).

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

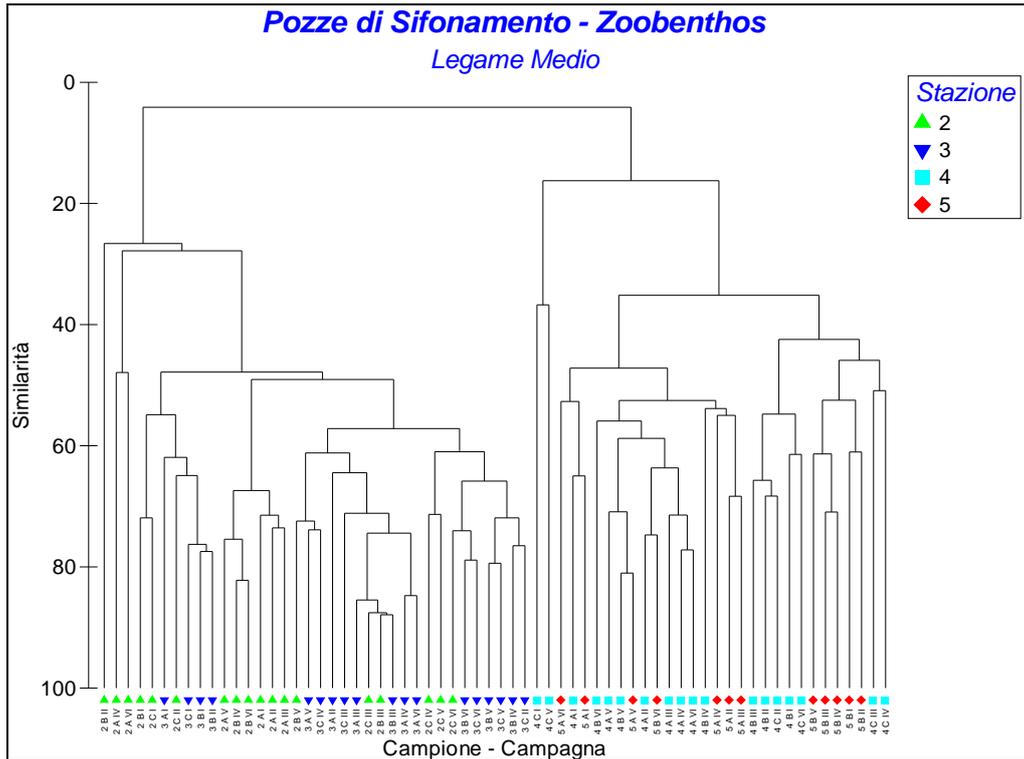


Figura 3.6– Stazione 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI)

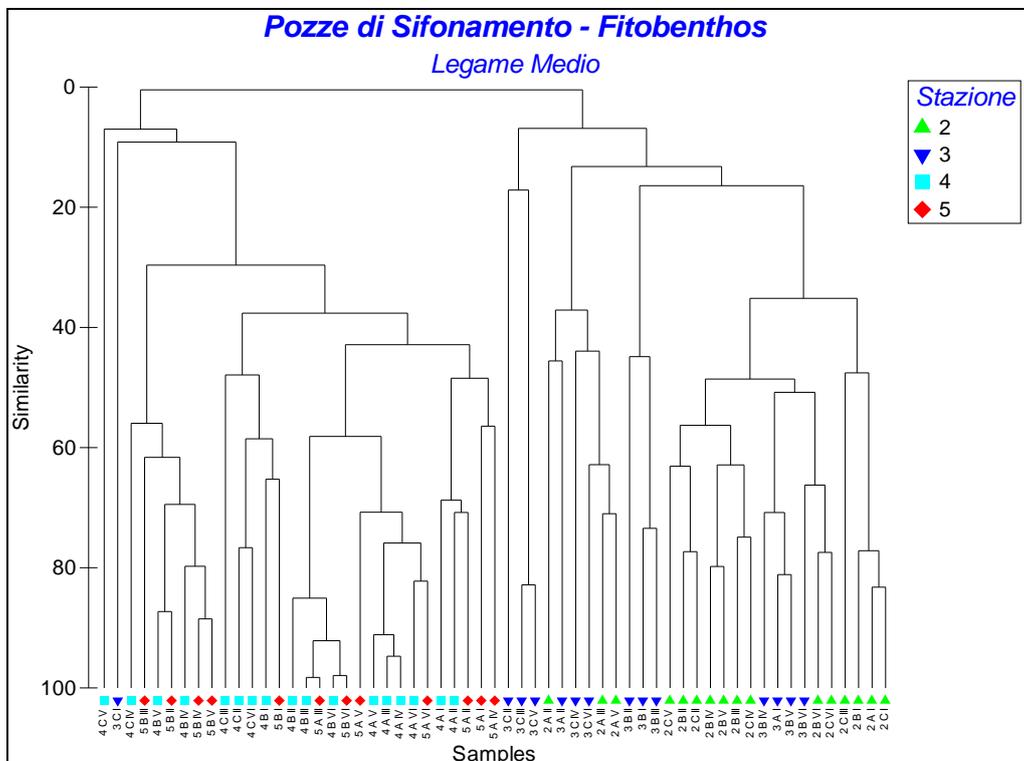


Figura 3.7 – Stazione 2, 3 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI)

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

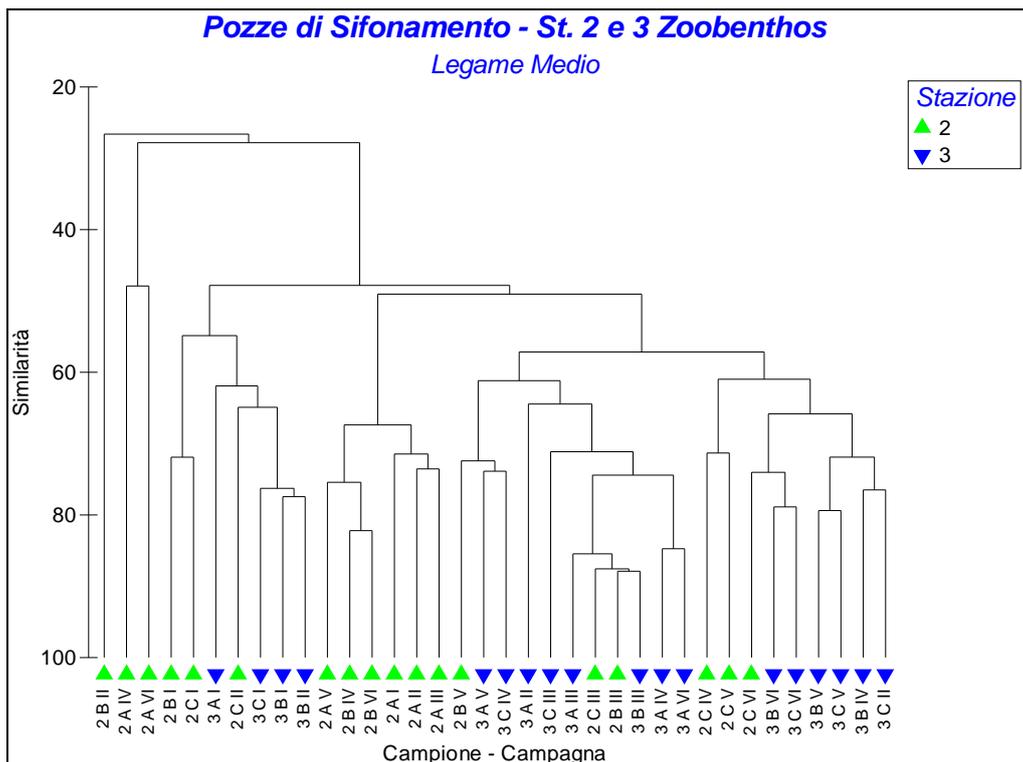


Figura 3.8 - Stazione 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI)

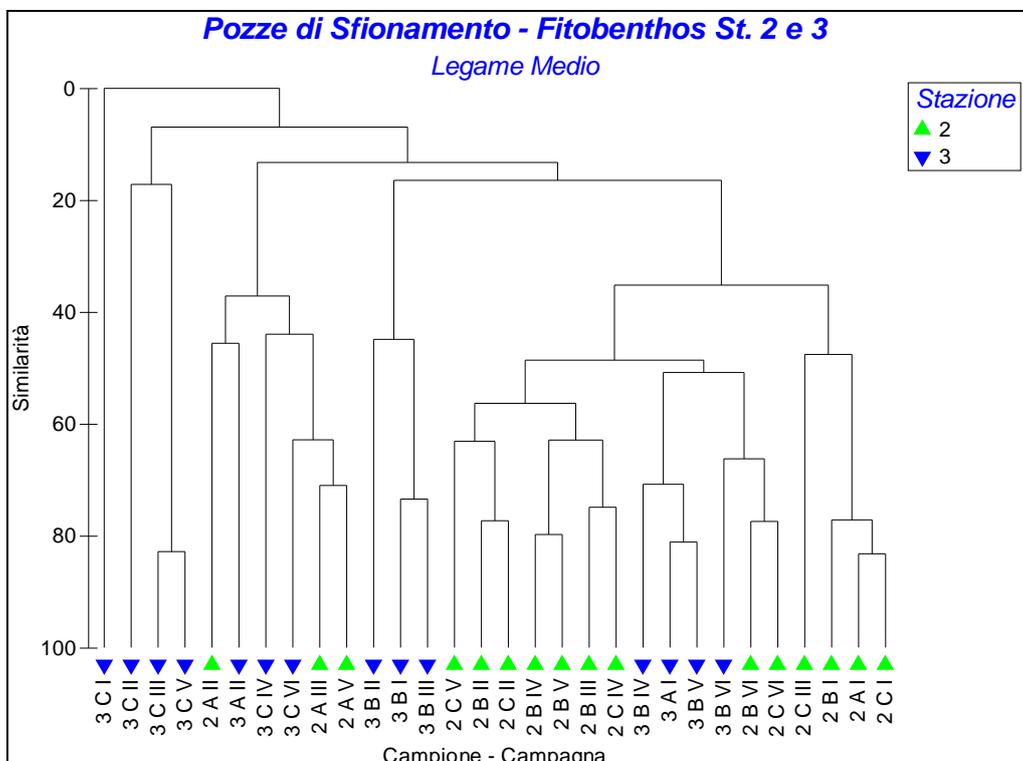


Figura 3.9 - Stazione 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI)

### 3.1.3 Stazione 4 e 5

Le stazioni 4 e 5 sono localizzate nelle pozze di sifonamento maggiori, descrivibili essenzialmente come ambienti di mesolitorale, ad eccezione delle zone a maggiore profondità collocate alla base della diga e da considerarsi, invece, appartenenti all'infralitorale superiore; anche i campionamenti nelle stazioni 4 e 5 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna.

Nella stazione 4 sono stati rinvenuti complessivamente 39 taxa, appartenenti ai Crostacei (5 agli Anfipodi, 1 ai Cumacei, 3 agli Isopodi e 1 ai Tanaidacei), agli Echinodermi (2), ai Molluschi (5 ai Bivalvi, 13 ai Gasteropodi e 1 ai Poliplacofori), ai Policheti (6), ai Poriferi (1) e ai Tunicati (1); nel sito di campionamento 5, invece, sono stati identificati 1 Antozoo, 10 Crostacei (5 Anfipodi, 4 Isopodi e 1 Tanaidaceo), 2 Echinodermi, 12 Molluschi (2 Bivalvi, 9 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 4 Policheti e 2 Poriferi, per un totale complessivo di 31 specie (tabelle 3.5a e 3.5b).

Rispetto alle due campagne dello Studio precedente (febbraio e aprile 2007), durante i monitoraggi del secondo anno di indagine (da giugno 2007 a marzo 2008) si assiste ad un notevole incremento del numero di specie totale identificato nella stazione 4 (salito da 26 a 39 taxa); per il sito di campionamento 5, invece, il numero di specie totale resta praticamente invariato (da 29 a 31 taxa) (tabelle 3.5a e 3.5b).

Durante tutte le campagne di monitoraggio, sia del primo, sia del secondo anno di indagine ed esattamente come si è verificato nelle stazioni 2 e 3, anche nei siti di campionamento 4 e 5 il gruppo più rappresentato in numero di specie è quello dei Molluschi Gasteropodi, nonostante il fatto che, vista la quasi totale assenza di ambienti sopralitorali, non siano stati rinvenuti taxa appartenenti ai Gasteropodi Polmonati (*Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*) (tabelle 3.5a e 3.5b).

I gruppi più rappresentati in termini di individui, per entrambe le stazioni, sono quelli dei Crostacei Anfipodi (con le specie *Gammarus* sp., *Corophium* sp. e *Gammarella fucicola*), dei Molluschi Gasteropodi (con le specie *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*) e degli Echinodermi (con *Amphipholis squamata*); queste specie sono sempre state trovate con numerosissimi individui principalmente tra i talli delle specie macroalgali presenti (soprattutto l'alga verde *Chaetomorpha linum*, e le alghe rosse *Gelidium pusillum* e *Gymnogongrus griffithsiae*). Anche il Gasteropode *Osilinus articulatus*, ha sempre presentato popolamenti numerosi e diffusi soprattutto sui "tappeti" delle alghe verdi nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate entrambe le stazioni, ma il numero di individui rilevato all'interno delle singole repliche è comunque risultato molto limitato (tabelle 3.5a, 3.5b, 3.9 e 3.10).

Come per le stazioni 2 e 3, le differenze che si riscontrano nella struttura delle comunità presenti nei siti di campionamento 4 e 5 sono riconducibili sia alla presenza o assenza di alcune specie, sia a variazioni nel loro livello di abbondanza (espressa come numero di individui), risultando più o meno numerose in una delle due stazioni rispetto all'altra.

L'analisi dei dati permette, inoltre, di evidenziare a partire dalla campagna di dicembre 2007 un notevole incremento nel numero totale di individui rilevato in entrambi i siti di campionamento (fig. 3.17), riconducibile soprattutto all'aumento, tra i talli filamentosi dell'alga verde *Chaetomorpha linum*, di Crostacei Anfipodi, *Gammarus* sp. in particolare, e dei Molluschi Gasteropodi, soprattutto *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*, quest'ultima con numerosissimi giovani esemplari (fig. 6.14).

I grafici riportati in figura 3.13 evidenziano bene questo aumento generale del numero di individui che si è verificato soprattutto in corrispondenza delle repliche di tipo B per la stazione 4 e di tipo A per il sito di campionamento 5, due tipologie di repliche che sono caratterizzate proprio dalla presenza di coperture uniformi di *Chaetomorpha linum*.

Per quanto riguarda la comunità macroalgale, in entrambe le stazioni, il gruppo maggiormente rappresentato per numero di specie identificato è quello delle Rhodophyta, ma in termini di ricoprimento, il maggior contributo è sempre portato dall'alga verde *Chaetomorpha linum*, la cui

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

presenza influenza notevolmente anche la composizione e la struttura delle comunità animali (tabelle 3.9 e 3.10); come più volte ricordato, infatti, tra i suoi talli filamentosi trovano riparo e nutrimento numerose specie soprattutto di Molluschi Gasteropodi e Crostacei Anfipodi.

Passando ora all'analisi del dendrogramma di figura 3.10, per quanto riguarda le stazioni 4 e 5, si possono distinguere subito tre gruppi principali, con un livello di similarità media intorno al 30%. Il primo raggruppamento è dato dalle sole repliche 4C delle campagne di febbraio (I) e dicembre (V) 2007, accomunate dalla quasi totale assenza di specie e da un bassissimo numero di individui rilevati.

Il secondo gruppo è dato da tutte le repliche A delle stazioni 4 e 5, dalle repliche B della stazione 4 delle campagne di settembre e dicembre 2007 e marzo 2008 (4B-IV, 4B-V e 4B-VI) e dalla replica B della stazione 5 della campagna di marzo 2008 (5B-VI), accomunate dalla presenza delle stesse specie sia in termini di numero di taxa, sia di abbondanza relativa (soprattutto i Crostacei Anfipodi *Gammarus* sp., gli Echinodermi *Amphipholis squamata* e *Asterina gibbosa*, i Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta*, *Gibbula adriatica* e *Nassarius corniculus*).

Tutte le rimanenti repliche B delle stazioni 4 e 5 e le rimanenti repliche C costituiscono, invece, il terzo gruppo e sono anch'esse accomunate dalla presenza delle medesime specie sia in termini di numero di taxa, sia di abbondanza relativa (in particolare i Crostacei Anfipodi *Gammarus* sp. e *Corophium* sp. e i Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta*, *Gibbula adriatica* e *Osilinus articulatus*).

Per quanto riguarda la comunità algale, osservando il dendrogramma di figura 3.11 non emerge un chiaro trend che possa spiegare la suddivisione delle repliche nei numerosi gruppi presenti. Ciò è dovuto al fatto che molto spesso le specie macroalgali rinvenute sono molto limitate sia dal punto di vista del numero di taxa, sia da quello dell'abbondanza (espressa in ricoprimento) e, di conseguenza, la comparsa o la scomparsa di alcune specie possono, per ragioni legate alla stagionalità delle stesse o a un mancato rilevamento nel campionamento (per le ridotte dimensioni e/o ricoprimenti), influire pesantemente sul grado di similarità presente tra le stesse repliche.

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

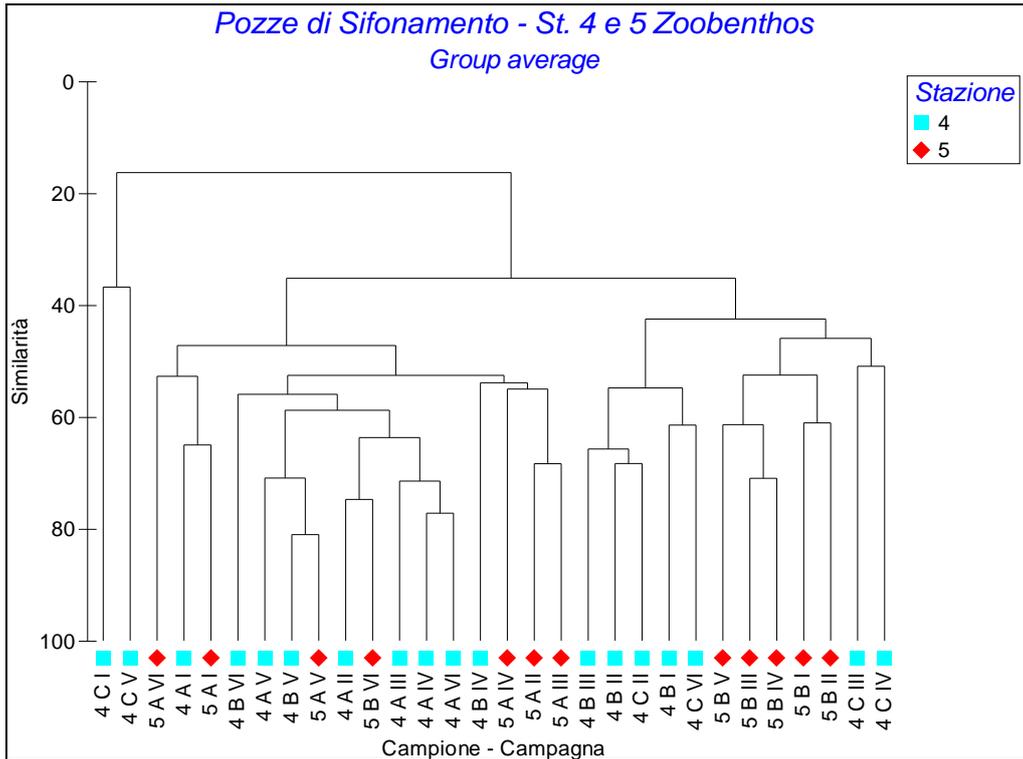


Figura 3.10 - Stazione 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI)

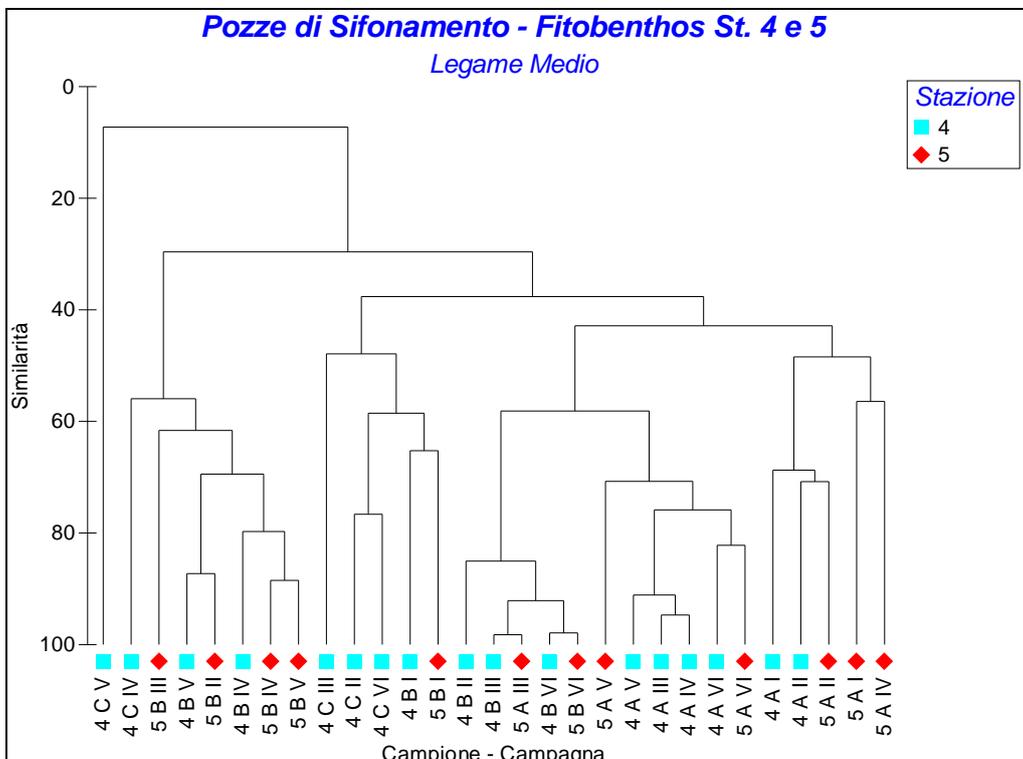


Figura 3.11 - Stazione 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007 (I), aprile 2007 (II), giugno 2007 (III), settembre 2007 (IV), dicembre 2007 (V) e marzo 2008 (VI)

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

Tab. 3.1a - Stazione 1: tabella con il range dei valori del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna con superficie = 510 cm<sup>2</sup> e volume = 4700 cm<sup>3</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico                   | Lista faunistica                                 | Numero individui  |     |                   |     |
|--------------------------------------|--|-------------------|-----|-------------------|-----|
|                                      |  | Studio B.6.72 B/2 |     | Studio B.6.72 B/3 |     |
|                                      |  | Min               | Max | Min               | Max |
| Crustacea Amphipoda                  | <i>Ampelisca</i> sp.                             | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | Amphipoda indet.                                 | 0                 | 1   | 0                 | 3   |
|                                      | Caprellidae indet.                               | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)         | 0                 | 2   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Gammarus</i> sp.                              | 0                 | 11  | 0                 | 13  |
|                                      | <i>Microdeutopus</i> sp.                         | 7                 | 7   | 0                 | 1   |
| Crustacea Decapoda                   | <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)           | 5                 | 9   | 0                 | 2   |
|                                      | Natantia indet.                                  | 0                 | 1   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Palaemon</i> sp.                              | 0                 | 2   | -                 | -   |
| Crustacea Isopoda                    | Bopyridae indet.                                 | 0                 | 1   | -                 | -   |
|                                      | Flabellifera indet.                              | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Lekanesphaera hoockeri</i> (Leach, 1814)      | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | Sphaeromatidae indet.                            | -                 | -   | 0                 | 1   |
| Crustacea Tanaidacea                 | <i>Leptocheilia</i> sp.                          | 0                 | 13  | -                 | -   |
| Echinodermata                        | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) | 0                 | 1   | 0                 | 13  |
|                                      | <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)          | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | Holothurioidea indet.                            | -                 | -   | 0                 | 1   |
| Mollusca Bivalvia                    | <i>Abra</i> sp.                                  | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Anomia ephippium</i> Linné, 1758              | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Chamelea gallina</i> (Linné, 1758)            | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Chlamys glabra</i> (Linné, 1758)              | 2                 | 3   | 0                 | 6   |
|                                      | <i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)           | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)             | 2                 | 5   | 3                 | 12  |
|                                      | <i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)        | 1                 | 1   | 0                 | 2   |
|                                      | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)        | 0                 | 1   | 0                 | 3   |
|                                      | <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819   | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)               | 13                | 18  | 2                 | 8   |
|                                      | <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)       | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Tapes decussatus</i> (Linné, 1758)            | 1                 | 2   | 0                 | 6   |
|                                      | <i>Tapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850) | 0                 | 1   | 0                 | 2   |
|                                      | <i>Tapes</i> sp.                                 | -                 | -   | 0                 | 3   |
|                                      | <i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)      | -                 | -   | 0                 | 1   |
| <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791   | 0  | 2                 | 0   | 2                 |     |
| <i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778 | 3  | 4                 | 1   | 4                 |     |
| Mollusca Gastropoda                  | <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)      | 6                 | 7   | 8                 | 77  |
|                                      | <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792        | 10                | 13  | 0                 | 4   |
|                                      | <i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)             | 0                 | 1   | 0                 | 6   |
|                                      | <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)        | 1                 | 4   | 1                 | 10  |
|                                      | <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)        | -                 | -   | 0                 | 3   |
|                                      | <i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)          | 0                 | 2   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)        | 1                 | 6   | 7                 | 19  |
|                                      | <i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)      | 0                 | 1   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)        | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                                      | <i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)       | -                 | -   | 0                 | 4   |

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

| Gruppo tassonomico      | Lista faunistica   | Numero individui  |     |                   |     |
|-------------------------|--|-------------------|-----|-------------------|-----|
|                         |  | Studio B.6.72 B/2 |     | Studio B.6.72 B/3 |     |
|                         |  | Min               | Max | Min               | Max |
|                         | <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822                  | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                         | <i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830                     | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                         | <i>Tricolia pullus</i> (Linné, 1758)                       | 0                 | 2   | -                 | -   |
| Oligochaeta             | Oligochaeta indet.   | -                 | -   | 0                 | 5   |
| Polychaeta              | Ariciidae indet.   | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                         | <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)                | 0                 | 16  | 0                 | 4   |
|                         | Capitellidae indet.  | -                 | -   | 2                 | 11  |
|                         | Cirratulidae indet.  | 1                 | 2   | 0                 | 2   |
|                         | <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)             | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                         | Errantia indet.  | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                         | <i>Glycera</i> sp.   | 3                 | 3   | 0                 | 2   |
|                         | <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861                   | -                 | -   | 0                 | 2   |
|                         | <i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834 | 9                 | 9   | 0                 | 6   |
|                         | <i>Lumbrineris</i> sp.                                     | -                 | -   | 0                 | 2   |
|                         | Maldanidae indet.  | 0                 | 1   | 0                 | 1   |
|                         | <i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)                     | 0                 | 1   | 0                 | 2   |
|                         | <i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)               | 0                 | 3   | 2                 | 37  |
|                         | <i>Nephtys</i> sp.   | -                 | -   | 0                 | 2   |
|                         | <i>Notomastus</i> sp.                                      | 0                 | 12  | -                 | -   |
|                         | Opheliidae indet.  | 0                 | 3   | -                 | -   |
|                         | Phyllodocidae indet.                                       | 0                 | 3   | 0                 | 2   |
|                         | Sabellidae indet.  | -                 | -   | 0                 | 1   |
|                         | Spionidae indet.   | -                 | -   | 0                 | 3   |
|                         | Spirorbidae indet.   | 0                 | 24  | 0                 | 35  |
| <i>Spirorbis</i> sp.    | 0  | 35                | 0   | 15                |     |
| <i>Vermiliopsis</i> sp. | 0  | 2                 | -   | -                 |     |
| Sipunculida             | Sipunculidae indet.  | -                 | -   | 0                 | 1   |
| Tunicata                | <i>Ascidella aspersa</i> (Müller, 1776)                    | -                 | -   | 0                 | 1   |

Tab. 3.1b - Stazione 1: tabella con il range dei valori di abbondanza, espressi come ricoprimento (cm<sup>2</sup>), delle specie degli organismi coloniali rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna con superficie = 510 cm<sup>2</sup> e volume = 4700 cm<sup>3</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista faunistica  | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |     |                   |      |
|--------------------|---|---------------------------------|-----|-------------------|------|
|                    |   | Studio B.6.72 B/2               |     | Studio B.6.72 B/3 |      |
|                    |   | Min                             | Max | Min               | Max  |
| Bryozoa            | <i>Amathia lendigera</i> (Linneus, 1751)                        | -                               | -   | 0                 | 0,1  |
|                    | <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985 | 0,1                             | 1   | 0,1               | 1,05 |
| Porifera           | Porifera indet.   | -                               | -   | 0                 | 0,5  |

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

Tabelle 3.2 e 3.3 – Stazione 2 (tabella sopra) e Stazione 3 (tabella sotto): tabella con il range dei valori del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico                                | Lista faunistica  | Numero individui  |     |                   |     |
|---|---|-------------------|-----|-------------------|-----|
|   |   | Studio B.6.72 B/2 |     | Studio B.6.72 B/3 |     |
|   |   | Min               | Max | Min               | Max |
| Crustacea Amphipoda                               | Talitridae indet.   | 25                | 60  | 21                | 28  |
| Crustacea Cirripeda                               | <i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854                          | -                 | -   | 0                 | 1   |
| Crustacea Isopoda                                 | <i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798                            | 0                 | 1   | 0                 | 44  |
| Crustacea Tanaidacea                              | Tanaidacea indet.   | 0                 | 1   | -                 | -   |
| Mollusca Bivalvia                                 | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)                       | -                 | -   | 0                 | 5   |
| Mollusca Gastropoda                               | <i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828              | 2                 | 9   | 6                 | 31  |
|   | <i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)                  | 0                 | 1   | 0                 | 8   |
|   | Clausiliidae indet.   | 0                 | 1   | 0                 | 3   |
|   | <i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)                        | 2                 | 8   | 0                 | 50  |
|   | <i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)                       | 0                 | 2   | 0                 | 1   |
|   | <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)                        | 13                | 24  | 1                 | 107 |
|   | <i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)                      | 0                 | 12  | 27                | 83  |
|   | <i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)                     | 31                | 64  | 64                | 92  |
|   | <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866) | 3                 | 5   | 19                | 103 |
| <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767) | 72  | 288               | 6   | 98                |     |
| Mollusca Polyplacophora                           | Polyplacophora indet.   | -                 | -   | 0                 | 1   |
| Oligochaeta                                       | Oligochaeta indet.  | 0                 | 2   | -                 | -   |
| Polychaeta  | Spirorbidae indet.  | -                 | -   | 0                 | 55  |
|   | <i>Spirorbis</i> sp.  | -                 | -   | 0                 | 10  |

| Gruppo tassonomico                                | Lista faunistica  | Numero individui  |     |                   |     |
|---|---|-------------------|-----|-------------------|-----|
|   |   | Studio B.6.72 B/2 |     | Studio B.6.72 B/3 |     |
|   |   | Min               | Max | Min               | Max |
| Crustacea Amphipoda                               | Talitridae indet.   | 0                 | 2   | 0                 | 6   |
| Crustacea Isopoda                                 | Isopoda indet.  | 0                 | 1   | -                 | -   |
|   | <i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798                            | 1                 | 9   | 15                | 46  |
|   | Oniscidae indet.  | 5                 | 6   | -                 | -   |
| Mollusca Bivalvia                                 | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)                       | -                 | -   | 0                 | 2   |
| Mollusca Gastropoda                               | <i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828              | 2                 | 48  | 29                | 93  |
|   | <i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)                  | 7                 | 26  | 12                | 109 |
|   | <i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)                        | 2                 | 10  | 0                 | 15  |
|   | <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)                        | 124               | 324 | 45                | 339 |
|   | <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822                       | -                 | -   | 0                 | 1   |
|   | <i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)                      | 2                 | 2   | 1                 | 9   |
|   | <i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)                     | 420               | 512 | 97                | 266 |
|   | <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866) | 13                | 30  | 21                | 155 |
| <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767) | 48  | 170               | 2   | 135               |     |
| Polychaeta  | Sedentaria indet  | -                 | -   | 0                 | 1   |
|   | Spirorbidae indet.  | -                 | -   | 0                 | 45  |
|   | <i>Spirorbis</i> sp.  | -                 | -   | 0                 | 40  |

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

Tab. 3.4a - Stazione 4: tabella con il range dei valori del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le 2 campagne dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le 4 campagne dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico                           | Lista faunistica  | Numero individui  |      |                   |      |
|--|---|-------------------|------|-------------------|------|
|  |   | Studio B.6.72 B/2 |      | Studio B.6.72 B/3 |      |
|  |   | Min               | Max  | Min               | Max  |
| Anthozoa                                     | <i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)                        | 0                 | 1    | -                 | -    |
| Crustacea Amphipoda                          | Amphipoda indet.  | -                 | -    | 0                 | 1    |
|  | <i>Corophium</i> sp.  | 9                 | 70   | 19                | 1458 |
|  | <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)                        | -                 | -    | 0                 | 817  |
|  | Gammaridea indet.   | 0                 | 2    | -                 | -    |
|  | <i>Gammarus</i> sp.   | 317               | 1022 | 1292              | 5511 |
| Crustacea Cumacea                            | <i>Microdeutopus</i> sp.  | 0                 | 6    | 1                 | 35   |
|  | Cumacea indet.  | -                 | -    | 0                 | 16   |
| Crustacea Isopoda                            | <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)                         | -                 | -    | 0                 | 1    |
|  | <i>Dynamene</i> sp.   | 0                 | 12   | 13                | 280  |
|  | <i>Lekanesphaera hoockeri</i> (Leach, 1814)                     | 0                 | 1    | 0                 | 13   |
| Crustacea Tanaidacea                         | <i>Leptocheilia</i> sp.   | 13                | 24   | 0                 | 43   |
| Echinodermata                                | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)                | 53                | 59   | 153               | 792  |
|  | <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)                         | 16                | 37   | 103               | 238  |
| Mollusca Bivalvia                            | <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)                            | -                 | -    | 0                 | 1    |
|  | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)                       | 1                 | 6    | 0                 | 8    |
|  | <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819                  | -                 | -    | 0                 | 1    |
|  | <i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)                            | 0                 | 1    | 0                 | 3    |
|  | <i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)                     | -                 | -    | 0                 | 2    |
| Mollusca Gastropoda                          | <i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)                              | -                 | -    | 0                 | 20   |
|  | <i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828              | -                 | -    | 0                 | 1522 |
|  | <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)                     | 0                 | 4    | -                 | -    |
|  | <i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)                            | -                 | -    | 0                 | 3    |
|  | <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)                       | 17                | 27   | 227               | 2313 |
|  | <i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)                              | -                 | -    | 0                 | 4    |
|  | <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)                       | 0                 | 12   | 0                 | 604  |
|  | <i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)                         | 0                 | 1    | 0                 | 1    |
|  | <i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)                        | 184               | 2745 | 536               | 4105 |
|  | <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)                       | 9                 | 56   | 38                | 123  |
|  | <i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)                      | -                 | -    | 0                 | 1    |
|  | <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822                       | 9                 | 10   | 3                 | 11   |
|  | <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866) | -                 | -    | 0                 | 138  |
| <i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884) | -   | -                 | 0    | 13                |      |
| Mollusca Polyplacophora                      | Polyplacophora indet.   | 6                 | 8    | 0                 | 9    |
| Polychaeta                                   | <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)                     | -                 | -    | 0                 | 25   |
|  | <i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)                    | -                 | -    | 0                 | 25   |
|  | <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)                      | 0                 | 1    | 0                 | 2    |
|  | Sabellidae indet.   | 0                 | 2    | -                 | -    |
|  | Spirorbidae indet.  | -                 | -    | 0                 | 1035 |
|  | <i>Spirorbis</i> sp.  | 8                 | 180  | 0                 | 655  |
|  | <i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)               | 0                 | 11   | -                 | -    |
|  | <i>Vermiliopsis</i> sp.   | 0                 | 16   | 0                 | 10   |
| Porifera                                     | <i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)                          | 0                 | 24   | 0                 | 40   |
| Tunicata                                     | <i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)                      | -                 | -    | 0                 | 10   |

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

Tab. 3.5a - Stazione 5: tabella con il range dei valori del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico      | Lista faunistica  | Numero individui  |      |                   |      |
|-------------------------|---|-------------------|------|-------------------|------|
|                         |   | Studio B.6.72 B/2 |      | Studio B.6.72 B/3 |      |
|                         |   | Min               | Max  | Min               | Max  |
| Anthozoa                | <i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)                        | 5                 | 6    | 1                 | 5    |
| Crustacea Amphipoda     | <i>Ampelisca</i> sp.  | -                 | -    | 1                 | 1    |
|                         | Amphipoda indet.  | 1                 | 1    | -                 | -    |
|                         | <i>Corophium</i> sp.  | 1                 | 5    | 8                 | 453  |
|                         | <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)                        | 20                | 20   | 30                | 60   |
|                         | <i>Gammarus</i> sp.   | 144               | 759  | 4                 | 4378 |
|                         | <i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)                           | 1                 | 1    | -                 | -    |
|                         | <i>Melita</i> sp.   | 2                 | 2    | -                 | -    |
|                         | <i>Microdeutopus</i> sp.  | -                 | -    | 5                 | 15   |
| Crustacea Decapoda      | <i>Palaemon</i> sp.   | 1                 | 1    | -                 | -    |
| Crustacea Isopoda       | <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)                         | 2                 | 2    | -                 | -    |
|                         | <i>Dynamene</i> sp.   | 2                 | 2    | 18                | 331  |
|                         | <i>Lekanesphaera hoockeri</i> (Leach, 1814)                     | 3                 | 22   | 3                 | 14   |
|                         | <i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787                       | -                 | -    | 6                 | 6    |
|                         | Sphaeromatidae indet.   | -                 | -    | 10                | 25   |
| Crustacea Ostracoda     | Ostracoda indet.  | 1                 | 1    | -                 | -    |
| Crustacea Tanaidacea    | <i>Leptocheilia</i> sp.   | 13                | 61   | 17                | 235  |
| Echinodermata           | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)                | 145               | 145  | 50                | 565  |
|                         | <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)                         | 2                 | 10   | 10                | 420  |
| Mollusca Bivalvia       | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)                       | 1                 | 1    | 1                 | 12   |
|                         | <i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)                            | 1                 | 1    | -                 | -    |
|                         | <i>Tapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)                | -                 | -    | 1                 | 1    |
| Mollusca Gastropoda     | <i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828             | -                 | -    | 20                | 212  |
|                         | <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792                       | -                 | -    | 1                 | 1    |
|                         | <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)                       | 7                 | 10   | 4                 | 1202 |
|                         | <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)                       | 31                | 120  | 39                | 106  |
|                         | <i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)                        | 132               | 2140 | 685               | 9600 |
|                         | <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)                        | 1                 | 1    | -                 | -    |
|                         | <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)                       | 9                 | 61   | 2                 | 46   |
|                         | <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822                       | 17                | 27   | 7                 | 32   |
|                         | <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866) | -                 | -    | 6                 | 6    |
|                         | <i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)                    | -                 | -    | 1                 | 20   |
| Mollusca Polyplacophora | Polyplacophora indet.   | 1                 | 20   | 2                 | 10   |
| Polychaeta              | <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)                      | -                 | -    | 4                 | 10   |
|                         | Spirorbidae indet.  | -                 | -    | 450               | 450  |
|                         | <i>Spirorbis</i> sp.  | 23                | 30   | 80                | 450  |
|                         | Syllidae indet.   | 10                | 10   | -                 | -    |
|                         | <i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)               | 3                 | 3    | -                 | -    |
|                         | <i>Vermiliopsis</i> sp.   | 15                | 15   | 5                 | 5    |
| Porifera                | <i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)                          | -                 | -    | 10                | 10   |

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

Tab. 3.4b – Stazione 4: tabella con il range dei valori di abbondanza, espressi come ricoprimento (cm<sup>2</sup>), delle specie degli organismi coloniali rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista faunistica | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |     |                   |     |
|--------------------|------------------|---------------------------------|-----|-------------------|-----|
|                    |                  | Studio B.6.72 B/2               |     | Studio B.6.72 B/3 |     |
|                    |                  | Min                             | Max | Min               | Max |
| Porifera           | Porifera indet.  | 0                               | 1   | -                 | -   |

Tab. 3.5b – Stazione 5: tabella con il range dei valori di abbondanza, espressi come ricoprimento (cm<sup>2</sup>), delle specie degli organismi coloniali rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista faunistica | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |     |                   |     |
|--------------------|------------------|---------------------------------|-----|-------------------|-----|
|                    |                  | Studio B.6.72 B/2               |     | Studio B.6.72 B/3 |     |
|                    |                  | Min                             | Max | Min               | Max |
| Porifera           | Porifera indet.  | 4                               | 4   | 5                 | 5   |

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

Tab. 3.6 – Stazione 1: elenco floristico della stazione 1 durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista floristica   | Studio B.6.72 B/2 | Studio B.6.72 B/3 |
|--------------------|--|-------------------|-------------------|
| <b>Chlorophyta</b> | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh   | x                 | x                 |
|                    | <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing  | x                 | x                 |
|                    | <i>Cladophora coelothrix</i> Kützing   | x                 |                   |
|                    | <i>Cladophora</i> sp.  | x                 |                   |
|                    | <i>Entocladia viridis</i> V. Reinke  | x                 | x                 |
|                    | <i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützing  |                   | x                 |
|                    | <i>Ullothrix flacca</i> (Dillwyn) Thuret   |                   | x                 |
|                    | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus  | x                 |                   |
|                    | <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug  | x                 | x                 |
| <b>Phaeophyta</b>  | <i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh   | x                 | x                 |
|                    | <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin                                    |                   | x                 |
|                    | <i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux                          | x                 | x                 |
|                    | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>dichotoma</i>                      | x                 |                   |
|                    | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville |                   | x                 |
|                    | <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i>                      | x                 |                   |
|                    | <i>Hincksia</i> sp.  | x                 | x                 |
|                    | <i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh  | x                 | x                 |
|                    | <i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne   | x                 | x                 |
|                    | <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link   | x                 |                   |
| <b>Rhodophyta</b>  | <i>Antithamnion pectinatum</i> (Montagne) Brauner ex Athanasiadis et Tittley                 | x                 |                   |
|                    | <i>Audouinella microscopica</i> (Nägeli ex Kützing) Woelkerling                              | x                 |                   |
|                    | <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh  | x                 | x                 |
|                    | <i>Callithamnion corymbosum</i> (J.E. Smith) Lyngbye   | x                 |                   |
|                    | <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing   | x                 | x                 |
|                    | <i>Ceramium diaphanum</i> (Lightoof) Roth  |                   | x                 |
|                    | <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge  | x                 | x                 |
|                    | <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis   |                   | x                 |
|                    | <i>Gracilaria</i> sp.  |                   | x                 |
|                    | <i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius  |                   | x                 |
|                    | <i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo   | x                 | x                 |
|                    | <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini  | x                 | x                 |
|                    | <i>Lithophyllum pustulatum</i> (J.V. Lamouroux) Foslie                                       |                   | x                 |
|                    | <i>Lithophyllum</i> sp.  |                   | x                 |
|                    | <i>Neosiphonia harveyi</i> (J. Bailey) M.-S. Kim, H.-J. Choi, Guiry & G.W. Sanders           | x                 | x                 |
|                    | <i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville   | x                 | x                 |
|                    | <i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey  | x                 | x                 |
|                    | <i>Polysiphonia</i> sp.  |                   | x                 |
|                    | <i>Porphyra leucosticta</i> Thuret   | x                 |                   |
|                    | <i>Rhodymenia ardissoni</i> Feldmann   |                   | x                 |

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

Tab. 3.7 – Stazione 2: tabella con i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna con superficie = 510 cm<sup>2</sup> e volume = 4700 cm<sup>3</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista floristica                                    | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |      |                   |      |
|--------------------|---|---------------------------------|------|-------------------|------|
|                    |   | Studio B.6.72 B/2               |      | Studio B.6.72 B/3 |      |
|                    |   | Min                             | Max  | Min               | Max  |
| Chlorophyta        | <i>Chaetomorpha</i> sp.                             | 170                             | 1701 | 250               | 853  |
|                    | <i>Cladophora</i> sp.                               | 0                               | 60   | 0                 | 5    |
|                    | <i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützing     | 0                               | 2    | 0                 | 1100 |
|                    | <i>Ulva</i> sp.                                     | 0                               | 1,5  | 0                 | 450  |
| Rhodophyta         | <i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne     | 20                              | 862  | 110               | 1310 |
|                    | <i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine | 100                             | 382  | 0                 | 40   |
|                    | <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini   | -                               | -    | 0                 | 5    |

Tab. 3.8 – Stazione 3: tabella con i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista floristica                                    | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |      |                   |     |
|--------------------|---|---------------------------------|------|-------------------|-----|
|                    |   | Studio B.6.72 B/2               |      | Studio B.6.72 B/3 |     |
|                    |   | Min                             | Max  | Min               | Max |
| Chlorophyta        | <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing     | 0                               | 5    | -                 | -   |
|                    | <i>Chaetomorpha</i> sp.                             | 10,3                            | 400  | 20                | 510 |
|                    | <i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützing     | 200                             | 1601 | 0                 | 280 |
|                    | <i>Ulva</i> sp.                                     | 0                               | 250  | 0                 | 10  |
| Phaeophyta         | Ectocarpales indet.                                 | 0                               | 0,1  | -                 | -   |
| Rhodophyta         | <i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne     | -                               | -    | 0                 | 1   |
|                    | <i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine | -                               | -    | 0                 | 20  |
|                    | <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini   | 0                               | 140  | 2                 | 10  |

Tab. 3.9 – Stazione 4: tabella con i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista floristica                                       | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |      |                   |      |
|--------------------|--|---------------------------------|------|-------------------|------|
|                    |  | Studio B.6.72 B/2               |      | Studio B.6.72 B/3 |      |
|                    |  | Min                             | Max  | Min               | Max  |
| Chlorophyta        | <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing        | 680                             | 5600 | 2950              | 5300 |
|                    | <i>Cladophora</i> sp.                                  | -                               | -    | 0                 | 1400 |
|                    | <i>Entocladia viridis</i> V. Reinke                    | -                               | -    | 0                 | 3    |
| Rhodophyta         | <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh            | -                               | -    | 0                 | 0,1  |
|                    | <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing         | 50                              | 152  | 0                 | 100  |
|                    | <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis         | 840                             | 1100 | 50                | 900  |
|                    | <i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh | 130                             | 280  | 10                | 200  |
|                    | <i>Gymnogongrus griffitsiae</i> (Turner) Martius       | 30                              | 65   | 15                | 200  |
|                    | <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini      | -                               | -    | 0                 | 10   |
|                    | <i>Lithophyllum</i> sp.                                | 650                             | 890  | 405               | 1200 |
|                    | <i>Polysiphonia</i> sp.                                | 0                               | 1    | -                 | -    |

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

Tab. 3.10 - Stazione 5: tabella con i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm<sup>2</sup>) durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008).

| Gruppo tassonomico | Lista floristica  | Ricoprimento (cm <sup>2</sup> ) |      |                   |      |
|--------------------|---|---------------------------------|------|-------------------|------|
|                    |   | Studio B.6.72 B/2               |      | Studio B.6.72 B/3 |      |
|                    |   | Min                             | Max  | Min               | Max  |
| Chlorophyta        | <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing                 | 280                             | 1950 | 280               | 3600 |
|                    | <i>Cladophora</i> sp.   | 0                               | 510  | 0                 | 950  |
|                    | <i>Entocladia viridis</i> V. Reinke                             | -                               | -    | 0                 | 4    |
| Rhodophyta         | <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh                     | 0                               | 0,01 | -                 | -    |
|                    | <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing                  | 10                              | 20   | 0                 | 15   |
|                    | <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis                  | 80                              | 190  | 0                 | 150  |
|                    | <i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G. Gmelin) Steentoft et al. | 15                              | 20   | 0                 | 10   |
|                    | <i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh          | 0                               | 150  | 0                 | 50   |
|                    | <i>Gymnogongrus griffitsiae</i> (Turner) Martius                | 0                               | 8    | 0                 | 150  |
|                    | <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini               | 0                               | 50   | 0                 | 150  |
|                    | <i>Lithophyllum</i> sp.   | 350                             | 550  | 10                | 400  |
|                    | <i>Radicilingua thysanorhizans</i> (Holmes) Papenfuss           | 0                               | 2    | -                 | -    |

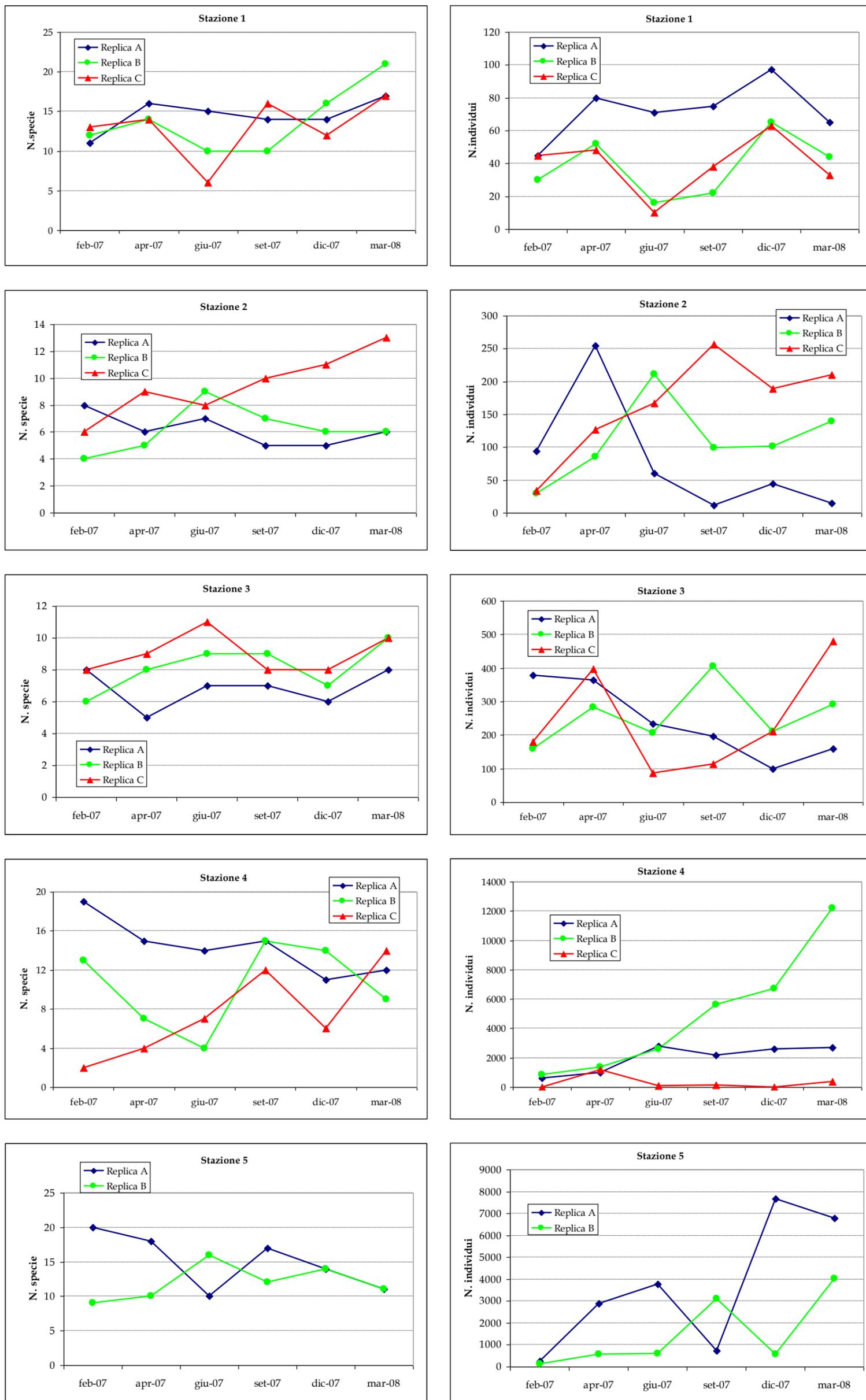


Figura 3.12 – Andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle singole stazioni durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (giugno, settembre e dicembre 2007 e marzo 2008).

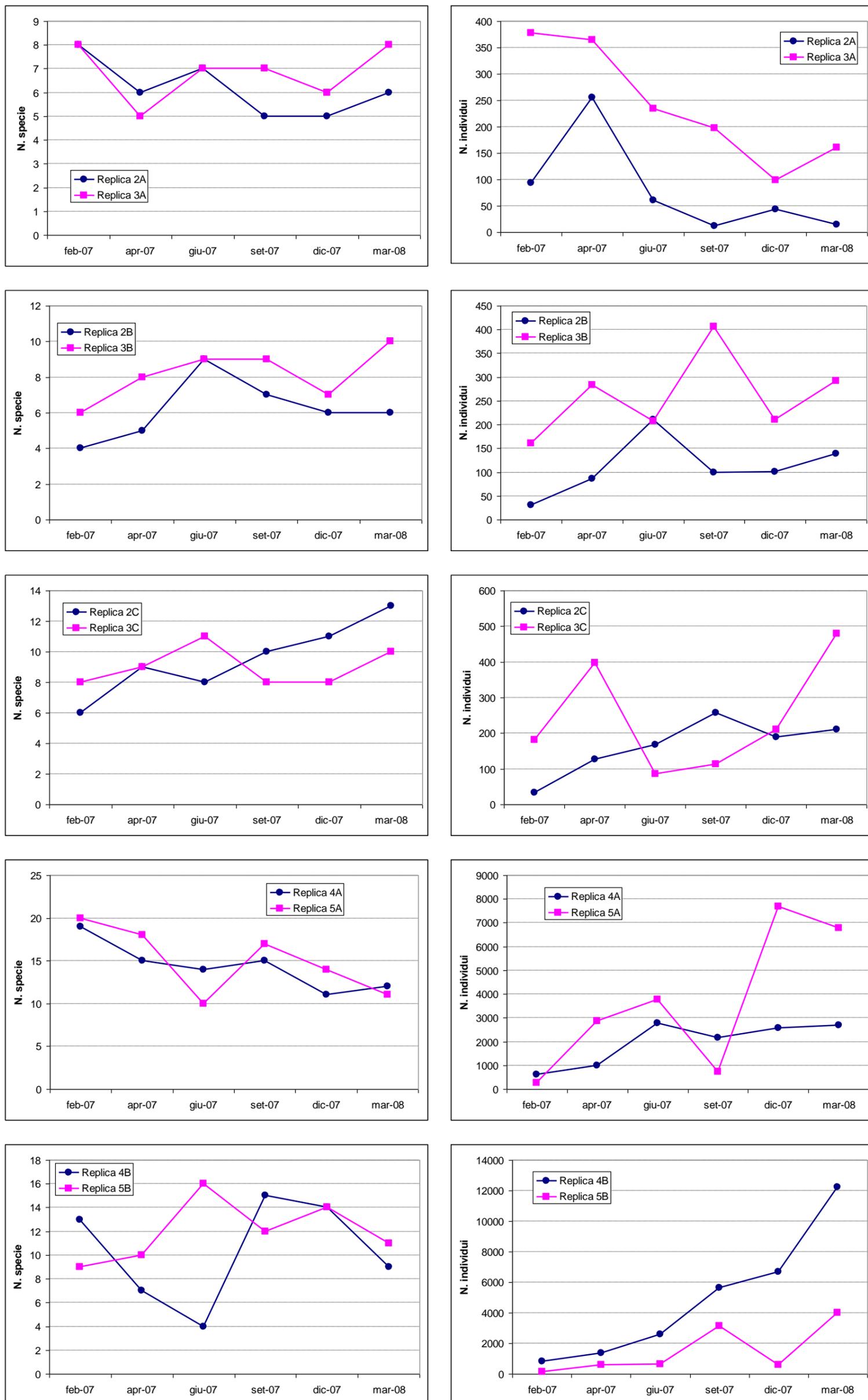


Figura 3.13 - Confronto dell'andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle repliche A, B e C delle stazioni 2 e 3 e nelle repliche A e B delle stazioni 4 e 5 durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (giugno, settembre e dicembre 2007 e marzo 2008).

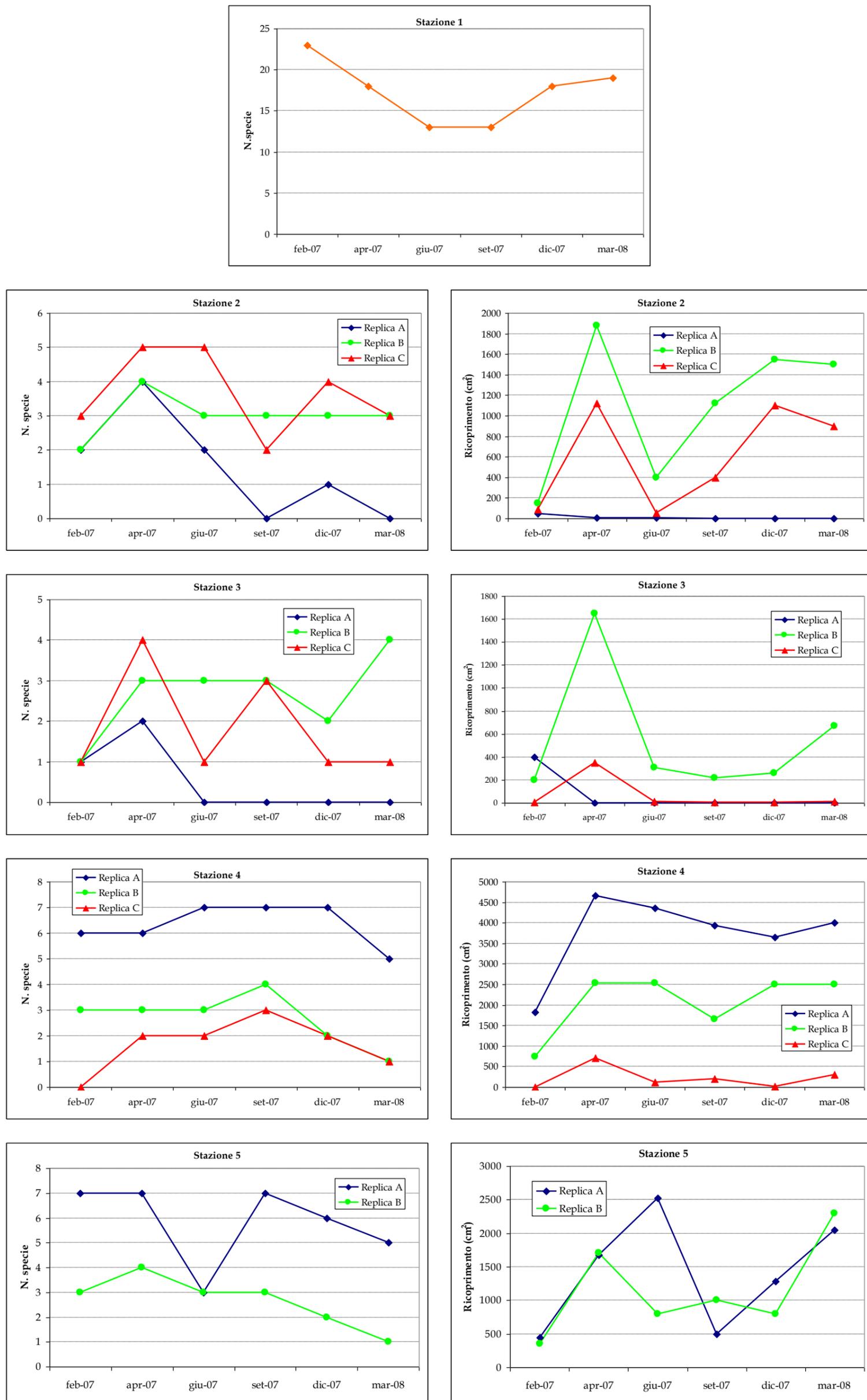


Figura 3.14 – Andamento del numero di specie e di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) delle macroalghe registrato nelle singole stazioni durante le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (giugno, settembre e dicembre 2007 e marzo 2008).

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

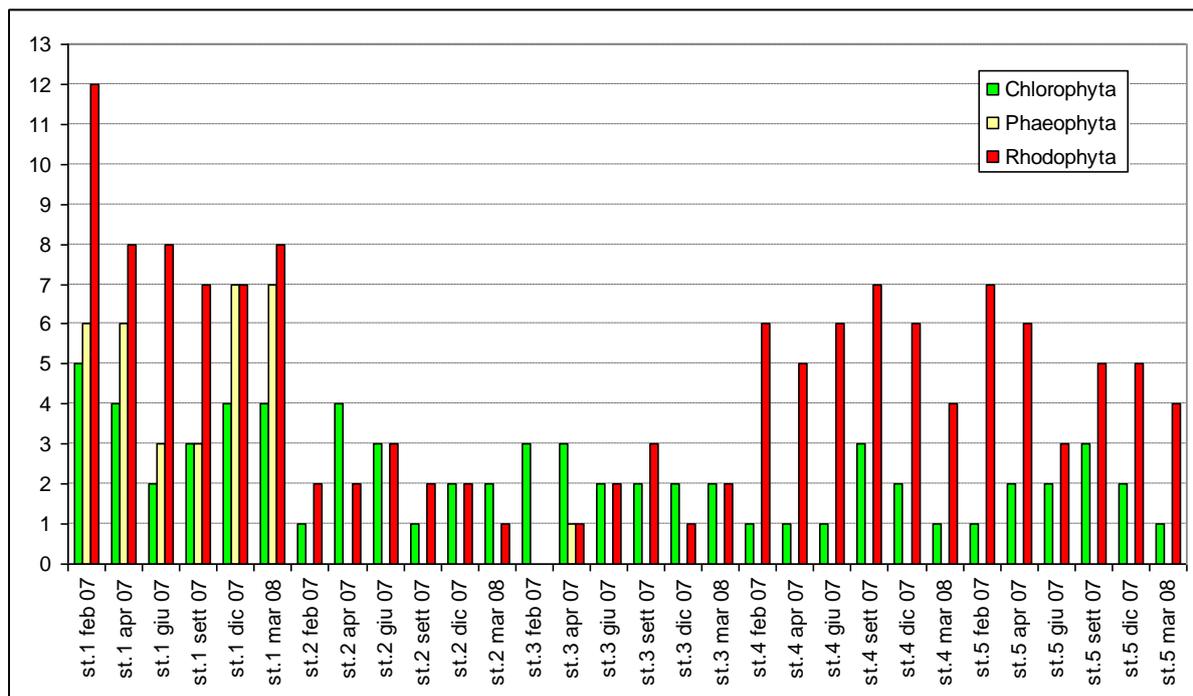


Figura 3.15 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle due campagne dello Studio B.6.72 B/2, condotte rispettivamente a febbraio e ad aprile del 2007, e nelle quattro campagne del secondo anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/3), svoltesi a giugno, a settembre, dicembre 2007 e marzo 2008. I valori si riferiscono: all'elenco floristico generale stilato per la stazione 1 e all'elenco floristico complessivo delle tre repliche per le stazioni 2, 3, 4 e 5.

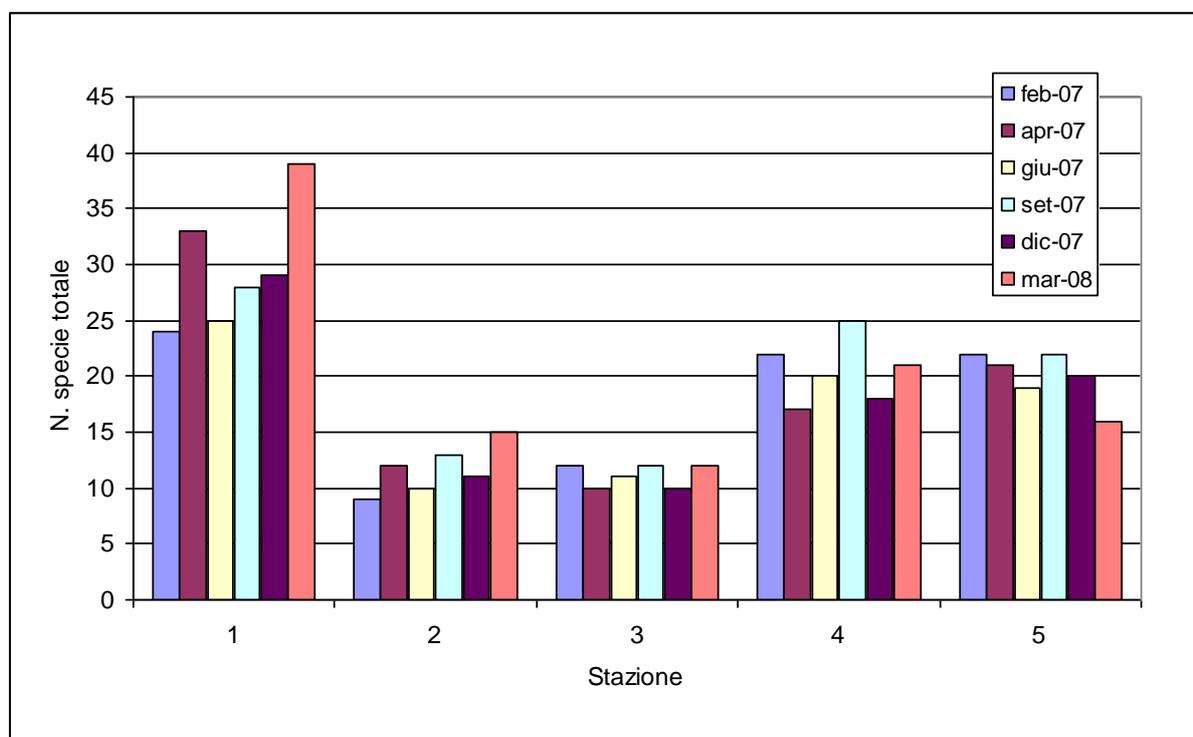


Figura 3.16 - Numero di specie animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento nelle due campagne dello Studio B.6.72 B/2, condotte rispettivamente a febbraio e ad aprile del 2007, e nelle quattro campagne del secondo anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/3), svoltesi a giugno, a settembre, dicembre 2007 e marzo 2008. I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

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

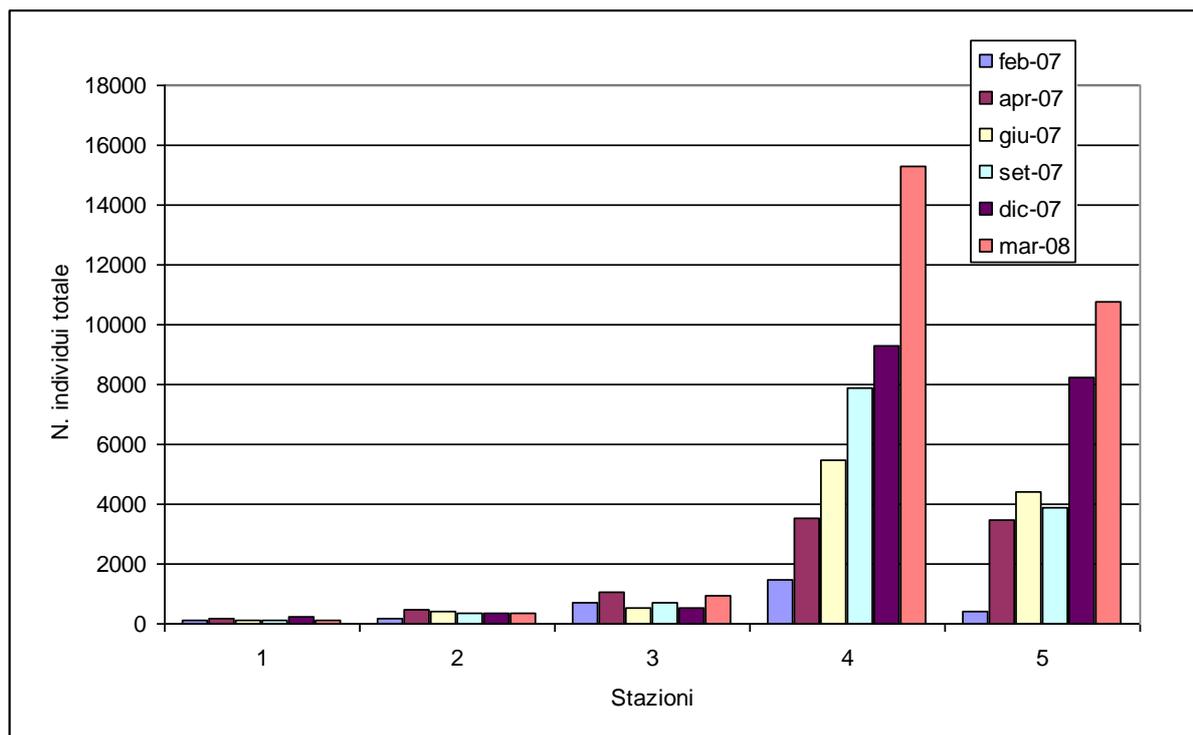


Figura 3.17 – Numero di individui animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento nelle due campagne dello Studio B.6.72 B/2, condotte rispettivamente a febbraio e ad aprile del 2007, e nelle quattro campagne del secondo anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/3), svoltesi a giugno, a settembre, dicembre 2007 e marzo 2008. I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di ciascuna stazione.

### 3.2 Confronto con lo studio di riferimento

I primi due anni di monitoraggio presso le “pozze di sifonamento” hanno permesso di registrare tutta una serie di dati caratteristici di una gamma di variazioni nell’assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti; è importante ora procedere al confronto con lo studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] per evidenziare se, un decennio dopo, siano presenti eventuali scostamenti significativi dall’indagine *ante operam* e valutare quanto essi siano imputabili e in quale misura ad impatti riconducibili alle attività di cantiere o a naturali oscillazioni nella struttura delle comunità.

Prima di iniziare tale confronto è importante ricordare come, tra lo studio di riferimento e i presenti monitoraggi, le aree prese in esame dalle indagini siano state oggetto di interventi volti al consolidamento e alla manutenzione della diga foranea e facenti parte di un progetto più ampio di rinforzo dei litorali e delle bocche di porto. In particolare, per quanto riguarda l’area dell’ex forte, i lavori hanno previsto a) lo scavo del fossato fino a 1,5 m per favorirne la vivificazione, incrementando la circolazione idrica, b) la ricostruzione della chiavica e c) la sistemazione delle sponde [Consorzio Venezia Nuova, 1998].

Procedendo al confronto con lo studio di riferimento, per prima si prenderà in considerazione l’area del fossato in cui è stata posizionata la **stazione 1** e dove gli interventi appena citati, hanno quindi modificato l’assetto morfologico della diga e delle sponde dell’ex forte (figure 6.1-6.8).

È utile ricordare che per lo studio di riferimento vengono prese in considerazione liste faunistiche basate su un’analisi di tipo qualitativo; premesso ciò, durante tutte le campagne di monitoraggio (febbraio, aprile, giugno, settembre e dicembre 2007 e marzo 2008) sono emerse differenze con i

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

dati dello studio *ante operam*, riconducibili principalmente alla comparsa o scomparsa e alla riduzione o aumento dell'abbondanza relativa di alcune specie (tabelle 3.11 e 3.13).

A livello di grandi gruppi, si evidenzia come ci sia stato un notevole aumento nel numero di specie rinvenute e appartenenti ai Molluschi Bivalvi e ai Policheti, anche se, in quest'ultimo caso, l'incremento è dovuto alla diversa tipologia di campionamento (tramite bennate) e al fatto che sia stata considerata anche la componente dell'endofauna. Come nell'indagine di riferimento, per quanto riguarda i bivalvi sono stati rinvenuti numerosi *Tapes philippinarum* nel sedimento e grossi esemplari di *Crassostrea gigas* con alcuni *Mytilus galloprovincialis* sui massi posti sul fondale in prossimità della diga; in comune con l'indagine di fine anni 90 per i Policheti, invece, si riscontra soprattutto la presenza di numerosi serpuloidi (*Spirorbis* sp.) sui massi e sui talli delle macroalghe presenti (*Cystoseira* in particolare) (tabelle 3.11 e 3.13).

Per i Molluschi Gasteropodi il confronto fra i due studi fa registrare differenze non tanto a livello di rinvenimento o meno di singole specie, quanto di abbondanza delle stesse; rispetto allo studio di riferimento, infatti, si ritrovano ancora le specie segnalate allora come molto diffuse o localmente frequenti (*Osilinus articulatus* in particolare, *Hexaplex trunculus* e *Cerithium vulgatum*), ma a distanza di un decennio presentano popolamenti meno numerosi (tabelle 3.11 e 3.13).

Il gruppo dei Crostacei Anfipodi, come nell'indagine guida di fine anni 90, è sempre ben rappresentato, non solo quantitativamente, ma anche qualitativamente, essendo state identificate più specie, raggruppate allora come Gammaridae sppl. (tabelle 3.11 e 3.13). Tra i Crostacei sono i Decapodi, però, ad evidenziare le maggiori differenze tra le comunità rilevate nei due studi e riconducibili non tanto alla comparsa di *Diogenes pugilator*, specie abbastanza frequente, ma non rilevata precedentemente, quanto alla scomparsa di *Dyspanopeus sayi*, granchio alloctono mai rinvenuto in tutte le campagne di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 e B.6.72 B/3.

Questa specie, originaria delle coste atlantiche americane, era segnalata nell'indagine di riferimento come numerosissima (diversi esemplari al metro quadro) e dominante nel ruolo di predatore, opportunista e scavenger [Mizzan, 1997]; la sua presenza era elevata non solo nell'area interessata dal monitoraggio, ma in tutti gli ambienti della Laguna di Venezia [Mizzan, 1995; 1999; Mizzan *et al.*, 2005]. Nell'arco di un decennio, però, dopo l'esplosione demografica in corrispondenza dell'iniziale processo insediativo e di diffusione in Laguna, si è assistito ad un graduale assestamento su valori di densità nettamente inferiori e all'apparente scomparsa della specie da alcune zone lagunari [Mizzan, 2005; Occhipinti-Ambrogi, 2002].

Nel caso del fossato dell'ex forte, come accennato precedentemente, non si può parlare di calo drastico nei valori di densità del popolamento di *Dyspanopeus sayi*, bensì di scomparsa, poiché, in un arco temporale compreso tra febbraio 2007 e marzo 2008, nessun esemplare è stato rinvenuto (tabelle 3.1 e 3.13). Negli ultimi anni molti lavori sono stati incentrati sullo studio dei meccanismi che possono determinare il successo o meno delle specie non-indigene, una volta importate in nuovi habitat, e molti autori concordano nell'affermare che sostanzialmente siano due i modelli di insediamento che una specie può seguire [Boudouresque, 1999; 2005]:

- il primo porta ad una fase di "persistenza" in cui i popolamenti (seppur soggetti a fluttuazioni naturali) si adattano a vivere nel nuovo habitat (fig. 3.18);
- il secondo porta ad una fase di "declino naturale", in cui, dopo un'iniziale fase di espansione, i popolamenti della specie alloctona persistono per pochi anni sino alla graduale scomparsa (fig. 3.18).

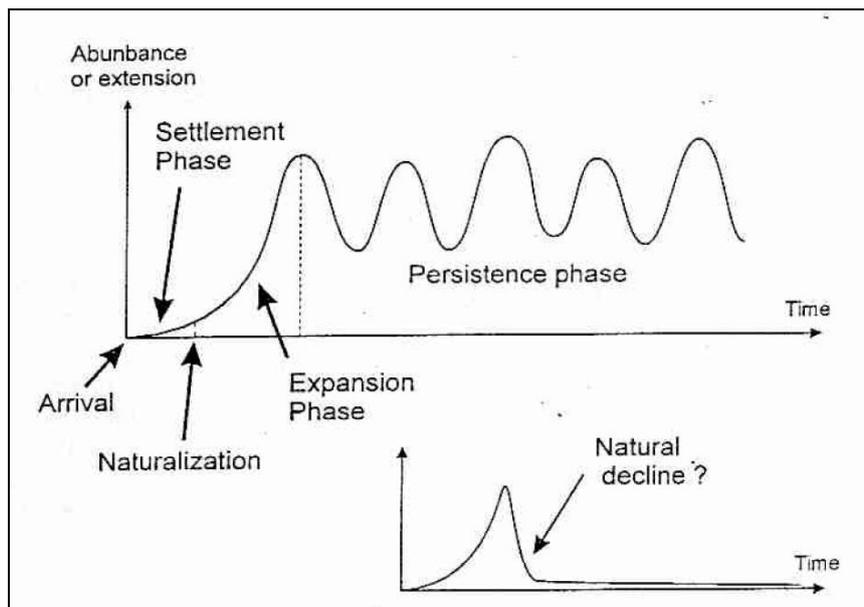


Figura 3.18 – Le fasi successive all'introduzione di una specie (in alto il modello che porta ad una "fase di persistenza"; in basso il modello che porta ad una "fase di declino naturale"); da Boudouresque [1999].

*Dyspanopeus sayi*, quindi, seguirebbe un modello cinetico d'insediamento del secondo tipo [Boudouresque, 2005] e, per spiegare quindi il suo declino a livello lagunare e la sua scomparsa dall'area del fossato (e dalle aree dove sono situate le pozze di sifonamento maggiori), le cause andrebbero ricercate, più che in cambiamenti morfologici dell'area, in:

- proliferazione di predatori e/o di parassiti indigeni, non presenti al momento dell'introduzione o inizialmente non abbastanza diffusi da poter controllare l'espansione della specie alloctona;
- una scarsa variabilità genetica che rende difficile l'adattamento a cambiamenti ambientali e porta al conseguente indebolimento della specie dovuto all'aumento della consanguineità.

Per *Dyspanopeus sayi*, nel caso del fossato e delle pozze di sifonamento, sembra molto più probabile si sia verificata la seconda ipotesi, visto l'isolamento fisico a cui sono soggetti questi piccoli bacini.

Tornando al confronto con lo studio di riferimento e il linea con quanto era stato allora rilevato, va segnalato come siano stati osservati numerosi avannotti di *Atherina boyeri* e diversi Gobidi e Blennidi vicino alla chiusa e alla diga, dove trovano rifugio tra i massi e i numerosi talli macroalgali presenti. Da segnalare, invece, diversamente da quanto registrato nell'indagine guida di fine anni 90, la presenza di alcuni esemplari del riccio *Paracentrotus lividus*, individuato per la prima volta durante la campagna di marzo 2008 e anch'esso localizzato in prossimità della chiusa, tra i talli delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* (tabelle 3.11 e 3.13; figura 6.12).

Un rapido sopralluogo effettuato successivamente all'ultima campagna di monitoraggio (marzo 2008), in condizioni di marea favorevoli, ha permesso di individuare, lungo la fascia del mesolitorale sulla parete della diga, un'area limitata in cui sono stati trovati alcuni esemplari di Crostacei Cirripedi appartenenti al genere *Chthamalus* (fig. 6.13); nella stessa zona sono stati individuati anche i resti di alcuni esemplari del genere *Balanus*. Queste specie erano risultate praticamente assenti nel periodo dello studio di riferimento.

Analizzando la comunità macroalgale, sembra essere quella che ha subito i maggiori cambiamenti nel decennio che separa lo studio di riferimento da quello attuale; la componente fitobentonica appare, infatti, molto più diversificata e caratterizzata soprattutto dalla presenza delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* che colonizzano gran parte del fossato in prossimità

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

della chiusa, dove il ricambio idrico è maggiore, i talli sono sempre sommersi dall'acqua e dove sono localizzati i pochi massi presenti sui quali le macroalghe aderiscono e si sviluppano (fig. 6.12). Questo specie macroalgali, infatti, sono tipiche del piano infralitorale fotofilo e si rinvencono più o meno comunemente sui massi dei moli foranei, sino a 2-4 m di profondità e in ambienti moderatamente riparati [Pignatti *et al.*, 1962]; come più volte ricordato e verificato durante i campionamenti, svolgono un'importante funzione ecologica, offrendo nutrimento e protezione a numerose specie [Falace e Bressan, 2004; Susini *et al.*, 2004].

Anche per la componente vegetale, si assiste alla scomparsa di specie presenti durante il periodo dello studio di fine anni 90, in particolare l'alga bruna *Fucus virsoides*, che era stata individuata sui massi di maggiore dimensione in prossimità della chiavica. Per spiegare le possibili cause della sua scomparsa, bisogna ricordare come questa specie sia tipica della fascia del mesolitorale e quindi, dopo i lavori di manutenzione e consolidamento della diga che hanno comportato l'eliminazione dal fossato di grandi massi in prossimità della chiusa, non ha più avuto a disposizione il substrato ideale sul quale aderire e svilupparsi (fig. 6.7, 6.8, 6.9 e 6.11).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, durante le sei campagne di entrambi gli studi (da febbraio 2007 a marzo 2008), non è stata rinvenuta la prateria di *Zostera* sp. segnalata in prossimità della chiavica nell'indagine guida e la cui scomparsa sembra essere dovuta, principalmente, ai recenti lavori di manutenzione nell'area del fossato in questione (figure 6.5 e 6.6); è, invece, ora presente una piccolissima prateria di *Cymodocea nodosa* (meno di un metro quadro di copertura) al centro del fossato.

Prendendo in esame le **stazioni 2 e 3**, localizzate nella fascia tra il piano mesolitorale superiore e il sopralitorale, in una tipologia di pozze a ridosso della diga e coperte dalle acque solo per pochi centimetri durante le alte maree, in tutte le campagne di monitoraggio è apparso evidente come le comunità presenti in entrambi i siti di campionamento, siano costituite quasi esclusivamente da specie appartenenti al gruppo dei Molluschi Gasteropodi ed in particolare a quello dei Polmonati (*Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*). La loro presenza era già stata segnalata nel lavoro risalente alla fine degli anni 90, assieme a quella delle altre specie identificate ed appartenenti essenzialmente ai Crostacei Anfipodi ed Isopodi, rinvenuti tra i talli delle poche macroalghe presenti e sotto i massi (tabelle 3.12 e 3.14).

Interessante è, invece, durante le ultime due campagne dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007 e marzo 2008), il ritrovamento, presso la stazione 2, di un paio di giovani esemplari del Crostaceo Cirripede *Balanus improvisus*, su grossi ciottoli localizzati nella parte più bassa del fossato; solo ulteriori monitoraggi potranno, però, stabilire se si sia trattato di un evento del tutto isolato e destinato a non ripetersi o se, invece, sia il sintomo di un cambiamento in atto nell'assetto della comunità presente.

Per gli ultimi due siti di campionamento, le **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze maggiori, dal confronto con i dati dello studio di riferimento emerge come, a distanza di un decennio, il gruppo più rappresentato sia ancora quello dei Molluschi Gasteropodi. Tra questi, la specie segnalata allora come dominante, *Osilinus articulatus*, è ancora presente in tutta l'area, soprattutto in corrispondenza dei "tappeti" costituiti dai talli filamentosi dell'alga verde *Chaetomorpha linum*, anche se la densità dei suoi popolamenti attualmente sembra essere meno elevata (tabelle 3.12 e 3.14).

Dalla campagna di dicembre 2007, inoltre, si è assistito all'esplosione demografica di un'altra specie di gasteropode, *Gibbula adriatica*, rinvenuta anch'essa con numerosissimi giovani individui,

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

tra i talli di *Chaetomorpha* e non segnalata nello studio di riferimento (tabelle 3.4a, 3.5a, 3.12 e 3.14; fig. 6.14).

Questa specie di gasteropode, tipica della fascia mesolitorale e molto diffusa in Laguna, sembra per il momento coesistere con *Osilinus articulatus*, ma non si può escludere che, viste le ridotte dimensioni dell'area, le due specie entrino presto in competizione.

Per quanto riguarda gli altri gruppi, rispetto allo studio di riferimento si deve segnalare soprattutto l'aumento del numero di specie appartenenti ai Molluschi Bivalvi e ai Policheti, anche se, in termini di individui, la loro presenza resta comunque molto limitata (tabelle 3.12 e 3.14).

Come per il fossato dell'ex forte, anche per le pozze di sifonamento va evidenziata la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi*, segnalato, nello studio di riferimento, come specie dominante e diffusa (tabelle 3.12 e 3.14).

La comunità algale presente nel periodo in cui è stata condotta l'indagine di riferimento era caratterizzata principalmente dall'alga bruna *Fucus virsoides*, localizzata sui massi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga e dall'alga verde *Enteromorpha* sp., rinvenuta con elevati ricoprimenti soprattutto sul fondo delle pozze (tabella 3.12). Attualmente, le campagne condotte nell'ambito degli Studi B.6.72 B/2 e B.6.72 B/3 (da febbraio 2007 a marzo 2008) hanno, invece, evidenziato la scomparsa di entrambe le specie (tabella 3.6); *Fucus virsoides*, come si è verificato per il fossato dell'ex-forte non è, infatti, più presente nella fascia del mesolitorale o sui massi di maggiori dimensioni (fig. 6.10), mentre i popolamenti di *Enteromorpha* sp. sul fondale sono stati sostituiti da ampi e uniformi tappeti di un'altra alga verde, *Chaetomorpha linum*.

La presenza di quest'ultima specie è da ritenersi un fattore positivo, poiché in generale è indice di buone condizioni ambientali, dal momento che si ritrova più facilmente dove è bassa la concentrazione delle sostanze inquinanti e dei nutrienti e dove ci sono buone condizioni di trasparenza ed ossigenazione delle acque [Sfriso, 2007].

Per le comunità animali del fossato dell'ex forte degli Alberoni (stazione 1) e delle pozze di sifonamento (stazioni 2, 3, 4 e 5), infine, nel confronto con lo studio di riferimento sono state prese in considerazione le diverse categorie trofiche presenti. Raggruppate le diverse specie sulla base delle modalità nutrizionali e delle preferenze alimentari, è emerso come sia nel fossato, sia nelle pozze di sifonamento, si registri un aumento nella presenza percentuale dei detritivori (SDF e SSDF) e dei sospensivori (SF) (anche se in questo caso l'incremento è meno marcato); come più volte ricordato, in effetti, durante gli attuali monitoraggi è stato rinvenuto, rispetto all'indagine di riferimento, un maggior numero di specie appartenenti ai gruppi dei Molluschi Bivalvi e dei Policheti.

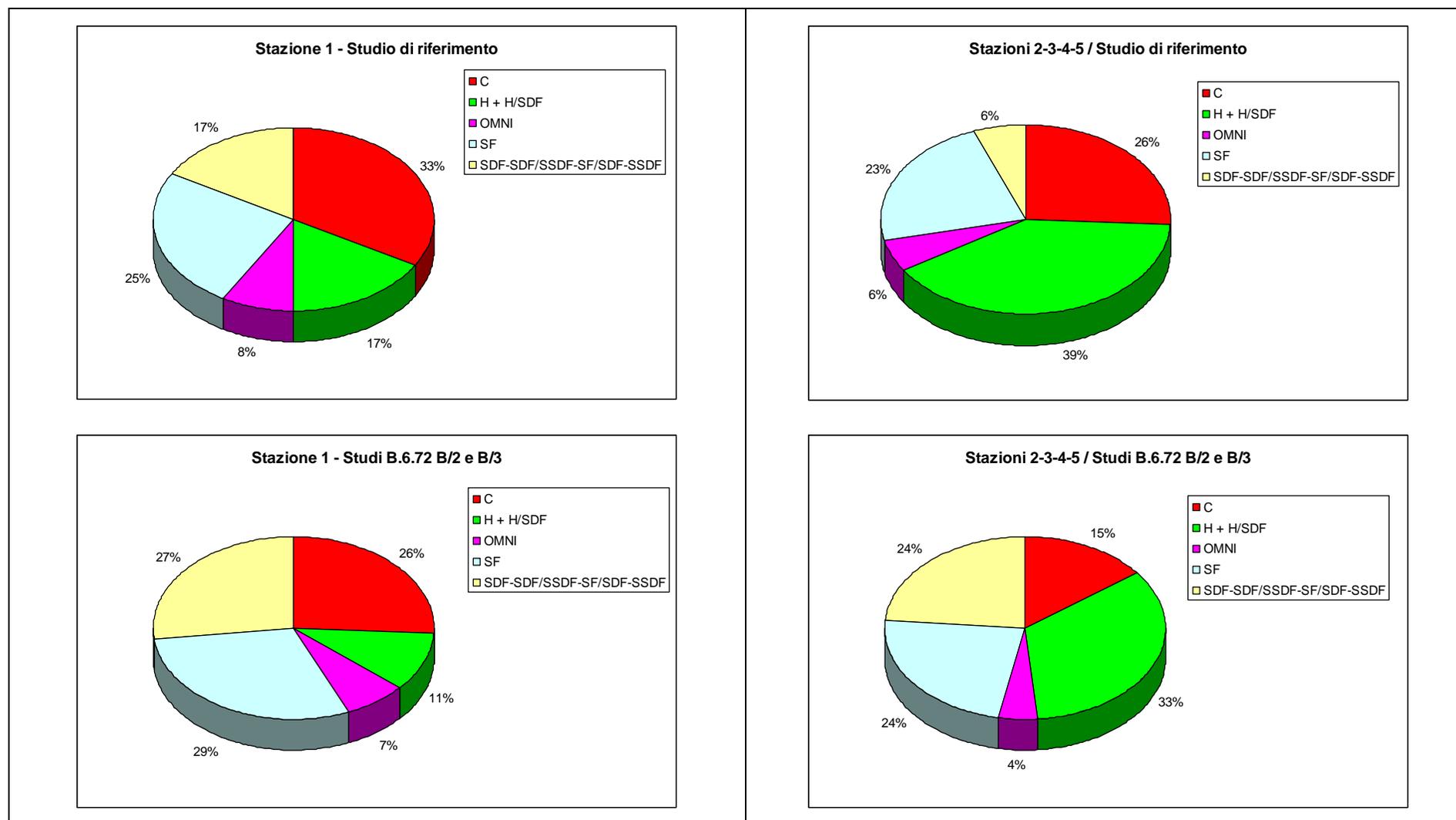


Figura 3.19 - Stazione 1 (a sinistra) e Stazioni 2-3-4-5 (a destra): presenza percentuale delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento (in alto) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli Studi B.6.72 B/2 B.6.72 B/3 (in basso). (C = Carnivori/Predatori; H = Erbivori/Brucatori; OMNI = Onnivori; SF = Mangiatori di particolato in sospensione; SDF = Mangiatori di particolato sul fondo; SSDF = Mangiatori di particolato sotto il fondo).

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

Tab. 3.11 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

| Gruppo tassonomico | Specie   | Ambiente  | Frequenza                     |
|--------------------|--|---|-------------------------------|
| Cloroficee         | <i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laeteovirens</i> Areschoug) | Fondale, pareti dei massi più grandi                            | Infrequente (1)               |
|                    | <i>Enteromorpha</i> sp.  | Sul fondo, sui sassi e corpi immersi                            | Infrequente (1)               |
| Feoficee           | <i>Fucus virsoides</i> J.Ag.                                     | Sui sassi di maggiori dimensioni in prossimità della chiavica   | Localizzato                   |
| Cnidari            | <i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775)                          | Sul fondo, sui sassi e sulle rocce                              | Frequente                     |
|                    | <i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)                              | Sui sassi di maggiori dimensioni                                | Localmente frequente          |
| Anellidi           | <i>Spirorbis</i> sp.   | Sotto i massi, sui talli di <i>Fucus virsoides</i>              | Localmente frequente          |
|                    | <i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776)                  | Sotto i massi, nel sedimento molle                              | Localmente frequente          |
|                    | <i>Polichaeta Nereiomorpha</i>                                   | Sotto i massi, nel sedimento molle                              | Localmente frequente          |
| Molluschi          | <i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)                            | Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga      | Localmente frequente          |
|                    | <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)                      | Fondale, sui sassi, sulle rive                                  | Estremamente diffusa          |
|                    | <i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)                          | Sotto i sassi di maggiori dimensioni                            | Rara o infrequente            |
|                    | <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792                        | Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo                          | Localmente frequente          |
|                    | <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)                        | Sul fondo, sui sassi, e sulle rocce                             | Frequente                     |
|                    | <i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)                       | Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo                          | Frequente                     |
|                    | <i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)                          | Sul fondo, sui sassi e sulle rocce in prossimità della chiavica | Localmente molto frequente    |
|                    | <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)                        | Sui sassi di maggiori dimensioni                                | Rara o occasionale            |
| Crostacei          | <i>Palaemon</i> sppl.  | Fondale   | Frequente                     |
|                    | <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)                            | Fondale, sui sassi, sulle rive                                  | Diffuso                       |
|                    | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847                            | Fondale, sui sassi, sulle rive                                  | Frequente                     |
|                    | Gammaridae sppl.   | Sotto i sassi   | Frequenti                     |
| Echinodermi        | <i>Holothuria</i> sp.  | Substrati mobili sabbiosi                                       | Localmente frequente          |
|                    | <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)                          | Sotto i sassi di maggiori dimensioni                            | Frequente                     |
| Teleostei          | <i>Aphanius fasciatus</i>  | Acque basse in prossimità della riva                            | Frequente                     |
|                    | Mugilidae Gen. sp.   | In tutto il canale  | Frequente                     |
|                    | <i>Atherina boyeri</i>   | Nelle aree più vivificate                                       | Frequente, localmente diffusa |

(1) = Almeno nel periodo di osservazione.

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

Tab. 3.12 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

| Gruppo tassonomico | Specie  | Ambiente  | Frequenza   |
|--------------------|---|---|---|
| Cloroficee         | <i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug)<br><i>Enteromorpha</i> sp.  | Fondale, pareti dei massi più grandi<br>Sul fondo, sui sassi e sulle rocce  | Infrequente (1)<br>Diffusa  |
| Feoficee           | <i>Fucus virsoides</i> J.Ag.  | Sui i sassi di maggiori dimensioni e sulla parete della diga  | Localmente frequente  |
| Rodoficee          | cfr <i>Pseudolithophyllum expansum</i> (Phil) (oggi <i>Lithophyllum stictaeforme</i> (Areschoug) Hauck)   | Sotto i sassi di maggiori dimensioni  | Localmente frequente, mai abbondante  |
| Poriferi           | Porifera indet.   | Sotto i sassi di maggiori dimensioni  | Rari  |
| Cnidari            | <i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775)<br><i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)   | Sul fondo, sui sassi e sulle rocce<br>Sotto i sassi di maggiori dimensioni  | Frequente<br>Rara o infrequente   |
| Anellidi           | <i>Spirorbis</i> sp.  | Sotto i massi, sui talli di <i>Fucus</i>  | Localmente frequente  |
| Molluschi          | <i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)<br><i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)<br><i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792<br><i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)<br><i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)<br><i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792<br><i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)<br><i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)<br><i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)<br><i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)<br><i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)<br><i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)<br><i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767)<br><i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)<br><i>Ovatella firmini</i> (Payaraudeau, 1827) | Sotto i sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga<br>Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga<br>Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga<br>Fondale, sui sassi, sulle rive<br>Sotto i sassi di maggiori dimensioni<br>Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo<br>Sotto i sassi negli orizzonti superiori<br>Sotto i sassi negli orizzonti superiori<br>Sul fondo, sui sassi e sulle rocce<br>Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo<br>Sul fondo, sui sassi e sulle rocce<br>Sotto i sassi di maggiori dimensioni<br>Sotto i sassi negli orizzonti superiori<br>Sotto i sassi negli orizzonti superiori<br>Sotto i sassi negli orizzonti superiori | Localmente frequente<br>Localmente frequente<br>Infrequente<br>Estremamente diffusa<br>Rara o infrequente<br>Localmente frequente<br>Localmente frequente<br>Localmente frequente<br>Frequente<br>Frequente<br>Infrequente<br>Relativamente frequente<br>Localmente frequente<br>Localmente frequente<br>Localmente frequente |

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

| Gruppo tassonomico | Specie   | Ambiente  | Frequenza               |
|--------------------|--|---|-------------------------|
|                    | <i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)           | Sotto i sassi negli orizzonti superiori                         | Localmente frequente    |
|                    | <i>Paludinella cfr. littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866) | Sotto i sassi negli orizzonti superiori                         | Localmente frequente    |
|                    | <i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)                     | Sotto i sassi di maggiori dimensioni                            | Infrequente ma costante |
|                    | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)                | Sotto i sassi di maggiori dimensioni                            | Infrequente ma costante |
|                    | <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)                | Sui sassi di maggiori dimensioni                                | Rara o occasionale      |
|                    | <i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)                      | Sotto i sassi negli orizzonti superiori                         | Localmente frequente    |
| Crostacei          | <i>Palaemon</i> sppl.                                    | Fondale   | Frequente               |
|                    | <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)                    | Fondale, sui sassi, sulle rive                                  | Diffuso                 |
|                    | Gammaridae sppl.   | Sotto i sassi   | Infrequente             |
|                    | <i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)                   | Sotto i sassi di maggiori dimensioni                            | Frequenti               |
|                    | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847                    | Fondale, sui sassi, sulle rive                                  | Infrequente ma costante |
| Echinodermi        | <i>Holothuria</i> sp.                                    | Substrati mobili delle zone centrali                            | Relativamente costante  |
|                    | <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)                  | Sotto i sassi di maggiori dimensioni                            | Frequente               |
| Teleostei          | <i>Gobius</i> sp.  | Fondale, dalle zone più profonde alla riva in pochi cm di acqua | Frequente               |
|                    | <i>Belone belone</i> (Linné, 1761)                       | Superficie  | Occasionale (juv.)      |
|                    | Mugilidae Gen. sp.                                       | Superficie  | Occasionale (juv.)      |

(1) = Almeno nel periodo di osservazione.

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

Tab. 3.13 - Confronto fra le principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli studi B.6.72 B/2 (da febbraio a aprile 2007) e B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

| Gruppo tassonomico                   | Lista faunistica  | St. B.6.72<br>B/2 e B/3 | Studio<br>riferimento |
|--------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------|
| Anthozoa                             | <i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)                             |                         | x                     |
|                                      | <i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)                         | x                       | x                     |
| Bryozoa                              | <i>Amathia lendigera</i> (Linneus, 1751)                        | x                       |                       |
|                                      | <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogì, 1985 | x                       |                       |
| Crustacea Amphipoda                  | <i>Ampelisca</i> sp.  | x                       |                       |
|                                      | Amphipoda indet.  | x                       |                       |
|                                      | Caprellidae indet.  | x                       |                       |
|                                      | <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)                        | x                       |                       |
|                                      | Gammaridae sppl.  |                         | x                     |
|                                      | <i>Gammarus</i> sp.   | x                       |                       |
|                                      | <i>Microdeutopus</i> sp.  | x                       |                       |
| Crustacea Cirripeda                  | <i>Chthamalus</i> sp.   | x                       |                       |
| Crustacea Decapoda                   | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847                           | x                       | x                     |
|                                      | <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)                          | x                       |                       |
|                                      | <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)                           |                         | x                     |
|                                      | Natantia indet.   | x                       |                       |
|                                      | <i>Palaemon</i> sp.   | x                       | x                     |
| Crustacea Isopoda                    | Bopyridae indet.  | x                       |                       |
|                                      | Flabellifera indet.   | x                       |                       |
|                                      | <i>Lekanesphaera hoockeri</i> (Leach, 1814)                     | x                       |                       |
|                                      | Sphaeromatidae indet.   | x                       |                       |
| Echinodermata                        | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)                | x                       |                       |
|                                      | <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)                         | x                       | x                     |
|                                      | <i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i>                             | x                       |                       |
|                                      | <i>Holothuria</i> sp.   | x                       | x                     |
|                                      | <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)                   | x                       |                       |
|                                      | <i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816                      | x                       |                       |
| Mollusca Bivalvia                    | <i>Abra</i> sp.   | x                       |                       |
|                                      | <i>Anomia ephippium</i> Linné, 1758                             | x                       |                       |
|                                      | <i>Chamelea gallina</i> (Linné, 1758)                           | x                       |                       |
|                                      | <i>Chlamys glabra</i> (Linné, 1758)                             | x                       |                       |
|                                      | <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)                       | x                       | x                     |
|                                      | <i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)                          | x                       |                       |
|                                      | <i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)                            | x                       |                       |
|                                      | <i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)                       | x                       |                       |
|                                      | <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)                       | x                       |                       |
|                                      | <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819                  | x                       | x                     |
|                                      | <i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)                              | x                       |                       |
|                                      | <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)                      | x                       |                       |
|                                      | <i>Tapes decussatus</i> (Linné, 1758)                           | x                       |                       |
|                                      | <i>Tapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)                | x                       | x                     |
|                                      | <i>Tapes</i> sp.  | x                       |                       |
|                                      | <i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)                     | x                       |                       |
| <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791   | x   |                         |                       |
| <i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778 | x   |                         |                       |
| Mollusca Gastropoda                  | <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)                     | x                       |                       |

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

| Gruppo tassonomico | Lista faunistica   | St. B.6.72<br>B/2 e B/3 | Studio<br>riferimento |
|--------------------|--|-------------------------|-----------------------|
|                    | <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792                  | x                       | x                     |
|                    | <i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)                       | x                       |                       |
|                    | <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)                  | x                       |                       |
|                    | <i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)                    |                         | x                     |
|                    | <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)                  | x                       |                       |
|                    | <i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)                    | x                       | x                     |
|                    | <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)                  | x                       | x                     |
|                    | <i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)                | x                       |                       |
|                    | <i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)                  | x                       |                       |
|                    | <i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)                 | x                       | x                     |
|                    | <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822                  | x                       | x                     |
|                    | <i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)                      |                         | x                     |
|                    | <i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830                     | x                       |                       |
|                    | <i>Tricolia pullus</i> (Linné, 1758)                       | x                       |                       |
| Oligochaeta        | Oligochaeta indet.   | x                       |                       |
| Polychaeta         | Ariciidae indet.   | x                       |                       |
|                    | <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)                | x                       |                       |
|                    | Capitellidae indet.  | x                       |                       |
|                    | Cirratulidae indet.  | x                       |                       |
|                    | <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)             | x                       |                       |
|                    | Errantia indet.  | x                       |                       |
|                    | <i>Glycera</i> sp.   | x                       |                       |
|                    | <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861                   | x                       |                       |
|                    | <i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776)            |                         | x                     |
|                    | <i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834 | x                       |                       |
|                    | <i>Lumbrineris</i> sp.                                     | x                       |                       |
|                    | Maldanidae indet.  | x                       |                       |
|                    | <i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)                     | x                       |                       |
|                    | <i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)               | x                       |                       |
|                    | <i>Nephtys</i> sp.   | x                       |                       |
|                    | <i>Notomastus</i> sp.                                      | x                       |                       |
|                    | Opheliidae indet.  | x                       |                       |
|                    | Phyllodocidae indet.                                       | x                       |                       |
|                    | Polichaeta Nereiomorpha                                    |                         | x                     |
|                    | Sabellidae indet.  | x                       |                       |
|                    | Spionidae indet.   | x                       |                       |
|                    | Spirorbidae indet.   | x                       |                       |
|                    | <i>Spirorbis</i> sp.                                       | x                       | x                     |
|                    | <i>Vermiliopsis</i> sp.                                    | x                       |                       |
| Porifera           | <i>Hymeniacidon sanguinea</i> (Grant, 1826)                | x                       |                       |
|                    | Porifera indet.  | x                       |                       |
| Sipunculida        | Sipunculidae indet.  | x                       |                       |
| Tunicata           | <i>Asciidiella aspersa</i> (Müller, 1776)                  | x                       |                       |
|                    | <i>Styela</i> sp.  | x                       |                       |
| Vertebrata         | <i>Aphanius fasciatus</i> (Nardo, 1827)                    |                         | x                     |
|                    | <i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)                       | x                       | x                     |
|                    | Blennidae indet.   | x                       |                       |
|                    | Gobidae indet.   | x                       |                       |
|                    | <i>Gobius cobitis</i> (Pallas, 1811)                       | x                       |                       |
|                    | <i>Gobius</i> sp.  | x                       |                       |

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

| Gruppo tassonomico | Lista faunistica                      | St. B.6.72<br>B/2 e B/3 | Studio<br>riferimento |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                    | <i>Lipophrys pavo</i> (Risso, 1810)   | x                       |                       |
|                    | <i>Liza</i> sp.<br>Mugilidae Gen. sp. | x                       | x                     |

Tab. 3.14 - Confronto fra le principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli studi B.6.72 B/2 (da febbraio a aprile 2007) e B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) nell'area del fossato dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

| Gruppo tassonomico   | Lista faunistica   | St. B.6.72<br>B/2 e B/3                   | Studio<br>riferimento |
|----------------------|--|---|-----------------------|
| Anthozoa             | <i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)<br><i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)  | x   | x<br>x                |
| Crustacea Amphipoda  | <i>Ampelisca</i> sp.<br>Amphipoda indet.<br><i>Corophium</i> sp.<br><i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)<br>Gammaridae spp.<br><i>Gammarus</i> sp.<br><i>Melita</i> sp.<br><i>Microdeutopus</i> sp.<br>Talitridae indet.   | x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x      | x                     |
| Crustacea Cirripeda  | <i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854   | x   |                       |
| Crustacea Cumacea    | Cumacea indet.   | x   |                       |
| Crustacea Decapoda   | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847<br><i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)<br><i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)<br><i>Palaemon</i> sp.  | x<br>x<br>x<br>x                          | x<br>x<br>x           |
| Crustacea Isopoda    | <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)<br><i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)<br><i>Dynamene</i> sp.<br><i>Lekanesphaera hoockeri</i> (Leach, 1814)<br><i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798<br>Oniscidae indet.<br><i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787<br>Sphaeromatidae indet.  | x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x           | x                     |
| Crustacea Tanaidacea | <i>Leptocheilia</i> sp.  | x   |                       |
| Echinodermata        | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)<br><i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)<br><i>Holothuria</i> sp.   | x<br>x                                    | x<br>x                |
| Mollusca Bivalvia    | <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)<br><i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)<br><i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)<br><i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)<br><i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819<br><i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)<br><i>Tapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)<br><i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)<br><i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778 | x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x | x<br>x<br>x<br>x<br>x |
| Mollusca Gastropoda  | <i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)<br><i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828   | x<br>x                                    |                       |



## 4 CONSIDERAZIONI FINALI

Le campagne di monitoraggio condotte tra febbraio 2007 e marzo 2008 (Studi B.6.72 B/2 e B/3) hanno permesso di caratterizzare la struttura delle comunità di invertebrati acquatici e quelle macroalgali presenti presso le pozze di sifonamento e il fossato dell'ex forte in prossimità della diga degli Alberoni.

La variabilità spazio-temporale rilevata nella composizione di tali comunità, soprattutto nel confronto con lo studio preso come punto di riferimento e condotto alla fine degli anni 90 [Mizzan 1997; Magistrato alle Acque, 1998], è stata poi analizzata per stabilire in che misura le differenze riscontrate siano imputabili ad oscillazioni naturali quali-quantitative dei popolamenti o ad effettivi cambiamenti nella loro composizione, come risposta forse ad impatti riconducibili alle attività di cantiere per la costruzione delle opere alle bocche lagunari.

In generale, rispetto all'indagine di riferimento della fine degli anni 90, le principali variazioni nella composizione delle comunità di invertebrati acquatici sono imputabili alla minor diffusione di specie segnalate allora come dominanti e che, a distanza di un decennio, presentano ora popolamenti meno numerosi (soprattutto i Molluschi Gasteropodi *Osilinus articulatus*, *Hexaplex trunculus*, *Cerithium vulgatum*) o sono completamente scomparse (in particolar modo il Crostaceo Decapode *Dyspanopeus sayi*). Sono anche state identificate specie non segnalate nello studio di riferimento (appartenenti principalmente ai Molluschi Bivalvi e ai Policheti), ma nella maggior parte dei casi il loro rinvenimento è probabilmente dovuto alle diverse metodologie di campionamento adottate.

Le caratteristiche principali delle comunità segnalate nel lavoro di riferimento di fine anni 90, però, sembrano essere ancora presenti, poiché a) i Molluschi Gasteropodi continuano ad essere il gruppo più rappresentato, in particolar modo nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate stazioni 2 e 3 (con le specie di polmonati *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*), b) continuano ad essere quasi del tutto assenti, nelle pozze di maggiori dimensioni, le specie filtratrici (sono stati rinvenuti solamente pochi individui di poche specie di Molluschi Bivalvi) e c) la catena trofica nelle pozze maggiori presenta ancora alla base poche specie algali, anche se diverse dalle specie precedentemente segnalate (le alghe rosse *Gelidium pusillum*, *Grateloupia filicina* e *Gymnogongrus griffithsiae*, l'alga verde *Chaetomorpha linum*).

Nel confronto con il lavoro di fine anni 90, la comunità macrofitobentonica è quella che ha subito le maggiori modificazioni; sono state rinvenute, infatti, moltissime specie non segnalate nel lavoro di riferimento, in particolar modo le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* e, viceversa, ne sono scomparse altre, come *Fucus virsoides*, dalle pozze maggiori e dal fossato dell'ex-forte; nelle pozze dove si trovano le stazioni 4 e 5, inoltre, non sono più presenti i "tappeti" di *Enteromorpha* sp., sostituiti da coperture uniformi dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*.

In conclusione i cambiamenti registrati nella struttura e composizione delle comunità sembrano essere, in generale, riconducibili a:

- **variazioni nell'assetto morfologico** dell'area oggetto di studio; è questo il caso, ad esempio, a) dell'alga bruna *Fucus virsoides*, che è scomparsa dal fossato, molto probabilmente dopo gli interventi volti al consolidamento e alla manutenzione della diga foranea, che hanno ridotto la presenza del substrato ideale per lo sviluppo della macroalga o b) della prateria di *Zostera* sp., anch'essa non più rinvenuta e la cui sparizione è, con ogni probabilità, dovuta ai lavori di scavo che hanno interessato il fossato;
- **oscillazioni naturali dei popolamenti**: è questo il caso, ad esempio, a) del granchio alloctono *Dyspanopeus sayi* la cui scomparsa presumibilmente è legata a dinamismi che caratterizzano le

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

fasi di insediamento e di (eventuale) declino di specie non indigene o b) del gasteropode *Osilinus articulatus*, il cui calo nei valori medi di densità dei popolamenti potrebbe essere legato alla diffusione, nelle aree delle pozze, di altre specie (come *Gibbula adriatica*), che non presenti al momento dello studio di riferimento, possono aver iniziato un processo di colonizzazione dell'area, entrando in diretta competizione con il gasteropode.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- Boudouresque C. F., 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1): 79-104.
- Boudouresque C. F., 1999. Introduced species in the Mediterranean: routes, kinetics and consequences. Proceedings of the workshop on invasive *Caulerpa* in the Mediterranean. Heraklion, Crete, Greece, 18-20 March 1998. UNEP publ., Athens, Greece : 51-72.
- Boudouresque C. F., 2005. Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition, GIS Posidonie publications, Marseilles, pp. 152.
- Cesari P., Pranovi F., 1989. La sistematica del gen. *Monodonta* Lamck, 1799 (S. L.). II. a) Biometria e caratteristiche conchigliari degli *Osilinus* mediterranei; b) Distribuzione e struttura dei popolamenti della laguna veneta (Gastropoda, Trochidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14 (2): 38-64.
- Cesari P., 1973 La specie mediterranea d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta. *Conchiglie*, Milano, 9 (9-10), pp. 181-210.
- Cesari P., 1976. Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis* (Draparnaud) (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 1: 3-19.
- Cesari P., 1988. La malacofauna della Laguna Veneta. 1. Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 38: 7-42.
- Cesari P., 1994. I molluschi della Laguna di Venezia. Arsenale editrice, 189 pp.
- Clarke K.R., Warwick R.M., 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- Consorzio Venezia Nuova, 1998. Progetto esecutivo per la difesa dell'insediamento urbano degli Alberoni (zona sud) dalle alte maree. Quaderni trimestrali del Consorzio Venezia Nuova, Anno VI (1): 70-74.
- Falace A., Bressan G., 2004. Intervento pilota di restauro biologico mediante tecniche di trapianto algale. *Biol. Mar. Medit.*, 11: 499-503.
- Giordani Soika A., 1950. Studi sulle olocenosi V: vicarianze nella fauna litoriparia del litorale veneto in rapporto alle caratteristiche del terreno. *Boll.Soc.Ven.St.Nat. e Mus.civ.St.Nat. Venezia*, 5: 3-17.
- Magistrato alle Acque, 1998. Nuovi interventi per la salvaguardia di Venezia. Interventi di difesa dell'abitato di alberini lato sud e di adeguamento della parte iniziale del molo di Malamocco nord. Relazione sulle caratteristiche biologico ambientali delle pozze di scogliera e del vallo circostante le stalle asburgiche. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore TECHNITAL.
- 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: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Mizzan L., 1995. Notes on presence and diffusion of *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) in the Venetian Lagoon. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 44: 121-129, ill.
- Mizzan L., 1997. Caratteristiche ecologiche e popolazionali di due biotopi particolari (pozze di sifonamento) a Lido di Venezia. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 48: 183-196, ill.

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

- Mizzan L., 1999. Le specie alloctone del macrozoobenthos della Laguna di Venezia: il punto della situazione. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 49: 145-177.
- Mizzan L., Trabucco R., Tagliapietra G., 2005. Nuovi dati sulla presenza e distribuzione di specie alloctone del macrozoobenthos della laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 56: 69-88.
- Munari L., Guidastrì R., 1974. I Trochidae della Laguna Veneta (sistematica, ecologia e distribuzione). *Bull. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.
- Occhipinti Ambrogi A., 2002. Susceptibility to invasion: assessing scale and impact of alien biota in the northern Adriatic. In Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas. CIESM Workshop Series, 20, 69-73.
- Pignatti S., 1962. Associazioni di alghe marine sulla costa veneziana. *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, 32(3): 1-134.
- Sfriso A., Facca C., Ghetti P. F., 2007. Rapid Quality Index (R-MaQI), based mainly on macrophyte associations, to assess the ecological status of Mediterranean transitional environments. *Chemistry and Ecology*, 23 (6): 493-503.
- Susini M.L., Mangialajo L., Cattaneo V.R., Chiantore M., Meinesz A., Thibaut T., 2004. Rehabilitation of artificial habitats: development of transplantation techniques of *Cystoseira* spp. 39th EMBS, Genova (Abstract): 11(3): 140.

## 6 ALLEGATO FOTOGRAFICO



Fig. 6.1 - Veduta aerea dell'area di studio dove sono localizzate le stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco nel 2001 (sopra) e nel 2003 (sotto) [Fonte: Consorzio Venezia Nuova].

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



Fig. 6.2 - Veduta aerea dell'area di studio dove sono localizzate le stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco nel 2004 (sopra) [Fonte: Consorzio Venezia Nuova] e nel 2006 (sotto) [Fonte: SELC].

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



Fig. 6.3 - Stazione 1: fossato dell'ex-forte prima dei lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell'ex-forte [Magistrato alle Acque, 1998].



Fig. 6.4 - Stazione 1: fossato dell'ex-forte dopo i lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell'ex-forte.

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



Fig. 6.5 - Stazione 1: Stazione 1: fossato dell'ex-forte prima dei lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell'ex-forte [Magistrato alle Acque, 1998].



Fig. 6.6 - Stazione 1: Stazione 1: fossato dell'ex-forte dopo i lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell'ex-forte.

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

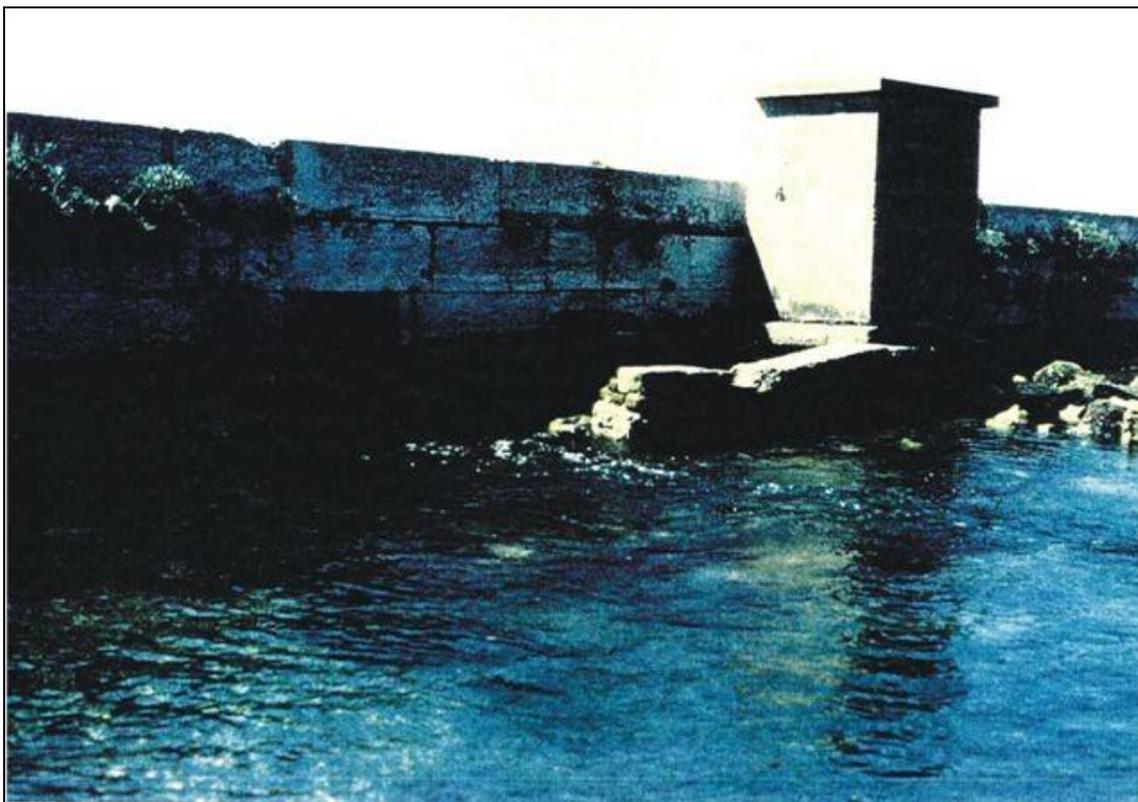


Fig. 6.7 - Stazione 1: Stazione 1: fossato dell'ex-forte prima dei lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell'ex-forte [Magistrato alle Acque, 1998].



Fig. 6.8 - Stazione 1: Stazione 1: fossato dell'ex-forte dopo i lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell'ex-forte.

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

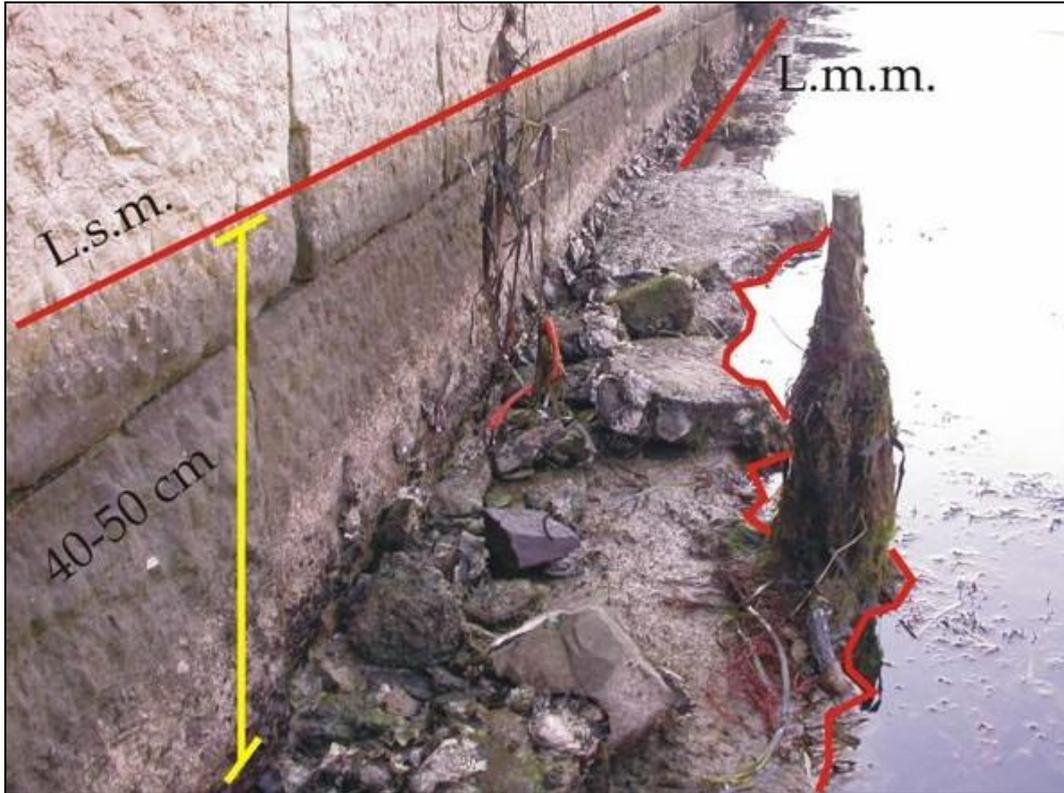


Fig. 6.9 - Stazione 1: particolare della diga presso il fossato dell'ex-forse; sono indicati il L.s.m. (livello superiore/massimo di marea) e il L.m.m. (livello medio mare).

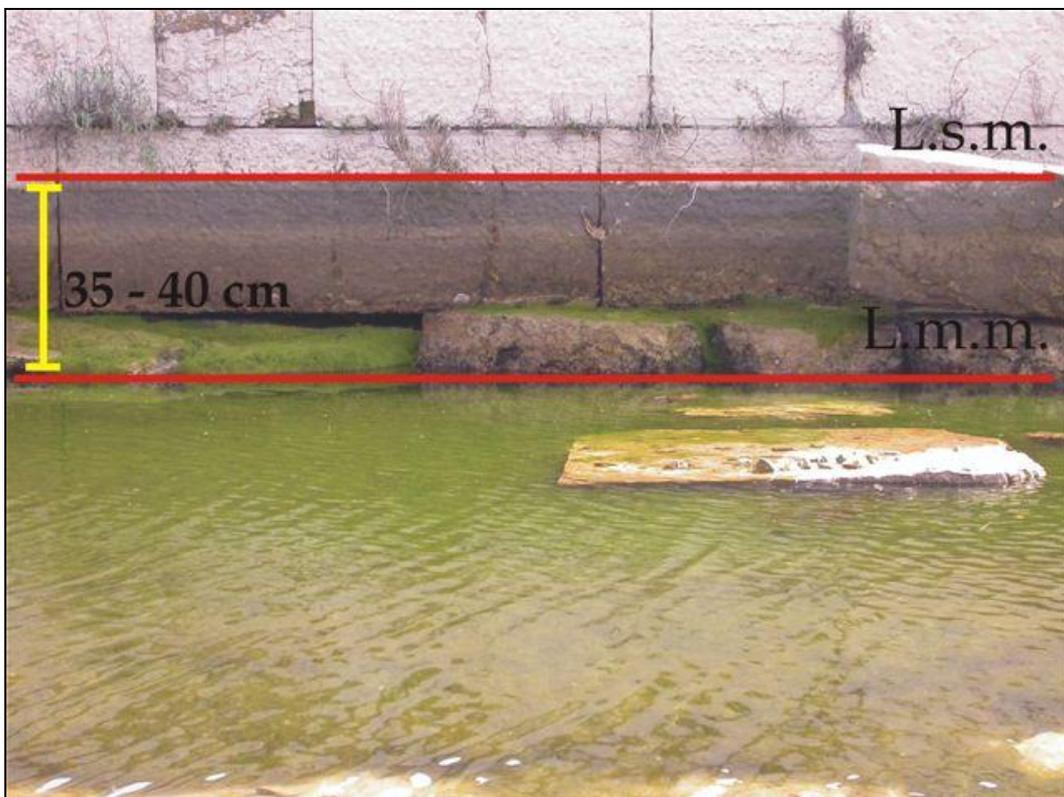


Fig. 6.10 - Stazione 4: particolare della diga in una delle due pozze maggiori (dove è localizzata la stazione 4); sono indicati il L.s.m. (livello superiore/massimo di marea) e il L.m.m. (livello medio mare).

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



Fig. 6.11 – Particolare di una fondamenta localizzata dietro il Forte di S. Andrea (Venezia) in cui sono visibili numerosi talli dell'alga bruna *Fucus virsoides* nella fascia del mesolitorale superiore tra +20 e + 40 cm sul L.m.m. (livello medio mare).



Fig. 6.12 – Stazione 1: numerosi talli delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa*, cresciuti in prossimità della diga vicino alla chiusa, presso il fossato dell'ex-forte.

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

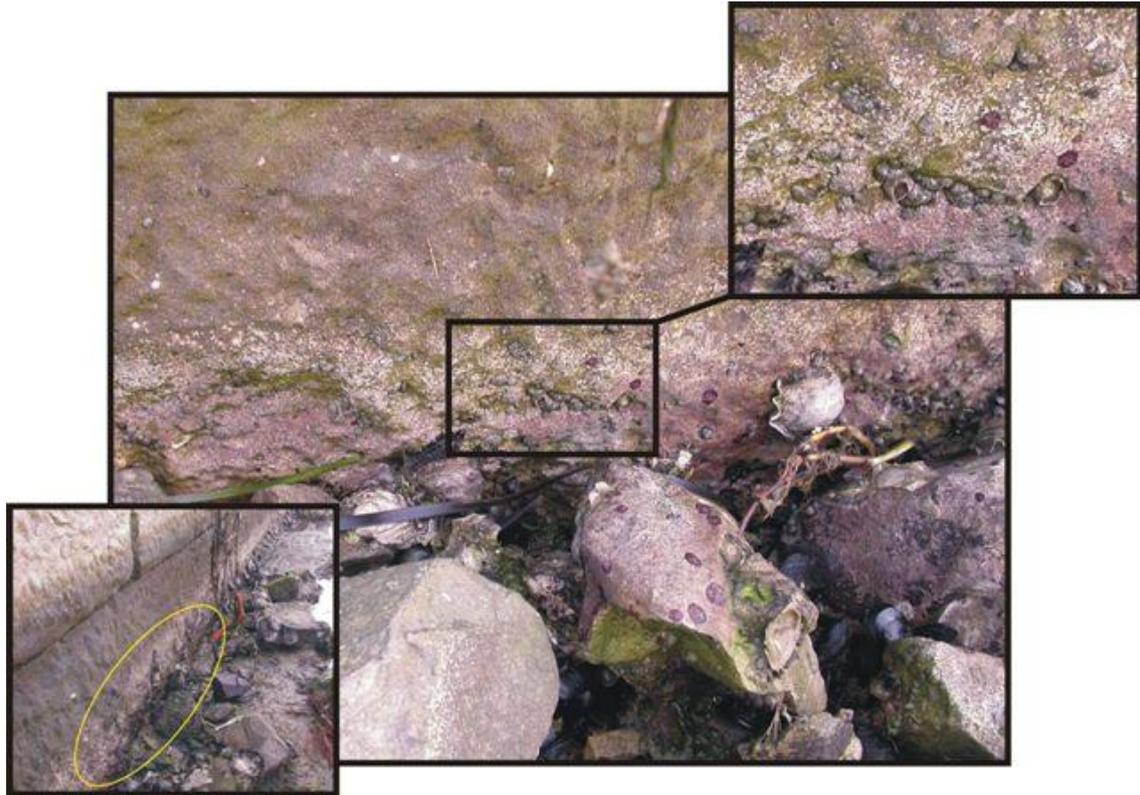


Fig. 6.13 - Stazione 1: particolare della diga presso il fossato dell'ex-forte, in cui sono visibili alcuni esemplari dei Crostacei Cirripedi *Chthamalus* sp. nella fascia del mesolitorale.



Fig. 6.14 - Stazioni 4 e 5 : Alcuni esemplari del Mollusco Gasteropode *Gibbula adriatica*, rinvenuto con numerosissimi giovani esemplari soprattutto fra i talli dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*.