



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39. 041. 2402511 Fax +39. 041. 2402512

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

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

Contratto prot. n. 18121 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI  
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO  
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD  
APRILE 2009**

Versione **3.0**

Emissione **1 Luglio 2009**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Andrea Rismondo  
(SELC)

Dott. Luca Mizzan

Prof. ssa Patrizia Torricelli Ing. Pierpaolo Campostrini

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

## Indice

<b>1 PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi.....	3
<b>2 ATTIVITA' ESEGUITE</b> .....	<b>5</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	7
2.2.1 Fase preparatoria.....	7
2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni.....	8
2.3 Attività di laboratorio.....	8
2.3.1 Macrozoobenthos.....	9
2.3.2 Macrofitobenthos.....	9
<b>3 RISULTATI PRELIMINARI</b> .....	<b>12</b>
3.1 Presentazione dei dati.....	12
3.2 Risultati della campagna di dicembre 2008.....	13
3.2.1 Stazione 1.....	13
3.2.2 Stazioni 2 e 3.....	15
3.2.3 Stazione 4 e 5.....	16
3.3 Confronto tra le campagne autunnali di dicembre 2007 e dicembre 2008.....	36
3.3.1 Stazione 1.....	36
3.3.2 Stazioni 2 e 3.....	37
3.3.3 Stazioni 4 e 5.....	38
3.4 Risultati della campagna di marzo 2009.....	47
3.4.1 Stazione 1.....	47
3.4.2 Stazioni 2 e 3.....	48
3.4.3 Stazione 4 e 5.....	50
3.5 Confronto tra le campagne invernali di febbraio 2007, marzo 2008 e marzo 2009.....	61
3.5.1 Stazione 1.....	61
3.5.2 Stazioni 2 e 3.....	62
3.5.3 Stazioni 4 e 5.....	63
<b>4 CONSIDERAZIONI FINALI</b> .....	<b>72</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>73</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - DICEMBRE 2008</b> .....	<b>75</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - MARZO 2009</b> .....	<b>80</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della terza e della quarta campagna (dicembre 2008 e marzo 2009) delle quattro previste dal programma del quarto anno 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/4 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 4ª fase”. In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (Maggio 2008 - Aprile 2009) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (svoltosi tra maggio 2006 e aprile 2007, che ha incluso solamente due campagne di monitoraggio di febbraio ed aprile 2007) e dello Studio B.6.72 B/3 (che ha previsto quattro campagne stagionali e si è svolto tra maggio 2007 e aprile 2008) [Magistrato alle Acque, 2007; 2008].

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 Guidastri, 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 della realizzazione 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].

Ad essi si è cercato di fare riferimento in questa indagine, per quanto possibile, 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.

Al fine di tutelare e garantire l’integrità di questo tipo di ambiente, già in fase di elaborazione del progetto delle opere mobili alle bocche è stata predisposta una serie di accorgimenti tale da assicurare la presenza di un flusso costante di acqua marina secondo modalità analoghe a quelle passate. Il monitoraggio dello stato degli invertebrati acquatici è un indicatore del 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

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

dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle "pozze di sifonamento", dovute 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 vi siano evidenti e significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, in conseguenza delle risposte a impatti riconducibili alle attività di cantiere.

In questo anno (Studio B.6.72 B/4) sono state condotte quattro campagne con cadenza trimestrale (giugno, settembre, dicembre 2008 e marzo 2009) che hanno permesso di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Vengono di seguito presentati i risultati delle misure della terza e della quarta campagna (dicembre 2008 e marzo 2009), 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. Per quanto riguarda la campagna di dicembre 2008 i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli delle campagne di dicembre 2007 e settembre 2008 (rispettivamente campagna autunnale dello Studio B.6.72 B/3 ed estiva dello Studio B.6.72 B/4) e con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998; per la campagna di marzo 2009 i dati raccolti sono invece valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli delle campagne di marzo 2008 e dicembre 2008 (rispettivamente campagna invernale dello Studio B.6.72 B/3 ed autunnale dello Studio B.6.72 B/4) e con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998.

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio e articolate, in un periodo di circa 12 mesi (Maggio 2008 - Aprile 2009).

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:

<u>attività di campo</u>	prima campagna: eseguita l'11 giugno 2008 seconda campagna: eseguita il 10 settembre 2008 terza campagna: eseguita il 9 dicembre 2008 quarta campagna: eseguita il 10 marzo 2009
<u>attività di laboratorio</u>	giugno - luglio 2008 settembre - ottobre 2008 dicembre 2008 - gennaio 2009 marzo - aprile 2009
<u>elaborazione dati e Rapporto Finale</u>	maggio - giugno 2009

La dislocazione delle stazioni presso la bocca 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.

	<b>Est (m)</b>	<b>Nord (m)</b>
Stazione 1	2309478	5024160
Stazione 2	2309519	5024175
Stazione 3	2309551	5024188
Stazione 4	2309658	5024228
Stazione 5	2309715	5024249

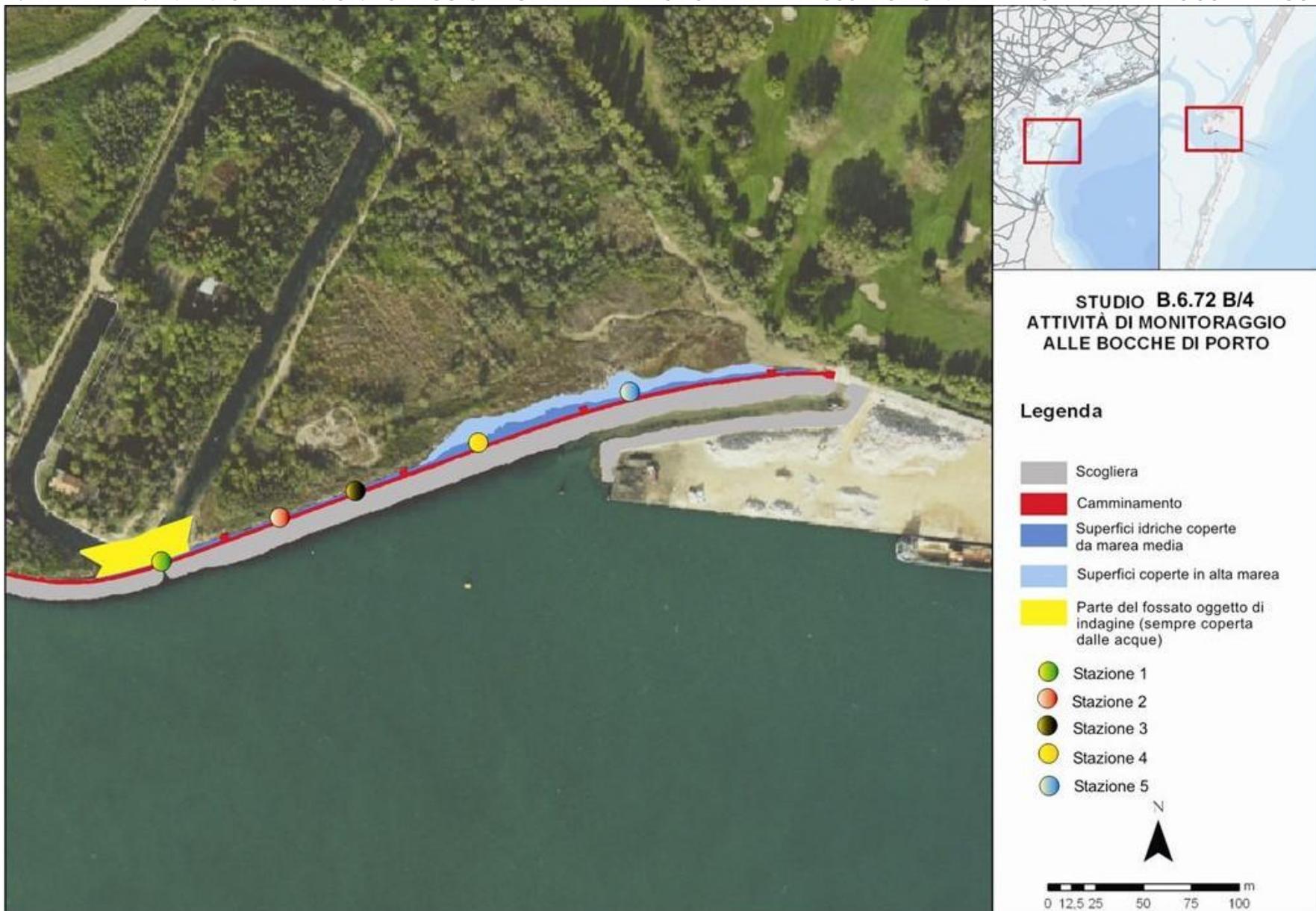


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

## 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 2008, marzo 2009) condotte su una rete di 5 stazioni (tab. 2.2); i rilievi (una o due giornate di lavoro per campagna) sono stati condotti da una squadra di 2 tecnici.

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 la zona immediatamente retrostante la zona basale della diga foranea degli Alberoni, fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno (fig. 2.2 e 2.3).

Le quattro campagne stagionali hanno previsto:

1. la determinazione qualitativa delle principali specie di invertebrati acquatici e macroalghe, scelte su quelle indicatrici di particolari condizioni ambientali; tali controlli sono stati articolati mediante catture, osservazioni e determinazioni in loco con successiva liberazione, con produzione di 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 quella degli invertebrati acquatici, ma sono state considerate, come specie guida, anche le fanerogame marine eventualmente presenti e le macroalghe.

Durante ogni campagna di campionamento sono stati rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque, quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (tabelle 3.7 e 3.18; foto 6.10, in allegato).

### 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 (stazione 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 (foto 6.1 e 6.11, in allegato):

- 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 considerata anche quella dell'epifauna presente in corrispondenza delle bennate; per quanto riguarda la comunità macrofitobentonica, invece, per la stazione 1 si è compilata 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 (solitamente 3 per la stazione 4 e 2 per la stazione 5) 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, le repliche sono 3. Ogni sito di osservazione e campionamento, infine, è stato opportunamente segnalato in modo da poter essere riconosciuto nella campagna successiva.

Nel caso di determinazioni di laboratorio il materiale campionato è stato prima setacciato e quindi conservato tramite congelamento; 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 della campagna 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 al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Anellidi Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati.

Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti. Quando non è stato possibile conteggiare gli organismi, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si è calcolato il 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].

A partire dalla campagna di dicembre 2008 e solo per gli organismi presenti nelle bennate provenienti dalla stazione 1, è stato poi calcolato il valore di biomassa fresca (espressa in g).

### 2.3.2 Macrofitobenthos

Per quanto riguarda le macroalghe, sono state suddivise nei tre gruppi Rhodophyta (alghe rosse), Ochrophyta (ex 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 sono state utilizzate chiavi di identificazione e 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 parzialmente o totalmente calcificati.

Una volta identificate le macroalghe, possibilmente sino al livello di specie, è stata determinata la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm<sup>2</sup> [Boudouresque, 1971]).

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

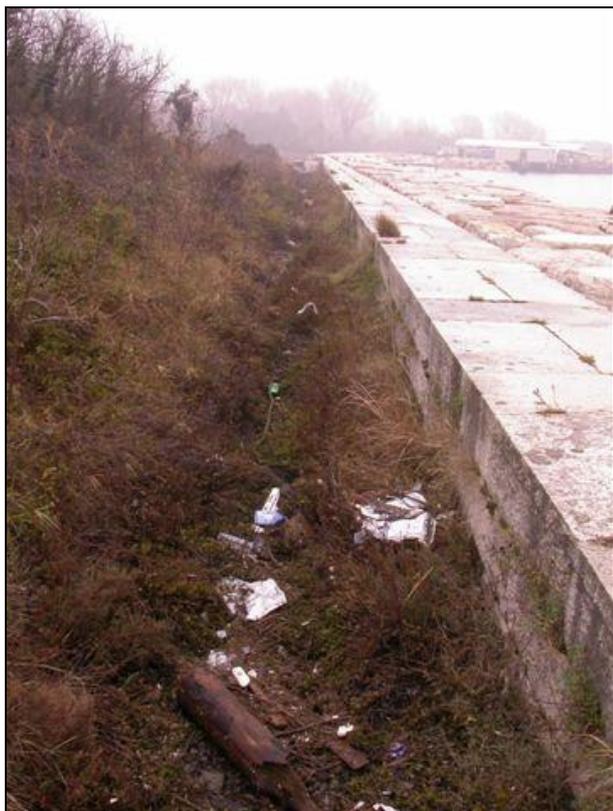


Figura 2.2 - Dicembre 2008. In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.  
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

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



Figura 2.3 - Marzo 2009. 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 PRELIMINARI

#### 3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nella terza e nella quarta campagna (dicembre 2008 e marzo 2009) relative al quarto anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/4) nelle cinque stazioni delle pozze di sifonamento presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco).

Nella discussione dei risultati relativamente a ciascuna stazione, quando nel testo si fa riferimento al numero di specie o di individui, vengono presi in considerazione i dati emersi dall'analisi quantitativa delle repliche di campionamento (bennate per la stazione 1 e quadrati di campionamento per le altre stazioni); nel caso in cui dovessero venir considerati (anche) i dati derivanti dall'analisi qualitativa dei siti di campionamento, tale evento sarà evidenziato nel testo.

Nelle tabella 3.1 (per la campagna di dicembre 2008) e 3.12 (per la campagna di marzo 2009) sono riportati gli elenchi floristici delle specie macroalgali rinvenute in prossimità della stazione 1, localizzata nel fossato dell'ex-forte degli Alberoni, mentre nelle tabella 3.2 (per dicembre 2008) e 3.13 (per marzo 2009) sono riportati i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) delle specie macroalgali rinvenute in ciascuna delle singole repliche (50 cm x 50 cm) nelle stazioni 2, 3, 4 e 5.

Nelle tabelle 3.3a-3.3b e 3.14a-3.14b sono elencati, rispettivamente per la campagna di dicembre 2008 e per quella di marzo 2009, i valori di abbondanza (numero di individui) e di copertura (cm<sup>2</sup>) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute in ciascuna delle singole repliche (bennate con superficie di presa di circa 510 cm<sup>2</sup> e volume = 4700 cm<sup>3</sup>) nella stazione 1. Nelle tabelle 3.4 e 3.15, per la campagna di dicembre 2008 e per quella di marzo 2009, sono riportati i valori biomassa fresca (espressa in g) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute in ciascuna delle singole repliche nella stazione 1.

Nelle tabelle 3.5 e 3.16, per la campagna di dicembre 2008 e per quella di marzo 2009, sono elencati i valori di abbondanza (numero di individui) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute in ciascuna delle singole repliche (50 cm x 50 cm) nelle stazioni 2, 3, 4 e 5.

Nelle tabelle 3.6 e 3.17, per la campagna di dicembre 2008 e per quella di marzo 2009, sono riportate le liste generali delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite i rilievi di tipo qualitativo e/o quantitativo. Pertanto alcune specie (ad esempio *Pinna nobilis*) fanno parte delle liste faunistiche generali, pur non essendo state rinvenute quantitativamente all'interno delle repliche di campionamento.

Nelle figure 3.1-3.2 e 3.21-3.22, rispettivamente per la campagna di dicembre 2008 e per quella di marzo 2009, sono rappresentate graficamente le ripartizioni percentuali delle specie rinvenute nelle categorie sistematiche, macroalgali ed animali, e nelle figure 3.3 (macroalghe) e 3.4-3.8 (taxa animali) l'andamento del numero di specie ripartito nei vari gruppi tassonomici e registrato nella quattro campagne del quarto anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/4), condotte rispettivamente a giugno, settembre, dicembre 2008 e marzo 2009. Nelle figure 3.9 e 3.10 sono riportati gli andamenti rispettivamente del numero di specie animali totali e del numero di individui animali totali, registrati in ciascuna stazione nelle quattro campagne di monitoraggio.

Si è passati poi al confronto fra i dati rilevati:

- nelle stagioni autunnali del 2007 (dicembre 2007, Studio B.6.72 B/3) e del 2008 (dicembre 2008, Studio B.6.72 B/4), anche mediante l'impiego di metodiche multivariate (tab. 3.10 e 3.11; Fig. 3.11-3.20);

- nelle stagioni invernali del 2006 (febbraio 2007, Studio B.6.72 B/2), del 2007 (marzo 2008, Studio B.6.72 B/3) e del 2008 (marzo 2009, Studio B.6.72 B/4), anche mediante l'impiego di metodiche multivariate (tab. 3.19 e 3.20; Fig. 3.23-3.32).

Le campagne precedenti alle quali si fa esplicito riferimento nel presente capitolo sono descritte in:

- Rapporto I e II campagna, Studio B.6.72 B/2, maggio 2007 (campagna invernale: febbraio 2007);
- III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/3, giugno 2008 (campagna autunnale e invernale: dicembre 2007 e marzo 2008);
- II Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/4, gennaio 2009 (campagna estiva: settembre 2008).

## 3.2 Risultati della campagna di dicembre 2008

### 3.2.1 Stazione 1

Il campionamento quantitativo dell'epifauna e dell'endofauna presenti in corrispondenza delle bennate nella stazione 1 (foto 6.1 e 6.2, in allegato) ha portato all'identificazione complessiva di 49 taxa, così ripartiti: Poriferi (1), Nemertini (1), Molluschi Gasteropodi (8) e Bivalvi (14), Policheti (11), Crostacei Decapodi (1), Misidacei (1), Isopodi (4) e Anfipodi (5), Echinodermi (2) e Briozoi (1) (tab. 3.3a e 3.3b; Fig. 3.2 e 3.4).

Prendendo in considerazione le singole repliche, il valore minimo di taxa (9) è stato rinvenuto nella replica A, localizzata in vicinanza della chiavica, mentre numeri decisamente superiori (28 e 26 taxa) sono stati calcolati rispettivamente per la replica C, posizionata lontano dalla chiusa e dalla diga, dove il sedimento è più compatto e soggetto maggiormente alle escursioni di marea, e per la replica B, situata in prossimità della diga (tab. 3.3a e 3.3b).

Rispetto alla campagna estiva precedente, il numero complessivo di taxa fa registrare un marcato aumento, salendo da 27 a 49; questo evento è riconducibile soprattutto all'aumento di specie appartenenti al gruppo dei Molluschi Bivalvi (che risulta anche il più rappresentato) e alla comparsa di gruppi non rinvenuti quantitativamente all'interno delle tre repliche durante il monitoraggio estivo (come i Crostacei Isopodi e Misidacei, i Poriferi e i Briozoi) (Fig. 3.4). Oltre a quello dei Molluschi Bivalvi, infine, i gruppi che presentano un maggior numero di specie sono i Policheti e i Molluschi Gasteropodi (tab. 3.3a e 3.3b; Fig. 3.2 e 3.4).

In linea con quanto si verifica per il numero di specie, anche il numero totale di individui presenta un incremento, anche se più limitato, rispetto alla stagione precedente (+9%; tab. 3-a e fig. 3.10); diversamente da quanto verificato in estate, nel campionamento autunnale è emerso come il gruppo più rappresentato in termini di individui, assieme ai Policheti, non sia più quello dei Crostacei Anfipodi, bensì quello dei Molluschi Gasteropodi (tab. 3.3a e 3.3b). In particolare le specie più numerose sono quelle del Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* e del Polichete *Neanthes caudata* (tab. 3-a e 3.3a).

Per quanto riguarda il parametro biomassa (espressa in termini di grammi di peso fresco), il contributo maggiore è portato dal Mollusco Gasteropode *Hexaplex trunculus*, che da solo costituisce il 41% del valore complessivo di biomassa (tab. 3.4).

Come si vede dalla tabella 3.6, se si considerano anche le segnalazioni di tipo esclusivamente qualitativo oltre a quelle quantitative, il numero di taxa identificato nella stazione 1, presso il fossato dell'ex-forte, aumenta ulteriormente, salendo da 49 a 68. Anche se non direttamente rinvenuti all'interno delle tre repliche di campionamento, ad esempio, vanno segnalati in prossimità della chiusa, tra i massi e i talli macroalgali, numerosi esemplari dell'Echinoderma *Paracentrotus lividus* (foto 6.4, in allegato), diversi Gobidi e numerosi avannotti di *Atherina boyeri*.

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

Tra le specie segnalate solo qualitativamente, inoltre, alcune non erano mai state rinvenute durante le precedenti campagne di monitoraggio o segnalate nello studio di riferimento di fine anni 90 (tab. 3.8) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998]; tra queste ultime si ricordano, ad esempio, i Molluschi Bivalvi *Chama gryphoides* e *Pitar rudis* o il Crostaceo Isopode *Cyathura carinata*.

Anche la campagna autunnale ha confermato la presenza di alcuni esemplari del Mollusco Bivalve *Pinna nobilis*, segnalato ufficialmente per la prima volta nella campagna di giugno 2008 nel sedimento in prossimità della chiusa; la sua presenza è di notevole importanza, essendo iscritta nell'elenco delle specie protette [allegato IV dir. 92/43 CEE, 1992].

Tab. 3a - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche di campionamento eseguite tramite bennate) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione estiva (settembre 2008) e quella autunnale (dicembre 2008) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Stazione 1
Polychaeta	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	+35
	Altre specie presenti	-21
Mollusca Bivalvia	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	-8
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	-7
	Altre specie presenti	+18
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	+78
	Altre specie presenti	-4
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp.	-33
	<i>Corophium</i> sp.	-46
	Altre specie presenti	+11
Altri gruppi presenti		0
Totale complessivo		+23

Come più volte ricordato nei rapporti inerenti le precedenti campagne di monitoraggio, il confronto con i dati dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] evidenzia e conferma sostanzialmente il calo nell'abbondanza di Molluschi Gasteropodi, in particolare di tre specie segnalate allora come molto abbondanti: *Osilinus articulatus*, *Hexaplex trunculus* e *Cerithium vulgatum* e la scomparsa di *Dyspanopeus sayi*, granchio alloctono e allora segnalato come specie dominante (Mizzan, 1995; 1997).

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, sono stati identificati complessivamente 21 taxa (4 Chlorophyta, 6 Ochrophyta e 11 Rhodophyta), numero in aumento rispetto a quanto registrato nella stagione estiva (16 taxa) e la cui variazione è legata soprattutto ai cicli stagionali degli organismi vegetali che, come quelli animali, 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 (tab. 3.1; Fig. 3.1 e 3.3).

Le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* sono ancora le principali specie ad aver colonizzato l'area del fossato in prossimità della chiusa (foto 6.3, in allegato), anche se durante questa campagna è emerso come, vista la stagionalità favorevole, anche altre specie di Ochrophyta, seppur con talli molto limitati in dimensioni, si siano diffuse sui fondali in vicinanza della diga (*Hincksia* sp. e *Ectocarpus siliculosus* var. *siliculosus*) (tab. 3.1).

Rispetto a quanto osservato nelle ultime campagne, infine, per quanto concerne la fanerogame marine, si deve evidenziare una lieve riduzione nelle dimensioni della piccola prateria a *Zostera marina* localizzata in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso; la prateria a *Cymodocea nodosa*, invece, posizionata verso il centro del fossato, ha mantenuto più o meno costante la propria estensione (intorno al metro quadro).

### 3.2.2 Stazioni 2 e 3

I campionamenti nelle stazioni 2 e 3 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna presente nella 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 (foto 6.5 e 6.6, in allegato).

Nella stazione 2 sono stati identificati complessivamente 11 taxa, in leggero calo rispetto alla stagione estiva (12 taxa) e ripartiti in Molluschi Poliplacofori (1) e Gasteropodi (8), Policheti (1) e Crostacei Anfipodi (1) (tab. 3.5; Fig. 3.2, 3.5 e 3.9); il sito di campionamento 3, invece, presenta un numero complessivo di taxa inferiore a quello registrato nella stazione 2, ma in lieve aumento rispetto alla campagna precedente (da 9 a 10) e che può essere suddiviso in Molluschi Gasteropodi (8), Policheti (1) e Crostacei Isopodi (1) (tab. 3.5; Fig. 3.2, 3.6 e 3.9).

Come nelle precedenti campagne, in entrambe le stazioni la comunità risulta costituita essenzialmente da specie di Gasteropodi tipiche di questi ambienti (come *Littorina saxatilis*, *Truncatella subcylindrica* e *Paludinella* cfr. *littorea* e i Gasteropodi Polmonati *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinea bidentata*); queste specie, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998], presentano un elevato grado di tolleranza a prolungati periodi di emersione e per sopravvivere necessitano di ambienti che siano solo costantemente umidi (come quello che si viene a creare tra il substrato e la base del ciottolo).

Diversamente dal numero di taxa, per quanto riguarda l'abbondanza, il confronto tra le due stazioni evidenzia maggiori differenze, poiché la stazione 3 presenta un numero complessivo di individui molto più elevato rispetto al sito di campionamento 2 (tab. 3.5; Fig. 3.10). Nel confronto con la precedente campagna, quindi, sebbene si sia registrato un calo di individui in entrambe le stazioni (tab. 3-b), proporzionalmente esso è, però, molto più marcato nella stazione 2 (-70% di individui) rispetto alla 3 (-13% di individui) (tab. 3.5; Fig. 3.10).

Come si vede dalla tabella 3-b, il decremento nei valori di abbondanza è riconducibile ad un calo nel numero di individui appartenenti soprattutto ai Molluschi Gasteropodi ed in particolare alle specie *Truncatella subcylindrica* in entrambe le stazioni e *Ovatella myosotis* nella stazione 3; in quest'ultimo sito, però, il decremento è compensato dall'aumento nell'abbondanza del Gasteropode *Littorina saxatilis*.

Tab. 3b - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione estiva (settembre 2008) e quella autunnale (dicembre 2008) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Staz. 2	Staz. 3
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	-39	-28
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	-6	-4
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)	n.r.	+4
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	+50	n.r.
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	+36	+302
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	+1	n.r.
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	-36	-14
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	-53	-277
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	-35	-8
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-343	-94
Altri gruppi presenti		-25	-6
Totale complessivo		-450	-125

(n.r.=specie non rinvenuta in entrambe le stagioni).

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

Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, il confronto tra le ultime due campagne di monitoraggio evidenzia in entrambe le stazioni un calo marcato nel numero complessivo di individui appartenenti alle tre specie considerate: *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata* (non rinvenuta nella stazione 2) (tab. 3-b, 3.5).

A differenza delle precedenti campagne, inoltre, va segnalato il rinvenimento di alcuni esemplari di Gasteropodi appartenenti alle specie *Nassarius corniculatus* nella stazione 2 e *Gibbula varia* nel sito di campionamento 3 (tabella 3.5).

Anche in questa campagna l'analisi dei risultati riportati in tabella 3.5, in riferimento alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, evidenzia, per entrambe le stazioni, la presenza di un gradiente lungo il quale il numero di individui rinvenuti presenta un notevole aumento mano a mano che ci si allontana dalla diga in direzione della parte più bassa del fossato.

Questa localizzazione preferenziale di individui dove sono posizionate le repliche B e C è probabilmente dovuta al fatto che nella parte più alta, dove si trova la replica A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono apparsi particolarmente aridi, come nelle ultime campagne, risultando ambienti sfavorevoli per le poche specie animali presenti; nelle repliche A, inoltre, a testimonianza del bassissimo livello di umidità presente, anche in questa campagna non sono stati rinvenuti talli algali in entrambe le stazioni (tab. 3.2). In conformità con quanto rilevato nelle precedenti campagne, infine, la comunità macroalgale è apparsa ancora molto limitata in entrambe le stazioni, essendo state rinvenute solo poche specie sia nel sito di campionamento 2 (1 Chlorophyta e 2 Rhodophyta), sia nel sito 3 (1 Chlorophyta e 1 Rhodophyta) (tab. 3.2; Fig. 3.1 e 3.3); in particolare nel sito di campionamento 2, dove il numero di ciottoli è limitato, le macroalghe presenti (soprattutto *Bostrychia scorpioides* e *Chaetomorpha* sp.) contribuiscono allo sviluppo delle specie di invertebrati acquatici, fornendo loro un ambiente favorevole. Le variazioni nel numero di taxa complessivo di ciascun gruppo macroalgale che si osservano rispetto ai dati della campagna estiva (Fig. 3.3), sono riconducibili essenzialmente al fatto che, essendo il numero di taxa e il relativo ricoprimento molto limitati, sono sufficienti escursioni di marea leggermente più accentuate o mareggiate per disperdere i pochi talli algali presenti.

### 3.2.3 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 (foto 6.7 e 6.8, in allegato).

Durante i campionamenti presso la stazione 4 sono stati identificati complessivamente 22 taxa, numero in aumento rispetto a quello registrato nella stagione precedente (17) e così ripartito: Poriferi (1), Molluschi (1 Poliplacoforo, 7 Gasteropodi e 1 Bivalve), Policheti (2), Crostacei (1 Misidaceo, 2 Isopodi e 4 Anfipodi), Ditteri (1) ed Echinodermi (2); anche nel sito di campionamento 5 il numero totale di taxa (15) è superiore a quello rinvenuto nella stagione estiva (12) e ripartito in Antozoi (1), Molluschi (1 Bivalvi e 4 Gasteropodi), Policheti (1), Crostacei (1 Tanaidaceo, 3 Isopodi e 2 Anfipodi), Ditteri (1) ed Echinodermi (1) (tab. 3.5 ; Fig. 3.2, 3.7- 3.9).

In entrambe le stazioni il gruppo più rappresentato in numero di taxa identificati è quello dei Molluschi Gasteropodi, seguito rispettivamente dai Crostacei Anfipodi nel sito di campionamento 4 e dai Crostacei Isopodi nella stazione 5; per tutti questi gruppi si registra un incremento nel numero di specie rispetto a quanto registrato nella stagione estiva precedente (Fig. 3.2 e 3.7-3.9).

Diversamente dal numero di taxa, per quanto riguarda l'abbondanza (intesa come numero di individui), il confronto tra le stazioni 4 e 5 evidenzia maggiori differenze, anche perché nella

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

stazione 4 è stato rilevato un numero complessivo di individui molto più elevato rispetto al sito di campionamento 5 (tab. 3.5; Fig. 3.10). Le oscillazioni nei valori di abbondanza che si registrano nel confronto con i dati della precedente campagna estiva (-13% nella stazione 4 e +10% nella 5), risultano, quindi, proporzionalmente più marcate nella stazione 4 (-2227 individui) rispetto alla 5 (+717 di individui) (tab. 3.5; Fig. 3.10).

Dall'analisi della tabella 3b emerge come nella stazione 4 il calo nel numero di individui, che caratterizza il passaggio stagionale, sia dovuto essenzialmente alla diminuzione nel numero di Molluschi Gasteropodi appartenenti soprattutto alle specie *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula*; tale decremento sarebbe risultato molto più marcato se non fosse stato in parte compensato dall'aumento nei valori di abbondanza di specie appartenenti soprattutto ai Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp. in particolare). Rispetto alla stagione precedente, infatti, si è registrato un incremento nei valori di copertura dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*, ambiente ideale per queste specie, e che sta ricolonizzando l'area della pozza dopo la fase di decomposizione a cui è andata incontro durante i mesi tardo-primaverili ed inizio-estivi (vedi campagna di giugno e settembre 2008) (foto 6.7, in allegato).

È importante, infine, ricordare come, rispetto alla stagione precedente, non siano più state rinvenute tracce di estesi scavi nel sedimento, in corrispondenza dei quali, durante la campagna estiva, erano state rinvenute numerosissime colonie dei Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula*.

L'aumento del numero di individui che si è registrato nella stazione 5, durante il passaggio tra la stagione estiva e quella autunnale, è riconducibile ai medesimi trend riscontrati nel sito di campionamento 4, anche se in questo caso il risultato finale è un incremento di abbondanza e non un suo calo; in particolare si assiste ad un aumento di individui appartenenti soprattutto al gruppo Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp.), compensato, però, dal calo di abbondanza di alcune specie di Molluschi Gasteropodi (*Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula*) (tabella 3-c).

Tab. 3c - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre o due repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione estiva (settembre 2008) e quella autunnale (dicembre 2008) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	+758	+82
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	-1105	-579
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	-10459	-3579
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	-314	-5
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	+2	n. r.
	Altre specie	+15	n. r.
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	-489	n. r.
	Altre specie	+90	+40
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	-206	-8
	Altre specie	+7	+8
Crustacea Amphipoda	<i>Gammarus</i> sp.	+9031	+4864
	Altre specie	+415	+50
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-259	-190
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	+710	+30
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	-437	n. r.
Altri gruppi presenti		+14	+4
Totale complessivo		-2227	+717

(n. r.=specie non rinvenuta in entrambe le stagioni).

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

È interessante poi evidenziare come, nei due siti di campionamento, siano stati rinvenuti numerosi esemplari del Mollusco Gasteropode *Gibbula adriatica*, che, come si era verificato anche nella campagna autunnale del 2007, presenta un incremento di abbondanza durante questo periodo, in corrispondenza di un decremento di specie di altri Gasteropodi come *Hydrobia acuta*, *Haminoea navicula* e *Osilinus articulatus*, rinvenute in colonie meno numerose rispetto alle precedenti campagne (foto 6.9, in allegato).

Va ricordato che il Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus* è localizzato soprattutto sui grandi massi presenti sul fondale e sulle pareti della diga, spesso lontano dalle repliche di campionamento; proprio per questo motivo la densità di *Osilinus*, se si considerano solo i dati quantitativi delle repliche di campionamento (tab. 3-c), appare molto più limitata di quanto non sia realmente, risultando, in questo caso, pari a 2 soli individui nella stazione 4 (non sono stati trovati esemplari del gasteropode durante la campagna estiva) e nulla nella stazione 5.

Anche in questa campagna non sono stati rilevati esemplari di *Dyspanopeus sayi*, segnalato come specie dominante in queste pozze nello studio di fine anni 90 (tab. 3.9) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998].

Le comunità algali presenti in queste due pozze di sifonamento, infine, sono risultate molto limitate essendo state rinvenute quasi esclusivamente grandi coperture di alghe verdi (*Chaetomorpha linum* in particolare) (tab. 3.2; Fig. 3.1 e 3.3). Rispetto alla stagione precedente, però, si deve registrare comunque la ricomparsa di alcune specie appartenenti al gruppo delle Rhodophyta sui massi presenti sul fondale delle pozze (*Grateloupia filicina* e *Gymnogongrus griffitsiae*) (tab. 3.2; Fig. 3.1 e 3.3).

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

Tab. 3.1 - Campagna di dicembre 2008: elenco floristico della stazione 1.

Gruppo tassonomico	Specie
Chlorophyta	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing <i>Entocladia viridis</i> Reinke <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug
Ochrophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>dichotoma</i> <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i> <i>Hincksia</i> sp.
Rhodophyta	<i>Antithamnion nipponicum</i> Yamada & Inagaki <i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne <i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge <i>Gracilaria</i> sp. <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Neosiphonia harveyi</i> (J. Bailey) M.-S. Kim, H.-J. Choi, Guiry & G.W. Sanders <i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey

Tab. 3.2 - Campagna di dicembre 2008: tabella con i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) delle singole repliche (2500 cm<sup>2</sup> ciascuna) delle stazioni 2-3-4-5. (N. B. Le repliche 2A e 3A non sono riportate in tabella poiché non sono state rinvenute specie macroalgali).

Gruppo tassonomico	Specie	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )								
		2 B	2 C	3 B	3 C	4 A	4 B	4 C	5 A	5 B
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> cfr. <i>mediterranea</i> (Kützing) Kützing									50
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing					2500	2500	370	2500	620
	<i>Chaetomorpha</i> sp.	30	50	400						
	<i>Cladophora</i> sp.							25		30
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne	1700	700							
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	20								
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis					250	40	5	150	
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh					100			90	
	<i>Gymnogongrus griffitsiae</i> (Turner) Martius								100	
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini			5	6					
	<i>Lithophyllum</i> sp.					300	95		250	
Totale complessivo		1750	750	405	6	3150	2635	400	3090	700

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

Tab. 3.3a - Campagna di dicembre 2008: stazione 1, tabella con il numero di individui degli organismi nelle singole repliche (ciascuna con superficie=510 cm<sup>2</sup> e volume=4700 cm<sup>3</sup>) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Nemertea	Nemertea indet.			2	2
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	38	28	21	87
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		1	4	5
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)			1	1
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)		1		1
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)		1		1
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	2		1	3
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)			2	2
	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)		2		2
Mollusca Bivalvia	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)			1	1
	<i>Chama gryphoides</i> (Linneo, 1758)		1		1
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	2	1		3
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)			1	1
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	1		9	10
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)			3	3
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		1		1
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)		5	1	6
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)		1		1
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)		1		1
	<i>Tellinella ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	1			1
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791		1	3	4
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791			2	2
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778			2	2
Polychaeta	Ariciidae indet.		3		3
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	2			2
	Capitellidae indet.			5	5
	Cirratulidae indet.		1	4	5
	<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)		1		1
	<i>Lumbrineris</i> sp.	4	8		12
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)			2	2
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	28	18	5	51
	<i>Nephtys</i> sp.			1	1
	<i>Notomastus</i> sp.		6	1	7
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841			12	12
Crustacea Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)		1	1	2
Crustacea Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.		1		1
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)		1		1
	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814			1	1
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)		1		1
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)			1	1
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			11	11
	<i>Ampelisca</i> sp.	1			1
	<i>Corophium</i> sp.			3	3
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)		3		3

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853			1	1
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)		2		2
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)			1	1
Totale complessivo		79	90	102	271

Tab. 3.3b - Campagna di dicembre 2008: stazione 1, tabella con le specie di organismi coloniali per i quali i valori di abbondanza vengono espressi come ricoprimento (cm<sup>2</sup>) e non come numero di individui e in riferimento ad ogni replica (ciascuna con superficie = 510 cm<sup>2</sup> e volume = 4700 cm<sup>3</sup>) e all'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Bryozoa	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985		4,5		4,5
Porifera	Porifera indet.		2,5		2,5
Totale complessivo			7		7

Tab. 3.4 - Campagna di dicembre 2008: stazione 1, tabella con i valori di biomassa fresca (g) degli organismi nelle singole repliche (ciascuna con superficie=510 cm<sup>2</sup> e volume=4700 cm<sup>3</sup>) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Porifera	Porifera indet.		0,410		0,410
Nemertea	Nemertea indet.			0,762	0,762
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	0,883	0,544	0,376	1,803
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		4,265	14,799	19,064
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)			0,441	0,441
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)		0,13		0,13
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)		27,208		27,208
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivieri, 1792)	0,269		0,143	0,412
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)			3,688	3,688
	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)		0,322		0,322
Mollusca Bivalvia	<i>Anodonta fragilis</i> (Philippi, 1836)			0,038	0,038
	<i>Chama gryphoides</i> (Linneo, 1758)		0,003		0,003
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	1,341	1,905		3,246
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)			0,131	0,131
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	0,004		0,104	0,108
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)			0,139	0,139
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		0,011		0,011
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)		1,38	0,419	1,799
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)		0,117		0,117
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)		0,907		0,907
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	0,002			0,002
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791		0,055	0,128	0,183
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791			0,033	0,033
<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778			0,084	0,084	

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Polychaeta	Ariciidae indet.		0,318		0,318
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	0,002			0,002
	Capitellidae indet.			0,036	0,036
	Cirratulidae indet.		0,001	0,011	0,012
	<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)		0,008		0,008
	<i>Lumbrineris</i> sp.	0,501	1,258		1,759
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)			0,008	0,008
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0,237	0,097	0,004	0,338
	<i>Nephtys</i> sp.			0,388	0,388
	<i>Notomastus</i> sp.		0,134	0,001	0,135
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841			0,473	0,473
Crustacea Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)		0,211	1,555	1,766
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.		0,002		0,002
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)		0,005		0,005
	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814			0,112	0,112
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)		0,009		0,009
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)			0,008	0,008
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			0,09	0,09
	<i>Ampelisca</i> sp.	0,003			0,003
	<i>Corophium</i> sp.			0,001	0,001
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)		0,004		0,004
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853			0,001	0,001
Bryozoa	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985		0,054		0,054
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)		0,005		0,005
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)			0,039	0,039
Totale complessivo		3,242	39,363	24,012	66,617

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

Tab. 3.5 - Campagna di dicembre 2008: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nelle singole repliche (2500 cm<sup>2</sup> ciascuna) delle stazioni 2-3-4-5.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui										
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C	4 A	4 B	4 C	5 A	5 B
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)							15				
Anthozoa	Actiniaria indet.											1
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.			1				5				
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)									33		33
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)							15				
	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	2	3	1	4	2						
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)						4					
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)									1		
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)							640	295		82	
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)					4						
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)									17	35	12
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)			50				215	1056	141	110	781
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	1	17	46	53	308	368					
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)			1				65	48	1		5
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822									2		
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		8	5			1					
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	3	1		5	33	13					
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	2	6	2		3	7					
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	13	11			4						
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)									1		
	<i>Spirorbis</i> sp.			10			10	40	50	10	50	10
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.								1			
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)											8
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)									4		7
	<i>Jaera hopeana</i> Costa, 1853										4	
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798				4							

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui										
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C	4 A	4 B	4 C	5 A	5 B
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787										4	
	Sphaeromatidae indet.							10		1		
Crustacea Amphipoda	<i>Corophium</i> sp.								248	32		363
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)							140				
	<i>Gammarus</i> sp.							3840	6360	154	4760	615
	<i>Microdeutopus</i> sp.							30		1		
	Talitridae indet.	10	1									
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)									6	10	190
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)							855	215		30	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)							305	42			
Totale complessivo		31	47	116	66	354	403	6175	8315	404	5085	2025

Tab. 3.6 - Campagna di dicembre 2008: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo qualitativo e/o campionamenti quantitativi presso le 5 stazioni di campionamento.

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione				
		1	2	3	4	5
Porifera	Porifera indet.	x				
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)				x	
Anthozoa	Actinaria indet.					x
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)					(x)
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk. 1775)	(x)			(x)	(x)
Nemertea	Nemertea indet.	x				
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.		x		x	(x)
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)				x	
	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		x	x		
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)			x		
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x				
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x				
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)	x			x	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	x			x	x
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)			x		
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)				x	x
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		x		x	x
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		x	x		
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi, 1792)	x	x		x	x
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x				
	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)	x				
<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	(x)			x	(x)	

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

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione				
		1	2	3	4	5
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		x	x		
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		x	x		
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		x	x		
	<i>Patella</i> sp.	(x)				
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		x	x		
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)				x	x
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)	x				
	<i>Chama gryphoides</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	(x)				
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Mimachlamys varia</i> (Linné, 1758)	(x)				
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x				
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	(x)				
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	x				
	<i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)	(x)				
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	x				
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	x				
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	x				
<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	x					
<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	x					
Polychaeta	Ariciidae indet.	x				
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x				
	Capitellidae indet.	x				
	Cirratulidae indet.	x				
	<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)	x				
	<i>Lumbrineris</i> sp.	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				
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	x				
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)				x	
	<i>Sabella spallanzani</i> Viviani, 1805	(x)				
	<i>Spirorbis</i> sp.	(x)	x	x	x	x
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854	(x)				
	<i>Chthamalus</i> sp.	(x)				
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	(x)				
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	x				
	<i>Palaemon</i> sp.	(x)				
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	x				
	<i>Ampelisca</i> sp.	x				
	<i>Corophium</i> sp.	x			x	x

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

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione				
		1	2	3	4	5
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	x			x	
	<i>Gammarus</i> sp.	(x)			x	x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	x				
	<i>Microdeutopus</i> sp.				x	
	Talitridae indet.		x			
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.	x			x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)					x
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	x			x	x
	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	x				
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	x				
	<i>Jaera hopeana</i> Costa, 1853					x
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	x				
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798			x		
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787					x
	Sphaeromatidae indet.				x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	(x)			x	x
Bryozoa	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	x				
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x			x	x
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	x			x	(x)
	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	(x)				
	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816	(x)				
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	(x)				
	Gobiidae indet.	(x)				

(x)=Avvistamento e/o ritrovamento di tipo esclusivamente qualitativo.

Tab. 3.7 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O<sub>2</sub> e temperatura) misurati nella campagna di dicembre 2008, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O <sub>2</sub> disciolto (%)	Temperatura (° C)
	dicembre 2008	dicembre 2008	dicembre 2008
1	33,2	99,8	9,9
2	N.D. <sup>(2)</sup>	N.D. <sup>(2)</sup>	N.D. <sup>(2)</sup>
3	N.D. <sup>(2)</sup>	N.D. <sup>(2)</sup>	N.D. <sup>(2)</sup>
4	31,2	98,7	7,8
5	31,6	98,5	9,8
Laguna	33,9	saturazione <sup>(1)</sup>	9,9

<sup>(1)</sup> = Condizioni di saturazione (valori prossimi al 100%) o sovrasaturazione (valori superiori al 100%)

<sup>(2)</sup> = Parametro non rilevabile a causa dell'assenza d'acqua nelle pozze dove sono posizionate le stazioni 2 e 3.

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

Tab. 3.8 - 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 laetevirens</i> Areschoug)	Fondale, pareti dei massi più grandi	Infrequente <sup>(1)</sup>
	<i>Enteromorpha</i> sp.	Sul fondo, sui sassi e corpi immersi	Infrequente <sup>(1)</sup>
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 nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	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
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	Sui massi e sulla diga	Localmente frequente
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1848)	Nel sedimento	Relativamente frequente
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 Gammaridae sppl.	Fondale, sui sassi, sulle rive Sotto i sassi	Frequente Frequenti
Echinodermi	<i>Holothuria</i> sp.	Substrati mobili sabbiosi	Localmente frequente
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Frequente

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

Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
Teleostei	<i>Aphanius fasciatus</i>	Acque basse in prossimità della riva	Frequente
	<i>Mugilidae</i> Gen. sp.	In tutto il canale	Frequente
	<i>Atherina boyeri</i>	Nelle aree più vivificate	Frequente, localmente diffusa

(1)=Almeno nel periodo di osservazione.

Tab. 3.9 – 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.

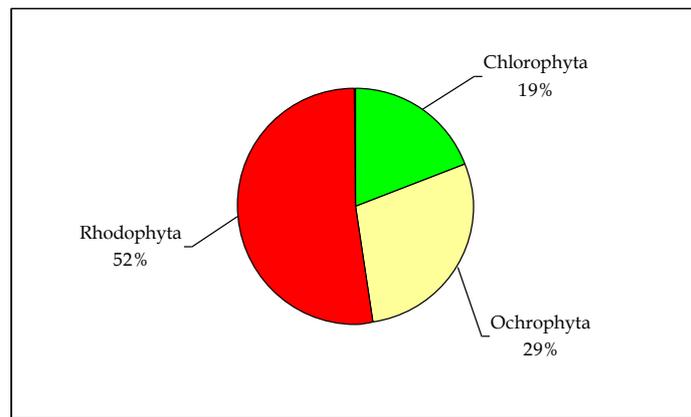
Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
Cloroficee	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug)	Fondale, pareti dei massi più grandi	Infrequente <sup>(1)</sup>
	<i>Enteromorpha</i> sp.	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Diffusa
Feoficee	<i>Fucus virsoides</i> J. Ag.	Sui i sassi 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 magg. dimensioni	Localmente frequente, mai abbondante
Poriferi	Porifera indet.	Sotto i sassi di magg. dimensioni	Rari
Cnidari	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Frequente
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	Sotto i sassi di magg. dimensioni	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)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
	<i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Infrequente
	<i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Estremamente diffusa
	<i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi di magg. dimensioni	Rara o infrequente
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Localmente frequente

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

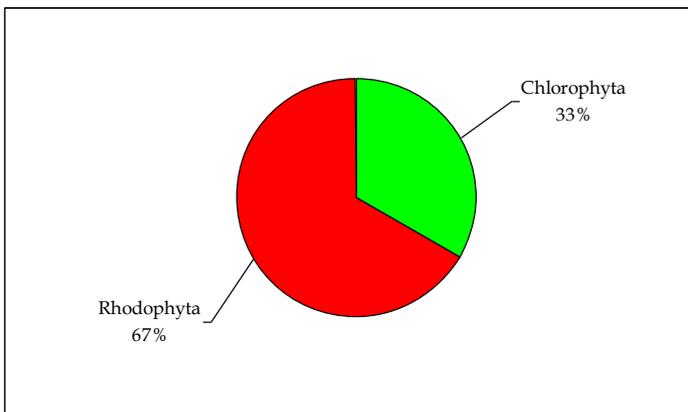
Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Frequente
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Frequente
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Infrequente
	<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)	Sotto i sassi di magg. dimensioni	Relativamente frequente
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Ovatella firmini</i> (Payaraudeau, 1827)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi di magg. dimensioni	Infrequente ma costante
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	Sotto i sassi di magg. dimensioni	Infrequente ma costante
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	Sui sassi di magg. dimensioni	Rara o occasionale
	<i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)	Sotto i sassi negli orizz. 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 magg. 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 magg. 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. )

<sup>(1)</sup> =Almeno nel periodo di osservazione.

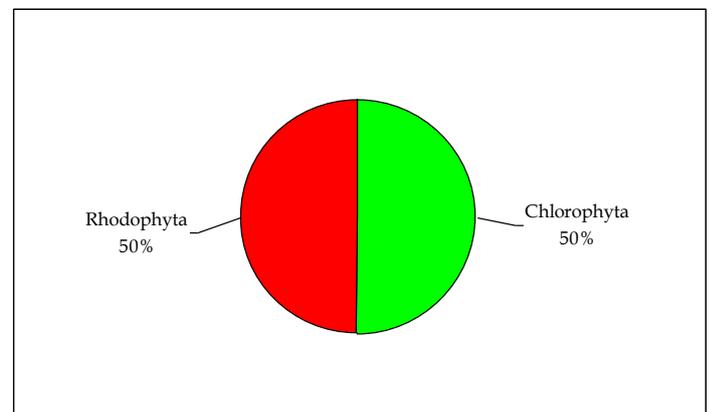
CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



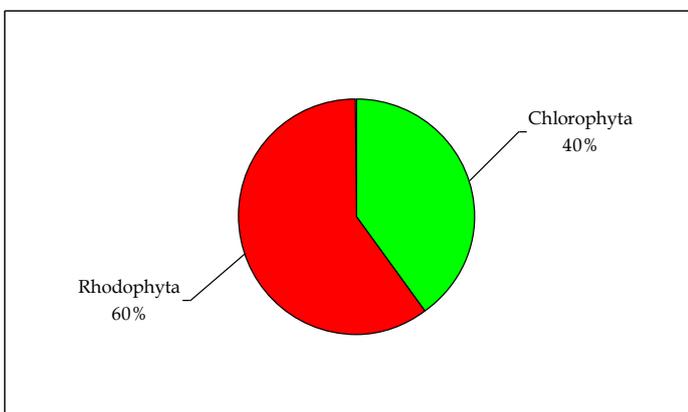
Stazione 1 - generale



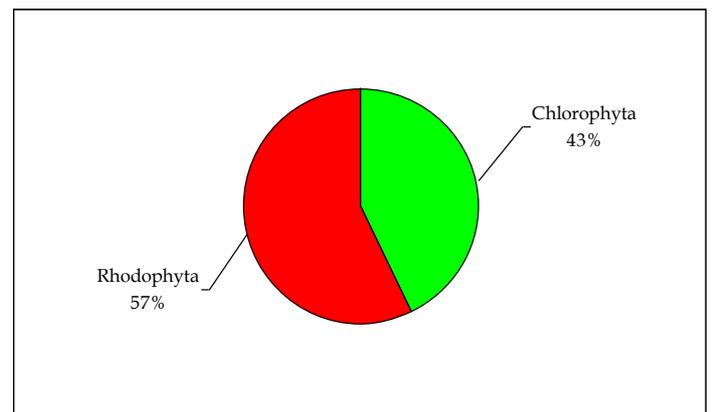
Stazione 2



Stazione 3



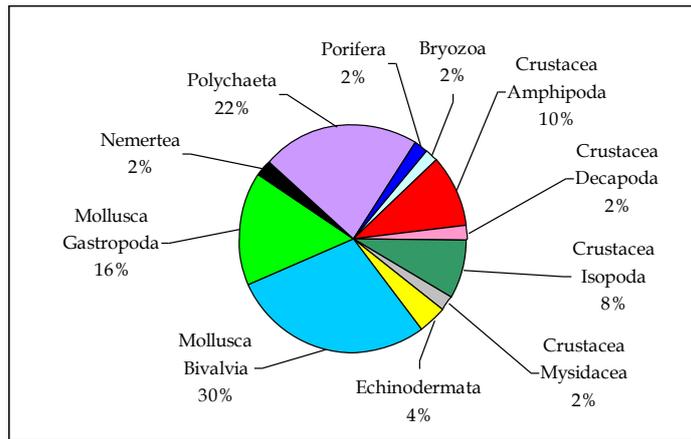
Stazione 4



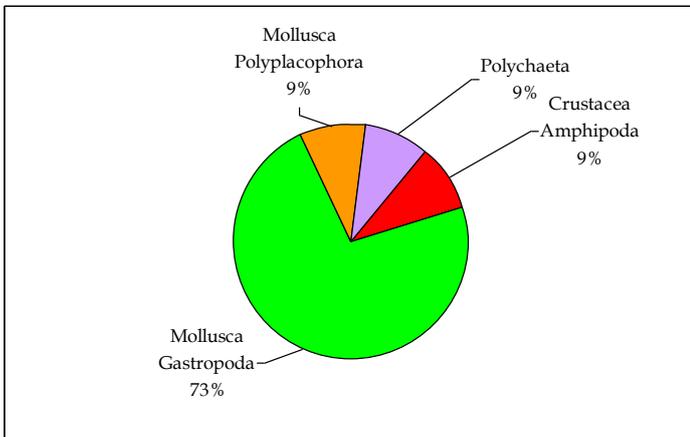
Stazione 5

Figura 3.1 - Campagna di dicembre 2008: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali. I valori delle stazioni 2-3-4-5 si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche. I valori della stazione 1 si riferiscono all'elenco floristico generale.

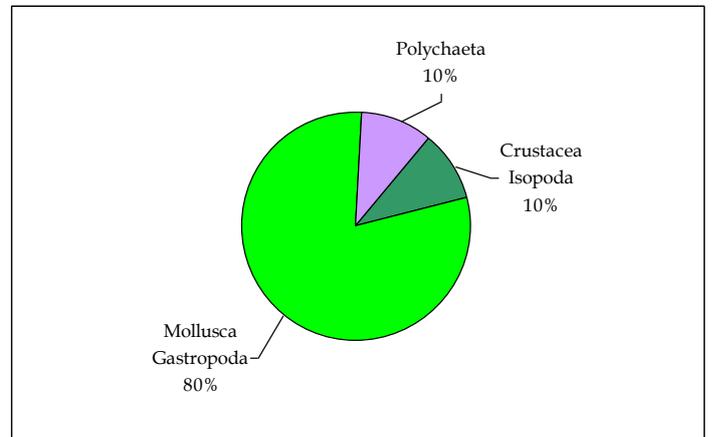
CORILA  
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



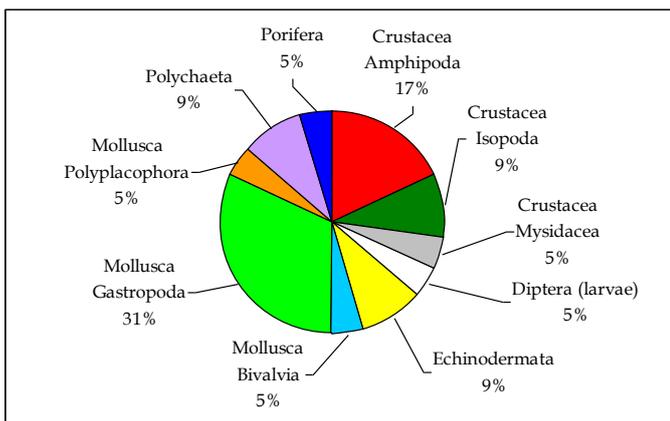
Stazione 1



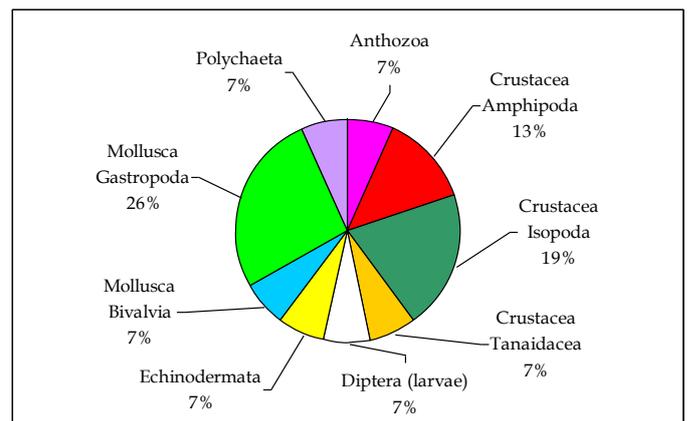
Stazione 2



Stazione 3



Stazione 4



Stazione 5

Figura 3.2 - Campagna di dicembre 2008: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche. I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche.

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

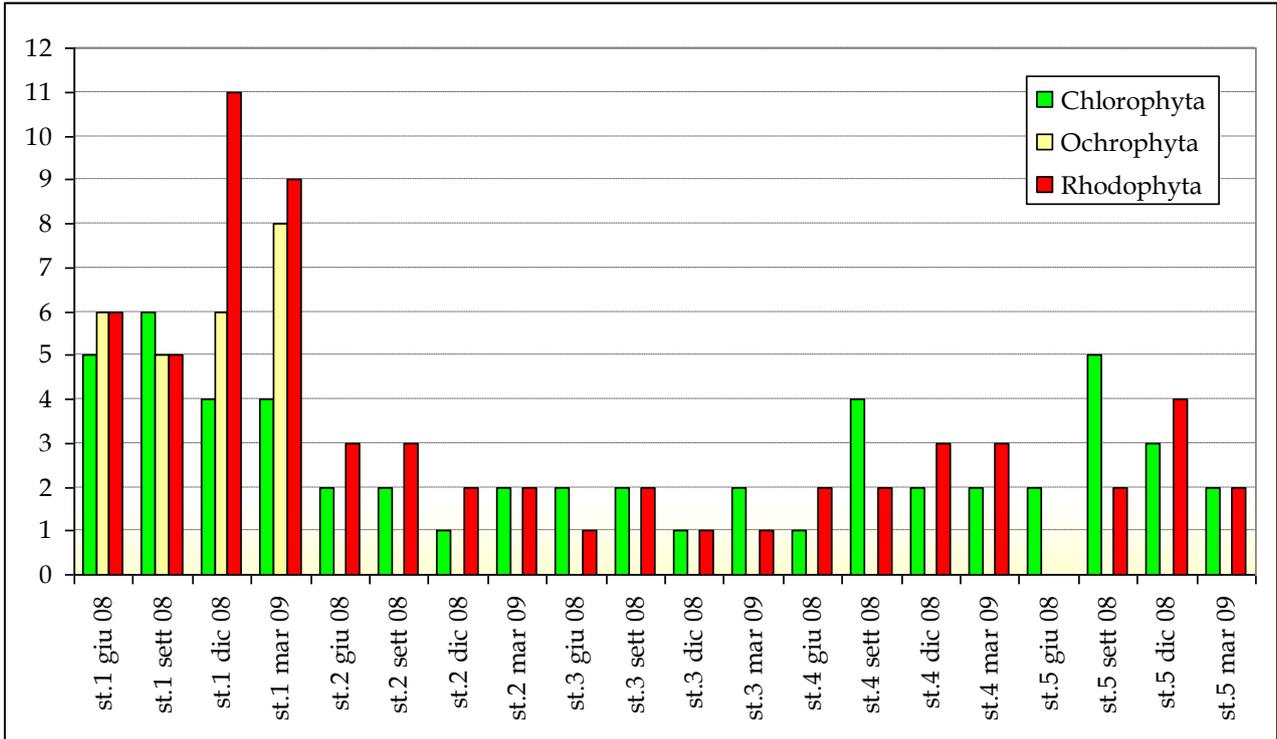


Figura 3.3 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori si riferiscono: all'elenco floristico generale stilato per la stazione 1 e all'elenco floristico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

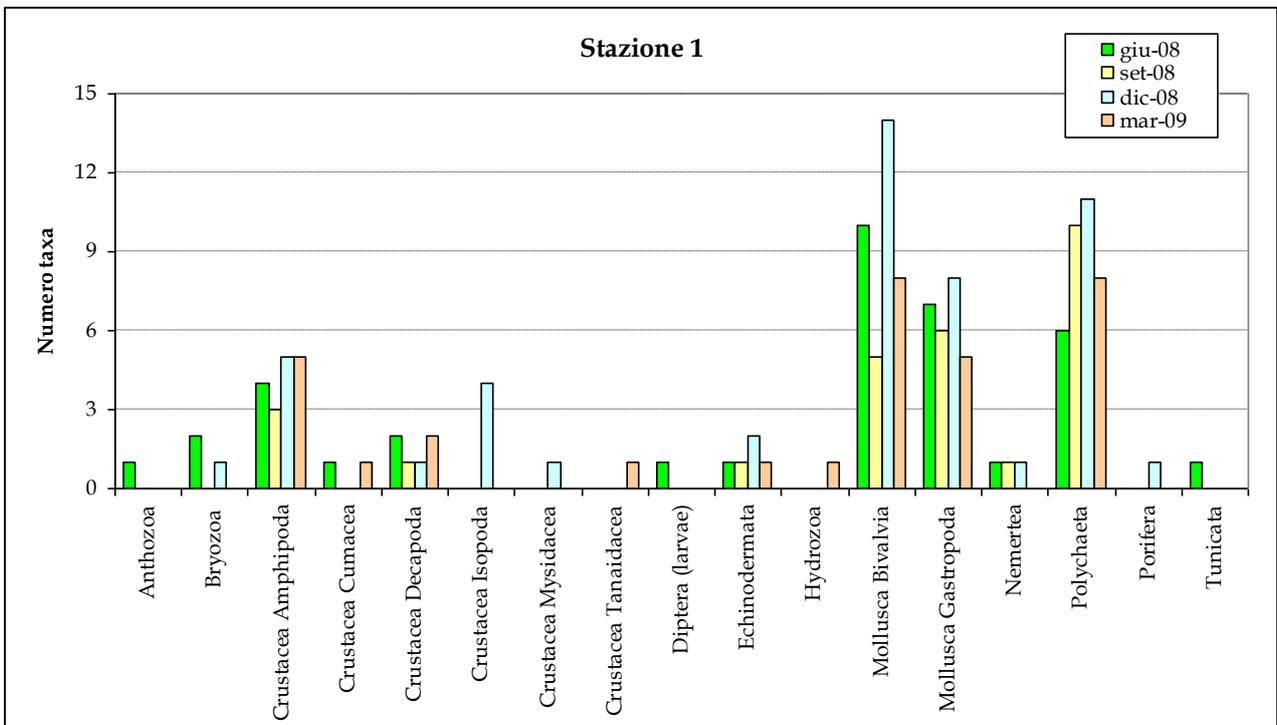


Figura 3.4 - Stazione 1: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

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

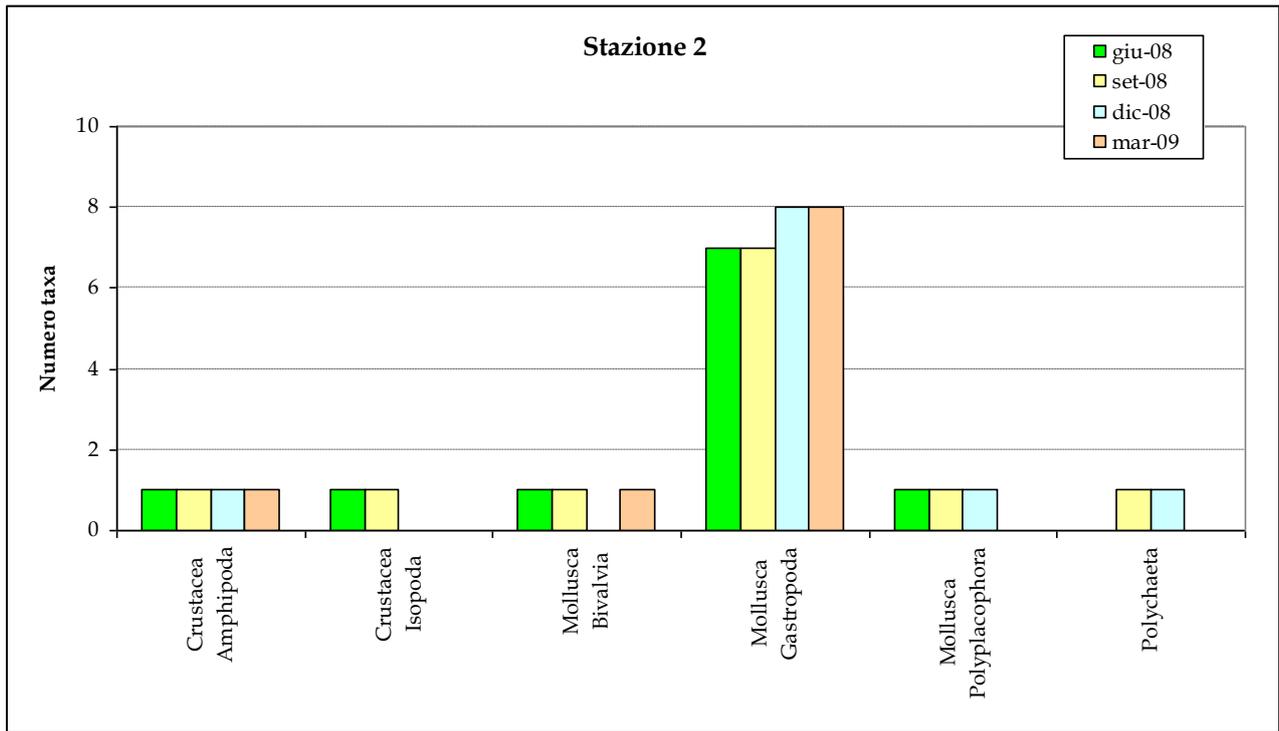


Figura 3.5 - Stazione 2: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

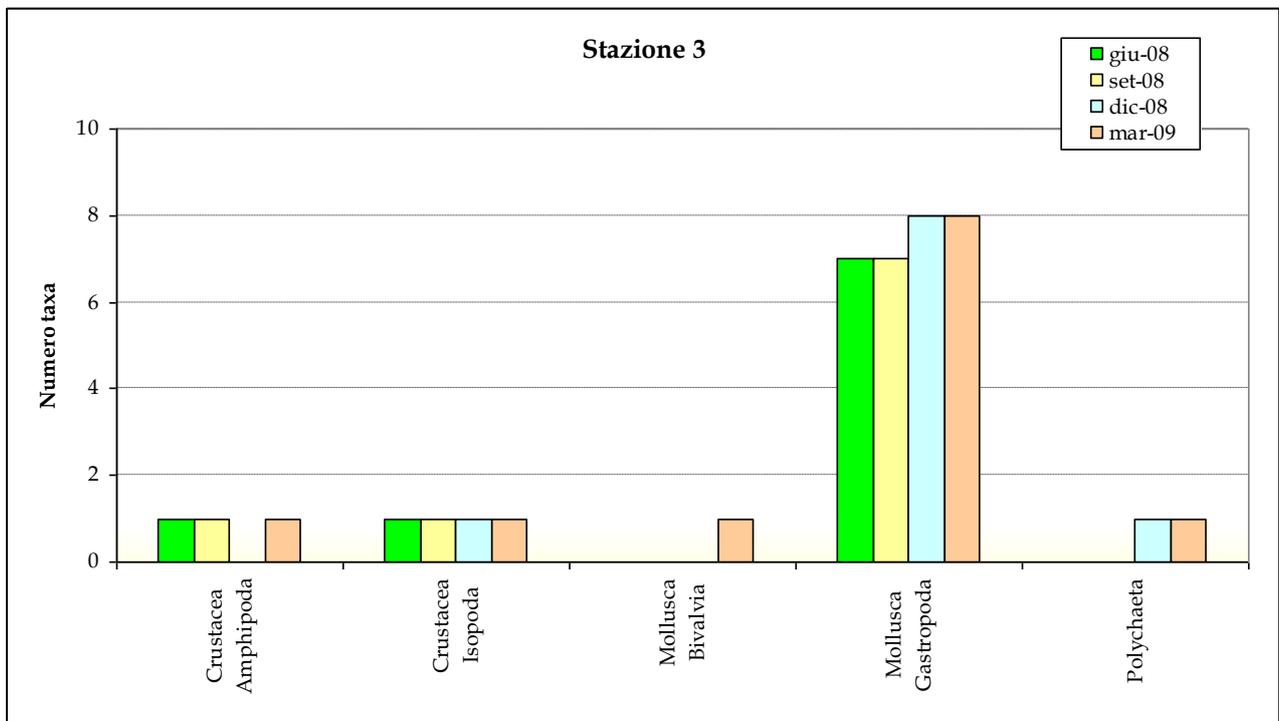


Figura 3.6 - Stazione 3: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

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

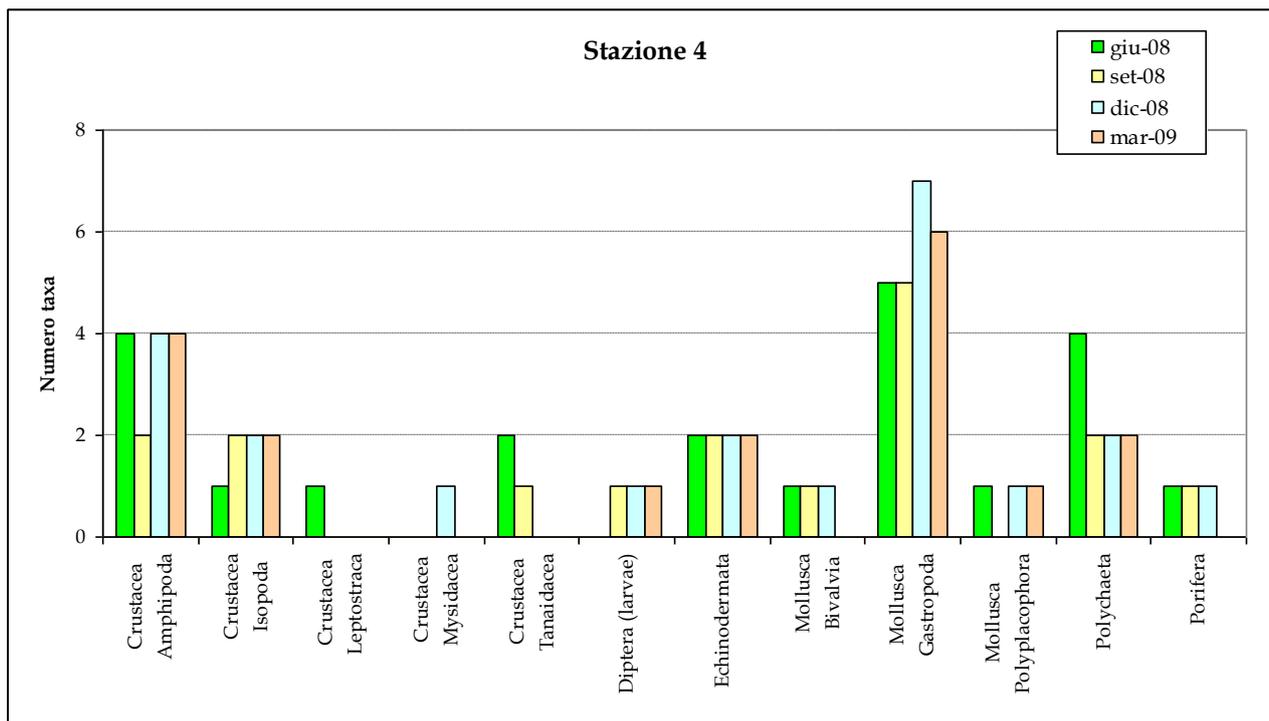


Figura 3.7 - Stazione 4: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

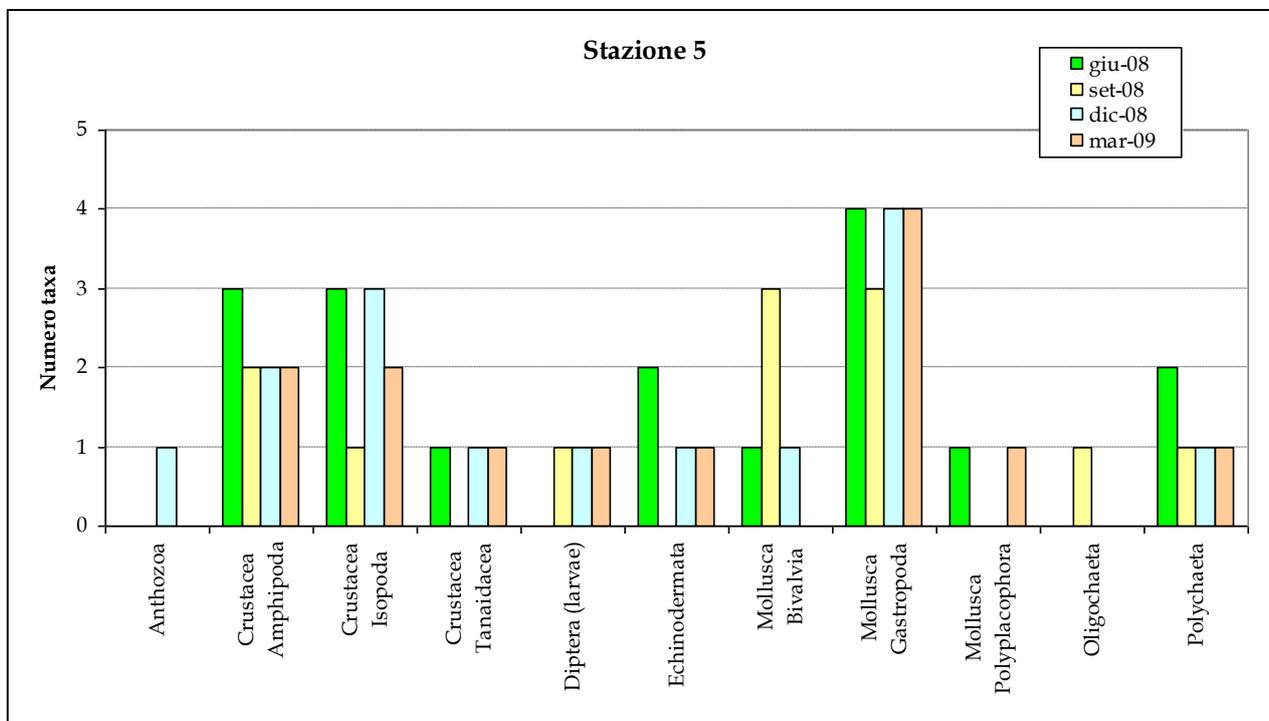


Figura 3.8 - Stazione 5: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle due repliche della stazione.

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

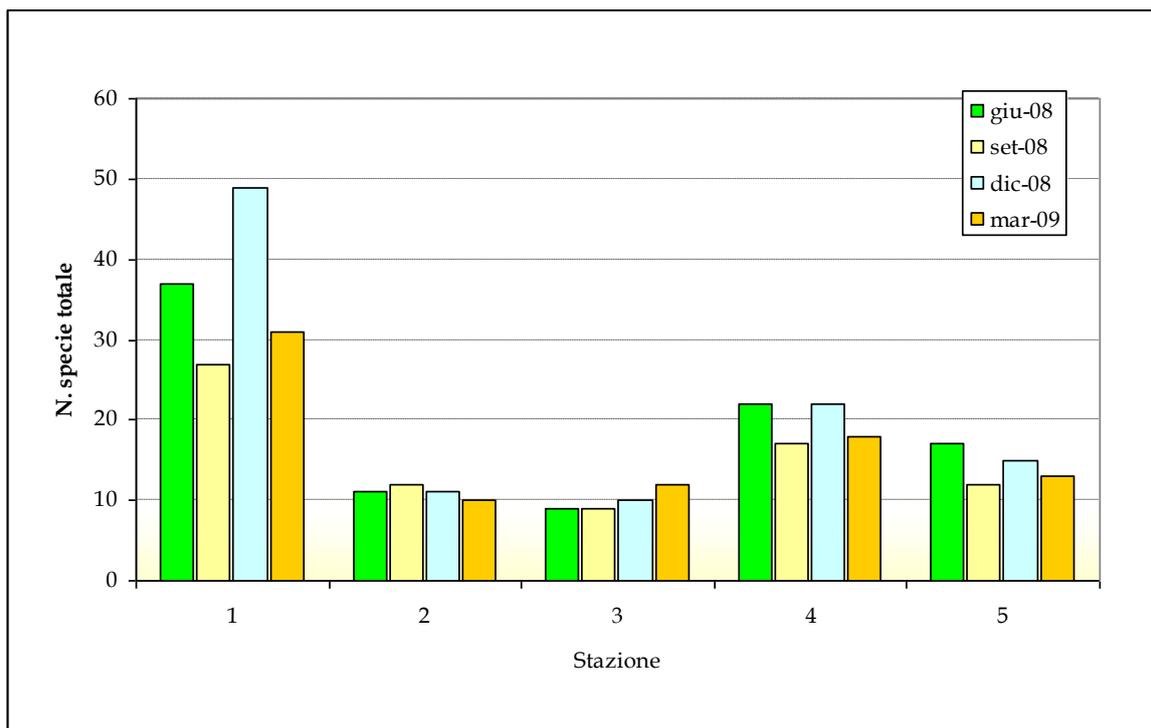


Figura 3.9 – Numero di specie animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento nella prima e nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all’elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

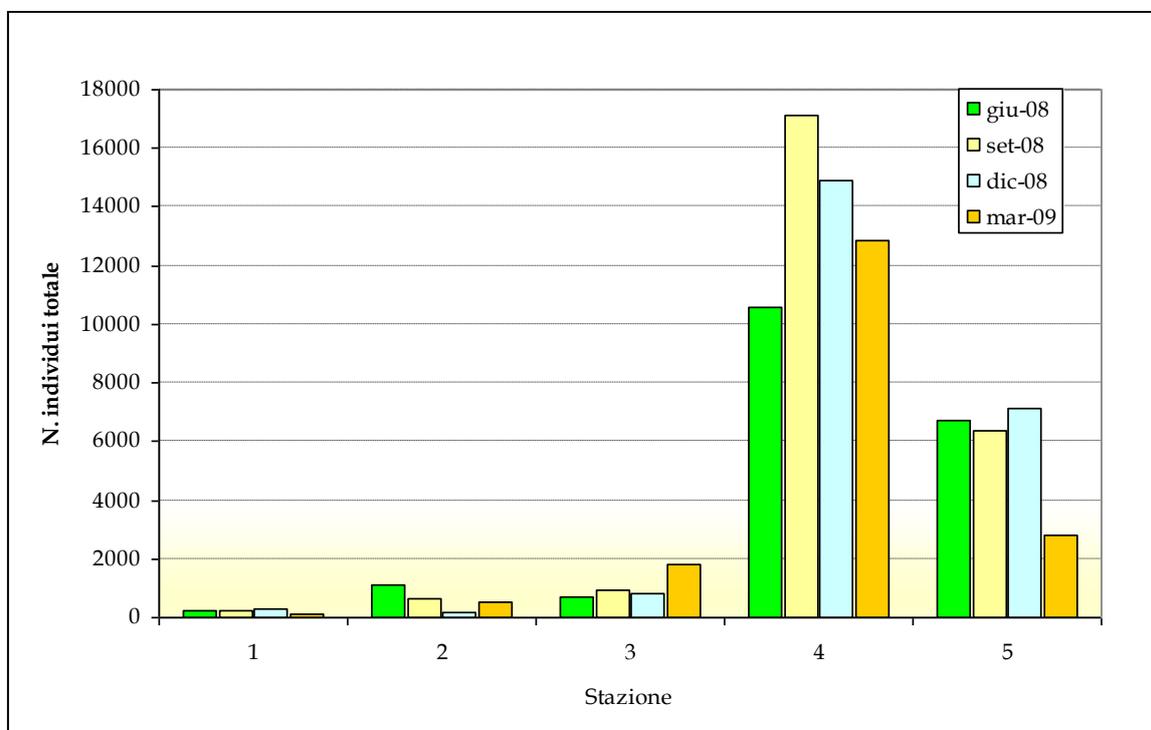


Figura 3.10 – Numero di individui animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento nella prima e nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di ciascuna stazione.

### 3.3 Confronto tra le campagne autunnali di dicembre 2007 e dicembre 2008

In questo paragrafo si procede al confronto fra i dati rilevati nella stagione autunnale del 2007 (dicembre 2007, Studio B.6.72 B/3) e in quella del 2008 (dicembre 2008, Studio B.6.72 B/4), anche mediante l'impiego di metodiche multivariate che permettono di eseguire contemporaneamente confronti tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni, elaborando matrici di similarità basandosi non solo sull'elenco delle specie, ma anche sui valori di abbondanza [Clarke et Warwick, 1994].

Per l'analisi dei dati sono stati presi in considerazione:

- per la stazione 1 (campionata con benna): dati di abbondanza (numero individui) divisi per replica nei due campionamenti per lo Zoobenthos;
- per le stazioni 2, 3, 4 e 5 (campionate con quadrato di campionamento 50 x 50 cm): dati di abbondanza (numero individui) divisi per replica nei due campionamenti per lo Zoobenthos e dati di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) e divisi per replica nei due campionamenti per il Fitobenthos.

#### 3.3.1 Stazione 1

Per la stazione 1, dal confronto fra i dati della stagione autunnale del 2007 e quella del 2008 (rispettivamente dicembre 2007 e dicembre 2008) è emerso come si sia verificato un aumento del numero complessivo di taxa identificato, salito da 29 a 49 taxa; sono infatti aumentate le specie appartenenti in particolare ai gruppi dei Molluschi Bivalvi e Gasteropodi, dei Policheti e dei Crostacei Isopodi (tab. 3.10 e Fig. 3.11). Meno marcato è, invece, l'aumento del numero di individui, che passa da 225 nell'autunno 2007 a 271 nell'autunno 2008 (Fig. 3.12).

Dall'analisi della similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (ossia ciascuna singola replica di ognuna delle due campagne autunnali) notiamo come questi presentino una similarità media attorno al 30%. A questo livello, come emerge dal dendrogramma di figura 3.16, la replica 1C del 2008 si separa subito dai due gruppi comprendenti tutte le altre repliche e che sono costituiti rispettivamente da:

- le repliche 1A di entrambe le stagioni autunnali e la replica 1B dell'autunno 2008;
- le repliche 1B e 1C dell'autunno 2007.

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 individuati dal dendrogramma di figura 3.16.

La replica C dell'autunno 2008 si separa subito da tutte le altre poiché presenta il più alto numero di taxa e di individui; sono state, infatti, rinvenute specie che non si ritrovano nelle altre repliche, come il Bivalve *Anodontia fragilis*, il Polichete *Owenia fusiformis* e i Crostacei Isopodi *Cymodoce truncata* e *Lekanesphaera hookeri*.

Le repliche A di entrambe le stagioni autunnali e la replica B dell'autunno 2008, che vanno a costituire il secondo gruppo, invece, sono accomunate dalla presenza di molte specie con numerosi individui e che sono meno abbondanti o non si ritrovano affatto nelle altre repliche (ad esempio il Polichete *Neanthes caudata* e il Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum*).

L'ultimo gruppo preso in considerazione comprende le repliche 1B e 1C dell'autunno 2007, che in comune presentano un basso numero di individui e specie che non si rinvencono o sono molto meno abbondanti nelle altre repliche (come i Molluschi *Ruditapes philippinarum* e *Paphia aurea*).

A verifica della separazione tra le repliche date dal cluster di figura 3.16 è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati. Questa analisi consiste nel testare una "ipotesi nulla" nella quale si ritiene che

i campioni di ogni raggruppamento non differiscano in modo significativo da quelli degli altri raggruppamenti. Se il coefficiente di separazione tra i siti "R" ricade internamente alla distribuzione simulata di "R", si ritiene l'ipotesi nulla confermata, mentre, se ricade all'esterno, la si ritiene rigettata.

Per procedere con il test, i campioni sono stati raggruppati in base alla campagna (variabile temporale) e i risultati sono riportati nella figura 3.15; dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa replica nelle due campagne (dicembre 2007 e dicembre 2008) questa volta non risulti nettamente superiore a quella esistente tra le tre repliche nella stessa campagna, poiché "R" ricade più esternamente alla distribuzione simulata, indicando una differenziazione dei popolamenti più su base temporale (diversa stagione autunnale di campionamento) che spaziale (diversa localizzazione delle repliche) ( $R=0,215$ ).

Passando ora all'analisi della componente macrofitobentonica, il confronto tra le due stagioni autunnali evidenzia un leggero aumento nel numero di specie identificate, passato da 18 nel 2007 a 21 nel 2008; in particolare si è verificato un incremento dei taxa appartenenti alle Rhodophyta (tab. 3.11 e Fig. 3.13).

È importante, infine, ricordare come siano ora presenti due piccole praterie delle fanerogame marine *Cymodocea nodosa* (già presente nel 2007) e *Zostera marina* (specie rinvenuta anche nel dicembre 2007, ma solamente con ciuffi rovinati e trasportati dalla marea in entrata dalla chiusa).

### 3.3.2 Stazioni 2 e 3

Il confronto tra la stagione autunnale del 2007 e quella del 2008 evidenzia come il numero di taxa rinvenuto sia rimasto invariato in entrambe le stazioni (11 taxa nel sito di campionamento 2 e 10 taxa nella stazione 3; tab. 3.10 e Fig. 3.11). Il numero di individui rilevato nell'autunno del 2008, invece, presenta un andamento discordante nelle due stazioni di controllo, risultando in calo nel sito 2 e in aumento nel sito 3, rispetto alla stessa stagione del 2007 (-40% nella stazione 2 e +35% nella 3; Fig. 3.12); in entrambe le campagne, infine, il gruppo più rappresentato per numero di specie ed individui è quello dei Molluschi Gasteropodi (tab. 3.10).

L'analisi statistica, che inizialmente ha preso in considerazione i 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 due campagne autunnali (2007 e 2008), evidenzia la presenza di un ordinamento che conferma e distingue i due gruppi di stazioni operati a priori, da una parte le stazioni 2 e 3 dall'altra le stazioni 4 e 5, con i due gruppi che si separano già ad un livello di similarità di circa il 5% (Fig. 3.18); è quindi corretto procedere anche con l'analisi statistica in modo separato per le due coppie di stazioni.

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 che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati, sia per la componente animale, sia per quella macroalgale (Fig. 3.17 e 3.19). I valori di R risultanti ( $R=0,681$  per la componente animale,  $R=0,689$  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 a quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

Passando ora all'analisi del cluster di figura 3.18, per le stazioni 2 e 3 si evidenzia, ad un livello di similarità di circa il 35%, la presenza di due gruppi principali. Il più piccolo è costituito dalla sola replica 2C della stagione autunnale del 2008, che si discosta subito da tutte le rimanenti repliche

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

per la presenza del Mollusco Gasteropode *Hydrobia acuta*, localizzata soprattutto tra i talli delle macroalghe presenti.

Il secondo gruppo si compone di tutte le repliche rimanenti e a sua volta, ad un livello di similarità del 42%, può essere diviso in altri tre sottogruppi:

- il primo costituito dalle repliche 2A di entrambe le stagioni autunnali e dalla 2B del 2008;
- il secondo formato dalle rimanenti repliche della stagione autunnale del 2007;
- il terzo composto dalle repliche della stazione 3 della stagione autunnale del 2008.

Le repliche del primo sottogruppo (2A di entrambe le stagioni autunnali e 2B del 2008) hanno in comune molte specie, anche se con un basso numero totale di individui, e la presenza, rispetto alle altre repliche, di un maggior numero di individui del Mollusco Gasteropode *Truncatella subcylindrica*.

Per quanto riguarda il secondo gruppo, le repliche 2B, 2C, 3A, 3B e 3C dell'autunno 2007 presentano molte specie in comune e soprattutto alti valori di densità da parte delle specie di Molluschi Gasteropodi *Paludinella* cfr. *littorea* e *Ovatella myosotis*.

L'ultimo sottogruppo considerato è costituito dalle tre repliche della stazione 3 dell'autunno 2008, dove, rispetto agli altri gruppi, il maggior contributo ai valori di abbondanza è portato dal Mollusco Gasteropode *Littorina saxatilis*.

Se si considera la comunità macroalgale, il confronto tra le due stagioni autunnali permette di evidenziare un calo nel numero di taxa sia nella stazione 2 (da 4 nel 2007 a 3 nel 2008), sia nel sito 3 (da 3 nel 2007 a 2 nel 2008). Viste le limitate liste floristiche, risulta molto più complicato effettuare un'analisi specifica dei singoli gruppi che si possono identificare nel dendrogramma di figura 3.20, dal momento che, per portare alla loro creazione, è sufficiente una minima variazione qualitativa; quest'ultima può anche essere indipendente dalla stagionalità delle specie presenti, ma legata, ad esempio, alle diverse condizioni di marea e quindi alla temporanea o definitiva scomparsa di alcune specie dall'area presa in considerazione per il campionamento (Fig. 3.14).

### 3.3.3 Stazioni 4 e 5

Dal confronto fra i dati della stagione autunnale del 2007 e quella del 2008 emerge come, per il numero di taxa totale, si sia verificato un aumento nella stazione 4 (da 18 a 22 taxa) ed un calo nella 5 (da 20 a 15 taxa) (tab. 3.10; Fig. 3.11). Lo stesso trend caratterizza l'andamento del numero di individui tra l'autunno del 2007 e quello del 2008, che fa registrare un incremento nel sito di controllo 4 (+38%) ed un calo in quello 5 (-14%), riconducibili essenzialmente all'aumento del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. nel primo e al calo del Mollusco Gasteropode *Gibbula adriatica* nel secondo (Fig. 3.12).

Passando all'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.18, per quanto riguarda le stazioni 4 e 5, ad un livello di similarità di circa il 10%, si evidenzia come la replica 4C dell'autunno 2007 si separi subito da tutte le altre, per la presenza di poche specie e di un numero relativamente basso di individui. Per le altre repliche, ad un livello di similarità di circa il 40%, si possono distinguere due ulteriori sottogruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 4A, 4B e 5A di entrambe le stagioni autunnali (2007 e 2008), accomunate dalla presenza di un elevato numero di individui appartenenti soprattutto alle specie di Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*, del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e degli Echinodermi *Amphipholis squamata* e *Asterina gibbosa*;

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

- il secondo gruppo è composto dalle repliche 5B della stagione autunnale del 2007 e del 2008 e dalla replica 4C del 2008, caratterizzate da un numero di individui mediamente inferiore rispetto al primo gruppo e dalla presenza di specie che risultano meno abbondanti o del tutto assenti nelle altre repliche (ad esempio il Crostaceo Anfipode *Gammarella fucicola* o il Mollusco Gasteropode *Haminoea navicula*).

Per quanto riguarda la comunità macrofitobentonica, il confronto fra l'autunno del 2007 e quello del 2008 fa registrare un calo nel numero di taxa identificato nella stazione 4 (sceso da 8 a 5 specie); resta, invece, invariato il numero complessivo di taxa algali nella stazione 5 (7 taxa) (tab. 3.11 e Fig. 3.13). Il parametro ricoprimento rimane pressoché costante nel sito di campionamento 4, mentre nella stazione 5 presenta un marcato incremento (+45%), dovuto essenzialmente all'aumento nella presenza dell'alga *Chaetomorpha linum*.

Considerando l'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.20 si evidenzia la presenza numerosi piccoli gruppi; le separazioni esistenti fra essi sono riconducibili essenzialmente alla maggior o minor abbondanza (in termini di ricoprimento) di alcune specie o alla comparsa/scomparsa di alcuni taxa nel confronto tra le due stagioni autunnali. Dal momento che le liste floristiche di entrambi i siti di campionamenti sono molto limitate, ma anche molto simili, è quindi sufficiente una minima variazione quali-quantitativa per portare alla creazione di ulteriori piccoli sottogruppi.

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

Tab. 3.10 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne autunnali di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (dicembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

	Stazione 1		Stazione 2		Stazione 3		Stazione 4		Stazione 5	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Anthozoa									1	1
Porifera		1						1		
Nemertea		1								
Mollusca Polyplacophora				1				1	1	
Mollusca Bivalvia	9	14	1				2	1		1
Mollusca Gastropoda	5	8	7	8	8	8	6	7	6	4
Oligochaeta	1									
Polychaeta	8	11	1	1	1	1	2	2	2	1
Crustacea Cirripeda			1							
Crustacea Decapoda		1								
Crustacea Mysidacea		1						1		
Crustacea Tanaidacea							1		1	1
Crustacea Isopoda		4			1	1	1	2	2	3
Crustacea Amphipoda	4	5	1	1			4	4	5	2
Diptera (larvae)								1		1
Bryozoa	1	1								
Echinodermata	1	2					2	2	2	1
<b>Totale</b>	<b>29</b>	<b>49</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>15</b>

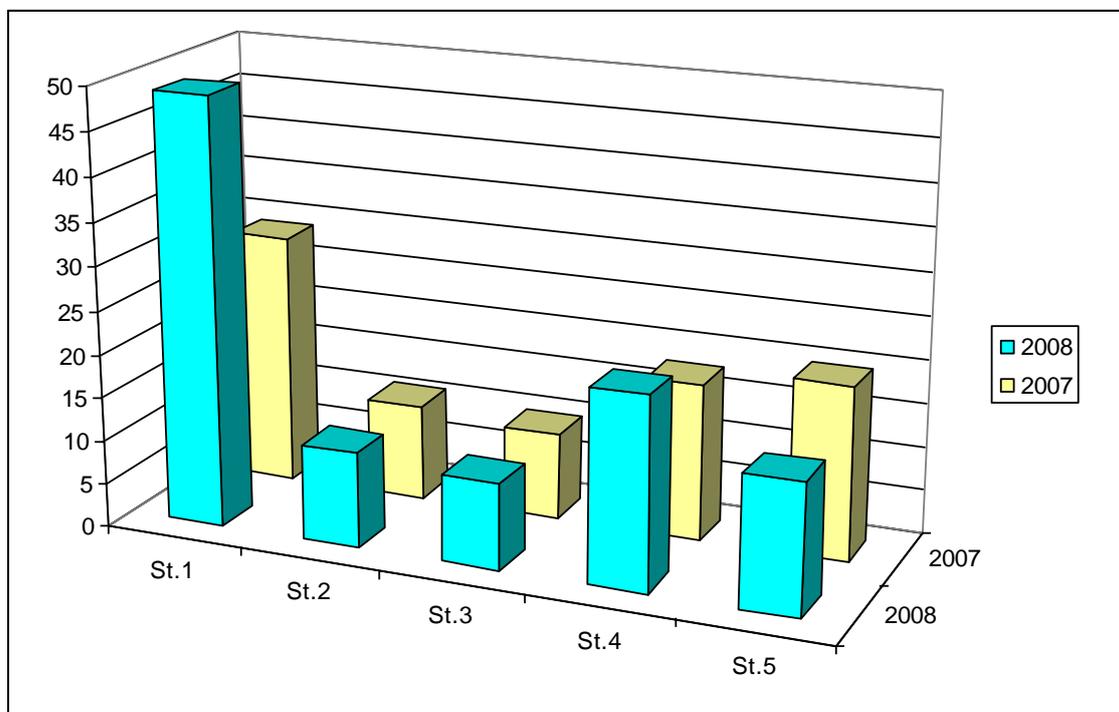


Figura 3.11 - Numero di taxa animali rilevato, per ciascuna stazione, durante le campagne autunnali di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (dicembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

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

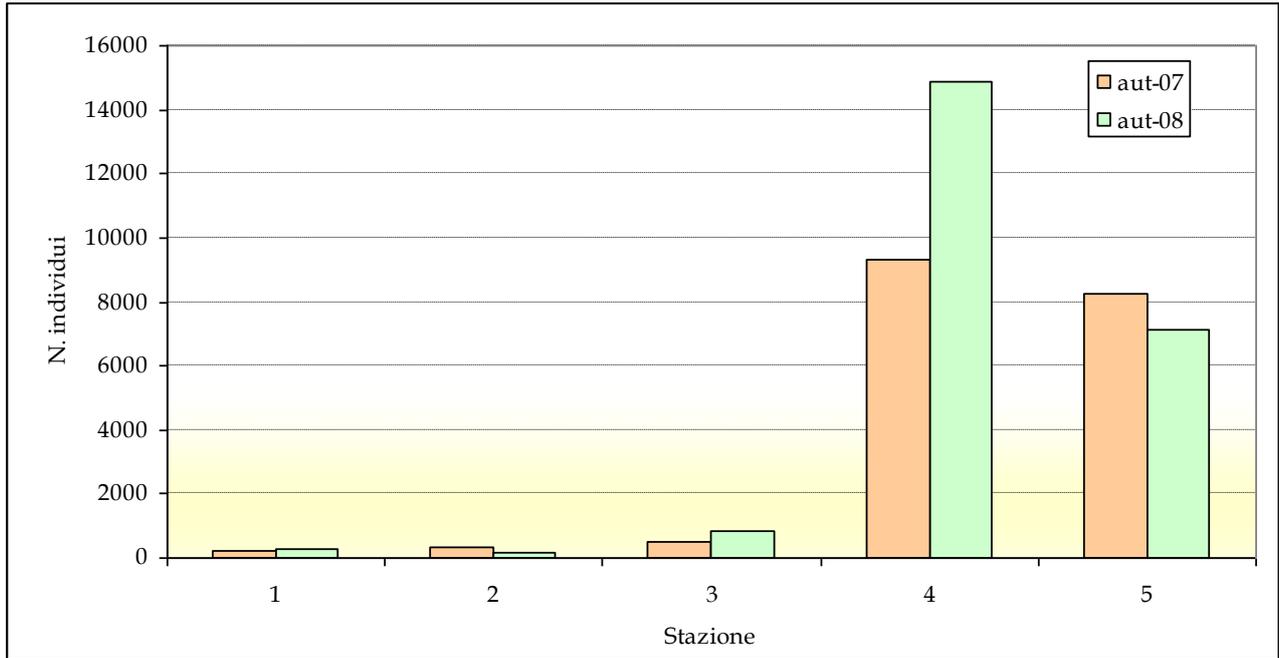


Figura 3.12 - Numero di individui animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento, durante le campagne autunnali di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (dicembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e nelle due repliche della stazione 5.

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

Tab. 3.11 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne autunnali di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (dicembre 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 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

	Stazione 1		Stazione 2		Stazione 3		Stazione 4		Stazione 5	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Chlorophyta	4	4	2	1	2	1	2	2	2	3
Ochrophyta	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodophyta	7	11	2	2	1	1	6	3	5	4
<b>Totale</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

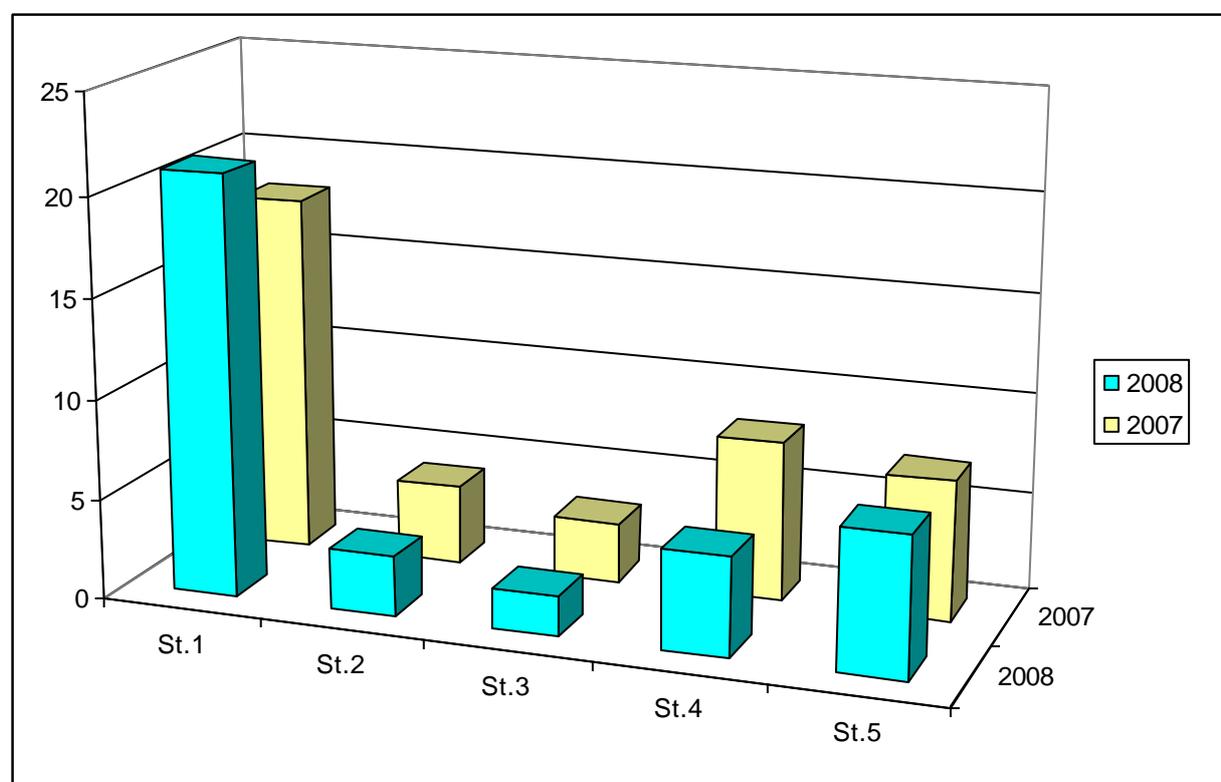


Figura 3.13 - Numero di taxa macroalgali rilevato, per ciascuna stazione, durante le campagne autunnali di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (dicembre 2008). I valori si riferiscono: all'elenco floristico generale stilato per la stazione 1 e all'elenco floristico complessivo delle tre repliche per le stazioni 2, 3 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

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

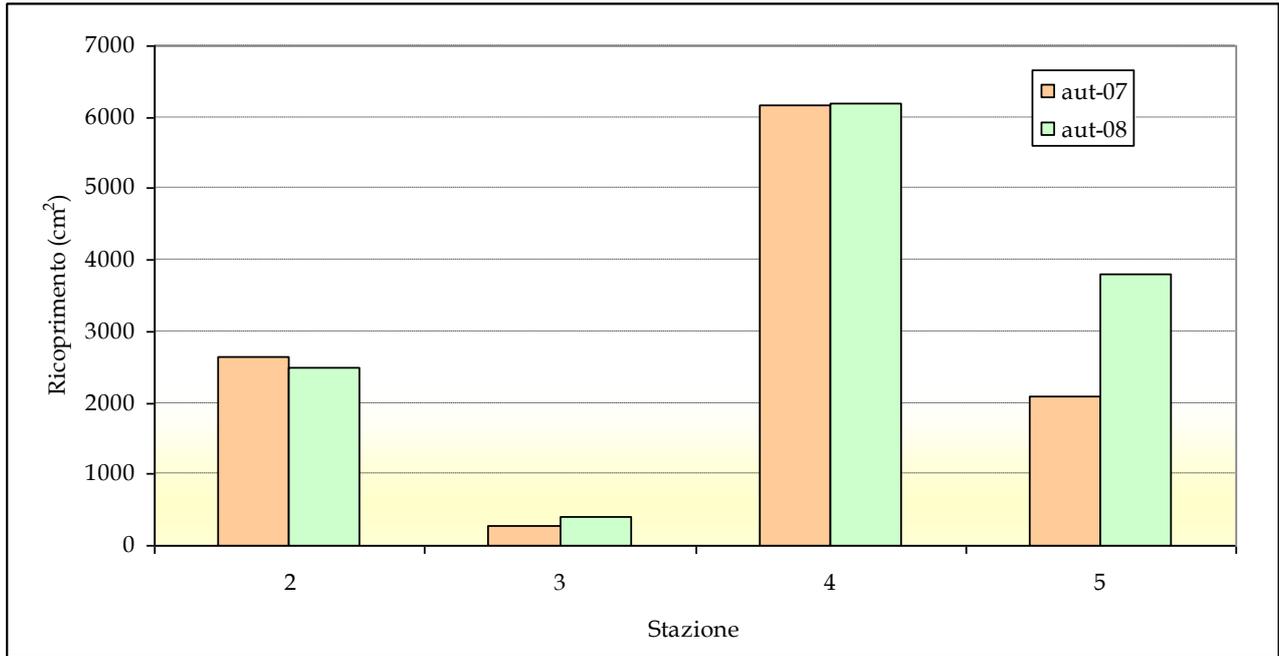


Figura 3.14 - Ricoprimento totale in cm<sup>2</sup> rilevato in ciascun sito di campionamento, durante le campagne autunnali di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (dicembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (dicembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di ricoprimento rilevato nelle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e nelle due repliche della stazione 5.

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

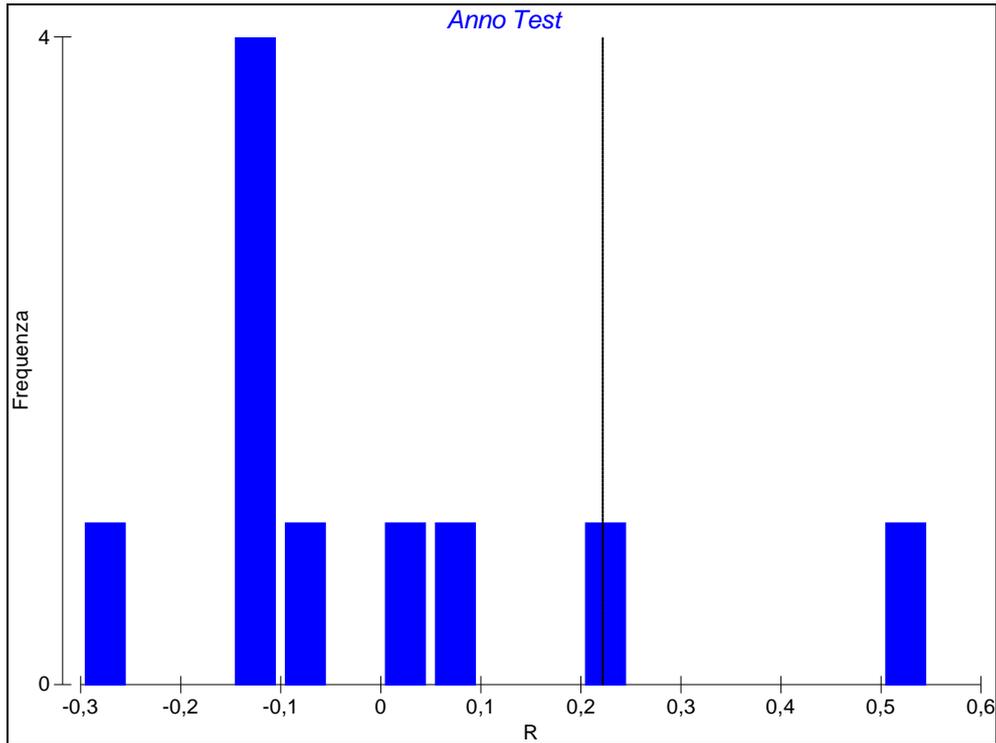


Figura 3.15 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna (R=0,215).

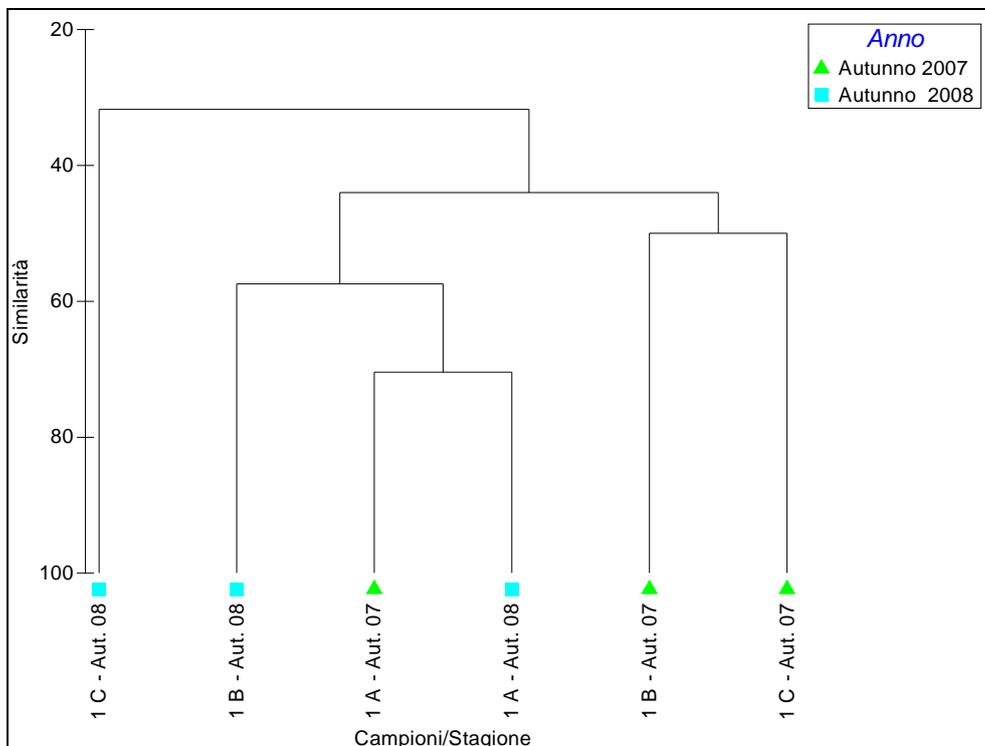


Figura 3.16 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di dicembre 2007 e dicembre 2008.

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

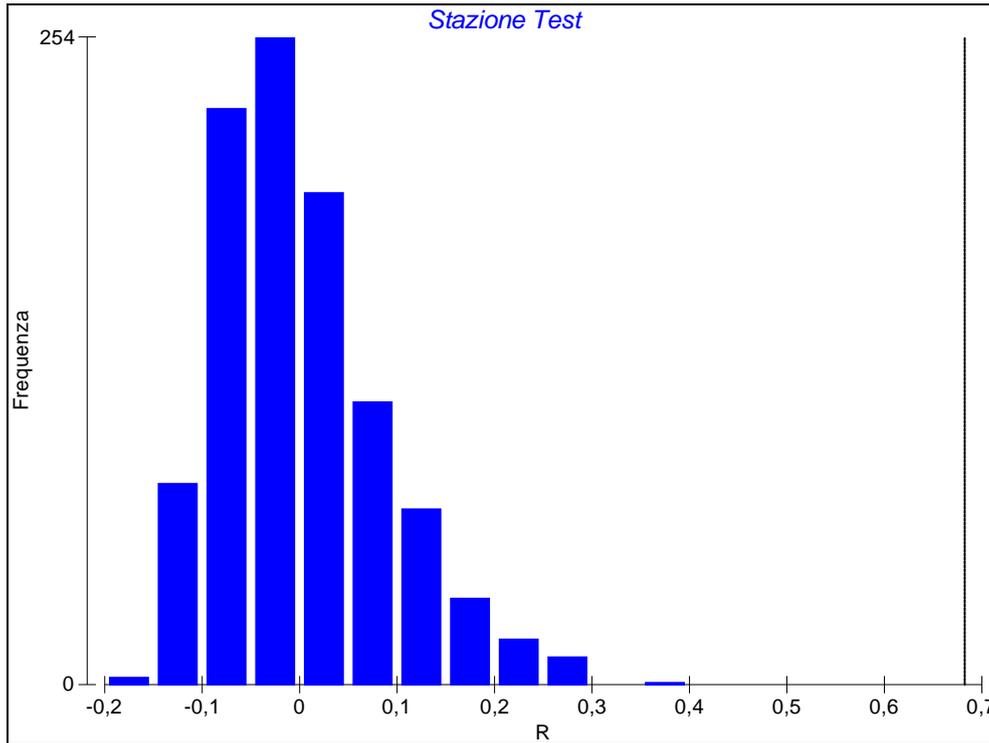


Figura 3.17 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ( $R=0,681$ ).

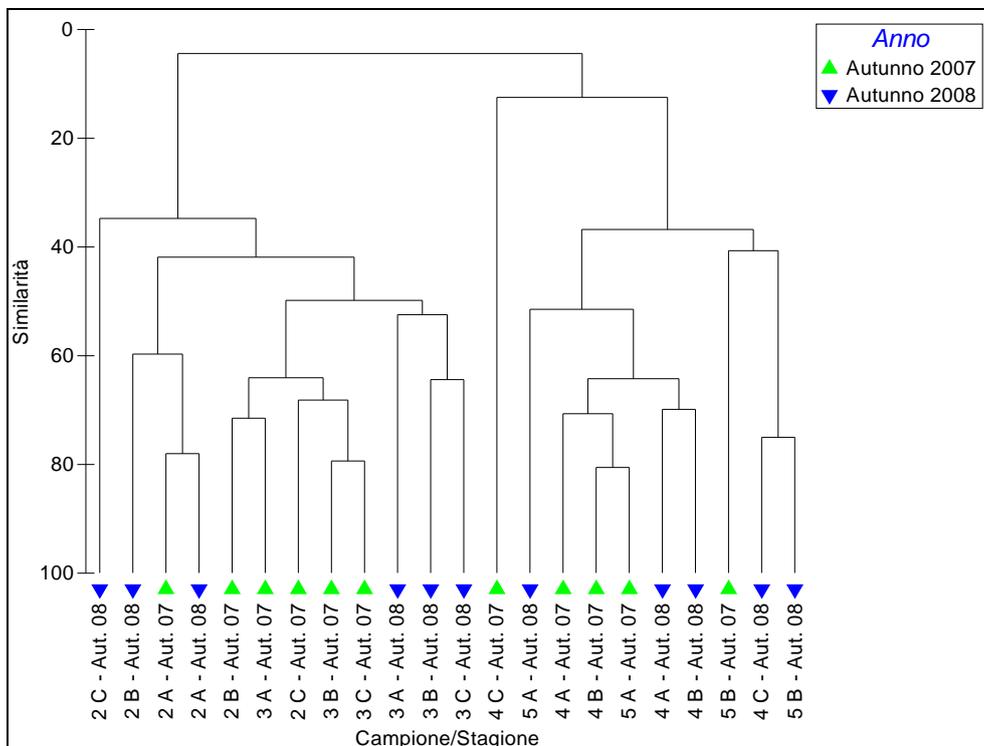


Figura 3.18 - Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di dicembre 2007 e dicembre 2008.

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

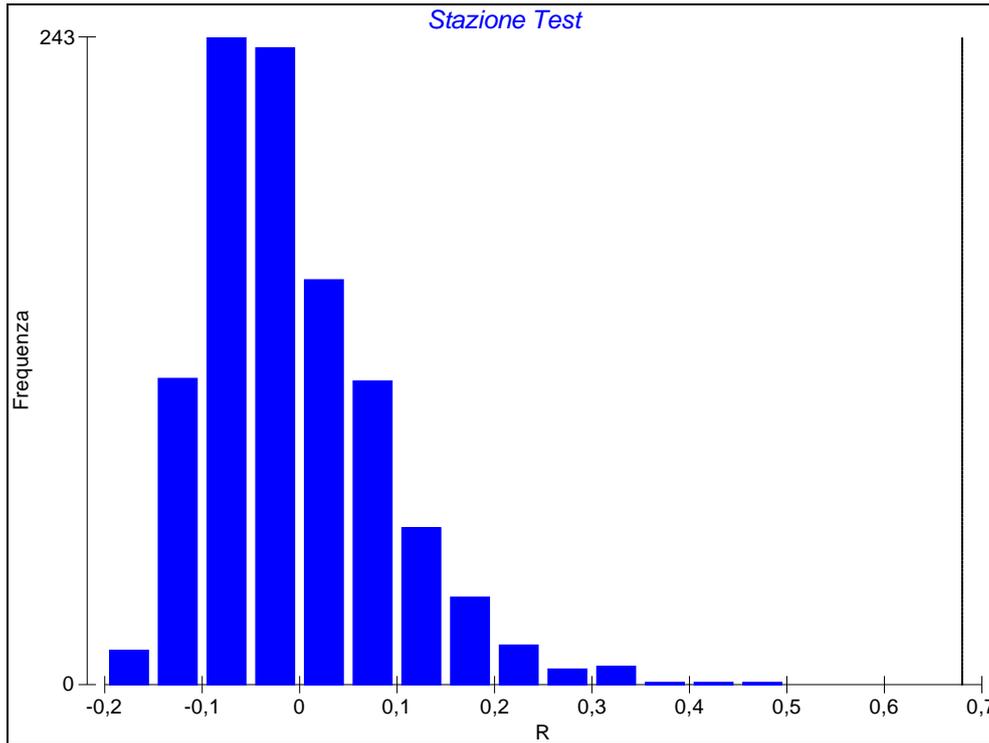


Figura 3.19 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ( $R=0,689$ ).

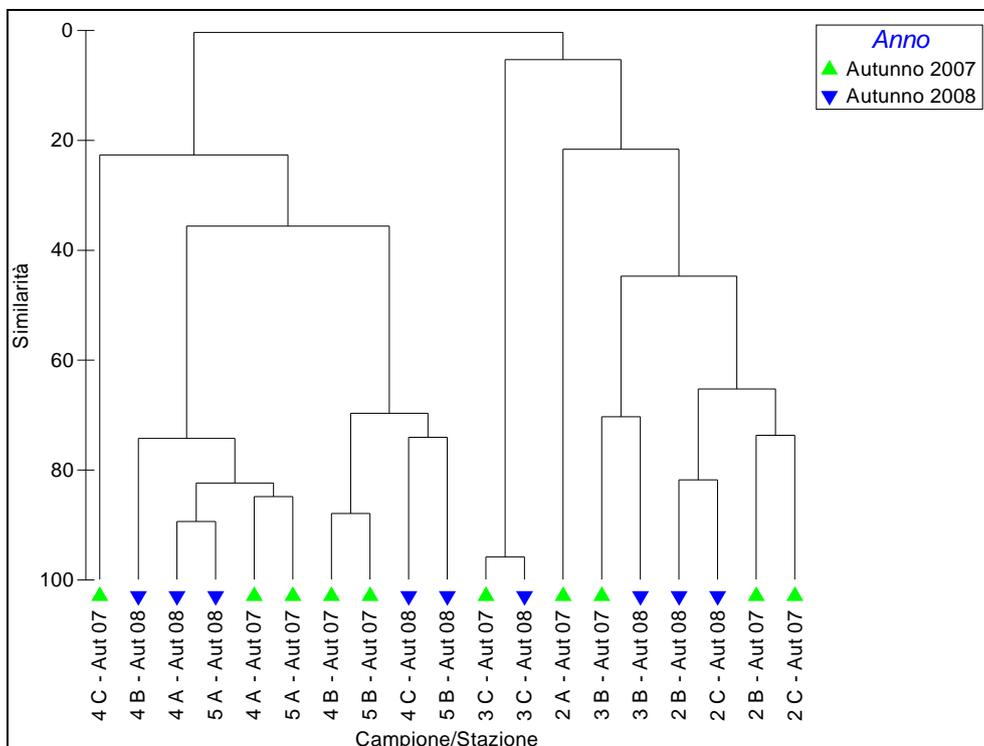


Figura 3.20 - Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di dicembre 2007 e dicembre 2008.

### 3.4 Risultati della campagna di marzo 2009

#### 3.4.1 Stazione 1

L'analisi dei campioni prelevati nella stazione 1 (foto 6.11, in allegato), indirizzati alla componente sia dell'endofauna, sia dell'epifauna presenti in corrispondenza delle bennate, ha portato all'identificazione complessiva di 32 taxa, così ripartiti: Idrozoi (1), Molluschi Gasteropodi (5) e Bivalvi (8), Policheti (8), Crostacei Decapodi (2), Tanaidacei (1), Cumacei (1) e Anfipodi (5) e Echinodermi (1) (tab. 3.14a e 3.14b; Fig. 3.4 e 3.22). Se si considerano le singole repliche, il numero di minimo taxa (8) è stato rinvenuto nella replica A, localizzata in vicinanza della chiusa, mentre valori più elevati (17 e 19 taxa) sono stati registrati rispettivamente per la replica C, posizionata lontano dalla chiusa e dalla diga, dove il sedimento è più compatto e soggetto maggiormente alle escursioni di marea, e per la replica B, situata in prossimità della diga (tab. 3.14a e 3.14b).

Il confronto con la campagna autunnale di monitoraggio evidenzia un calo nel numero complessivo di taxa, sceso da 49 a 32, ed imputabile sia ad un decremento dei taxa appartenenti soprattutto ai Bivalvi, sia alla scomparsa di specie appartenenti a diversi altri gruppi (ad esempio Poriferi, Nemertini e Misidacei) e non rinvenute all'interno delle tre repliche di campionamento (Fig. 3.4). Il gruppo dei Molluschi Bivalvi, infine, resta comunque fra quelli che presentano il maggior numero di specie, insieme ai Policheti e ai Molluschi Gasteropodi (tab. 3.14a e 3.14b; Fig. 3.4 e 3.22).

Parallelamente ad un calo nel numero di taxa identificato, si assiste ad un decremento nel numero totale di individui (-50%; Fig. 3.10), riconducibile alla diminuzione di abbondanza di specie appartenenti soprattutto ai Molluschi Gasteropodi (in particolare *Bittium reticulatum*) e ai Policheti (principalmente *Neanthes caudata*). I taxa più numerosi risultano, invece, quelli del Polichete *Notomastus* sp., del Mollusco Gasteropode *Cerithium vulgatum* e del Bivalve *Loripes lacteus* (tab. 3-d e 3.14a).

Tab. 3d - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche di campionamento eseguite tramite bennate) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione autunnale (dicembre 2008) e quella invernale (marzo 2009) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Stazione 1
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	-75
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	+15
	Altre specie	-3
Polychaeta	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-40
	<i>Notomastus</i> sp.	+18
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	-12
	Altre specie	-7
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	-10
	Altre specie	-1
Altri gruppi presenti		-19
Totale complessivo		-134

Diversamente dal numero di taxa e di individui, per il parametro biomassa (espressa in termini di grammi di peso fresco), nel passaggio tra la stagione autunnale e quella invernale, si assiste ad un aumento (+50%), dovuto all'incremento del numero di individui del Mollusco Gasteropode *Cerithium vulgatum* (da 5 a 20), che da solo contribuisce al 94% del valore complessivo di biomassa (tab. 3.15).

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

L'insieme delle segnalazioni di tipo esclusivamente qualitativo con quelle di tipo quantitativo incrementa il numero di taxa identificato nella stazione 1, facendolo salire da 32 a 53 (tab. 3.17); al di fuori delle tre repliche di campionamento sono stati, ad esempio, individuati alcuni esemplari dell'Echinoderma *Paracentrotus lividus* (foto 6.14, in allegato) e numerosi piccoli avannotti (soprattutto di *Atherina boyeri*). Sulle pareti della diga in prossimità e all'interno della chiusa, inoltre, sono stati rinvenuti alcuni esemplari del Crostaceo Cirripede *Chthamalus* sp. del Mollusco Gasteropode *Littorina neritoides* (foto 6.13, in allegato).

Tra le specie segnalate solo qualitativamente, infine, alcune non risultano tra quelle segnalate durante le precedenti campagne di monitoraggio o identificate nello studio di riferimento di fine anni 90 (tab. 3.8) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998]; tra queste ultime si ricordano, ad esempio, l'Idrozoa *Aglaophenia* sp. e il Polichete *Marphysa sanguinea*.

Anche la campagna invernale ha confermato la presenza del Mollusco Bivalve *Pinna nobilis*, segnalato per la prima volta nel giugno 2008 nel sedimento in prossimità della chiusa, ma questa volta rinvenuto con un singolo individuo; la sua presenza è di notevole importanza, essendo iscritta nell'elenco delle specie protette [allegato IV dir. 92/43 CEE, 1992].

Il confronto con i dati dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998], evidenzia e conferma il calo dei Molluschi Gasteropodi *Osilinus articulatus* e *Hexaplex trunculus* e la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi*, allora segnalate come specie molto abbondanti e/o dominanti; in conformità con l'indagine guida, invece, nella stagione invernale *Cerithium vulgatum* si presenta in numerose colonie, localizzate soprattutto sul fondale in prossimità della diga.

Diversamente dalla componente animale, quella macrofitobentonica non subisce un calo nel numero complessivo di taxa identificati, rimasto invariato rispetto a quello autunnale, poiché al decremento di specie appartenenti al gruppo delle Rhodophyta, si è contrapposto un aumento nel numero di taxa delle Ochrophyta (Fig. 3.3); sono stati identificati complessivamente 21 taxa (4 Chlorophyta, 8 Ochrophyta e 9 Rhodophyta) (tab. 3.12; Fig. 3.3 e 3.21).

Le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* sono le principali specie che colonizzano l'area del fossato soprattutto in prossimità della chiusa (foto 6.12, in allegato), anche se per la prima volta nella stessa area sono stati rinvenuti talli di un'altra specie di alga bruna di notevoli dimensioni, *Sargassum muticum*, che sta lentamente colonizzando anche la parte esterna della diga (tab. 3.12). Come già rilevato durante la precedente campagna di monitoraggio, infine, vista la stagionalità favorevole, anche altre specie di Ochrophyta, seppur con talli molto limitati in dimensioni, sono ora diffuse sui fondali in vicinanza della diga (*Hincksia* sp. e *Ectocarpus siliculosus* var. *siliculosus*) (tab. 3.12).

Rispetto a quanto osservato nella campagna autunnale, infine, per quanto concerne le fanerogame marine, si deve evidenziare un'ulteriore riduzione nelle dimensioni della piccola prateria a *Zostera marina* localizzata in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso, e che ora è costituita solamente da una quindicina di ciuffi; la prateria a *Cymodocea nodosa*, invece, posizionata verso il centro del fossato, ha mantenuto più o meno costante la propria estensione (intorno al metro quadro).

### 3.4.2 Stazioni 2 e 3

I campionamenti nelle stazioni 2 e 3 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna presente nella 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 (foto 6.15 e 6.16, in allegato).

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

Nella stazione 2 sono stati identificati complessivamente 10 taxa, in leggero calo rispetto alla stagione autunnale (11 taxa) e ripartiti in Molluschi Bivalvi (1), Gasteropodi (8) e Crostacei Anfipodi (1) (tab. 3.16; Fig. 3.5, 3.9 e 3.22); il sito di campionamento 3, invece, presenta un numero complessivo di taxa superiore a quello registrato nella stazione 2 e in aumento rispetto alla campagna precedente (da 10 a 12) e che può essere suddiviso in Molluschi Bivalvi (1), Gasteropodi (8), Policheti (1) e Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1) (tab. 3.16; Fig. 3.6, 3.9 e 3.22).

In entrambe le stazioni la comunità è costituita essenzialmente da specie di Molluschi Gasteropodi, come *Littorina saxatilis*, *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*, specie già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e che presentano un elevato grado di tolleranza a prolungati periodi di emersione, necessitando, per la propria sopravvivenza, di ambienti che siano solo costantemente umidi (come quello che si viene a creare tra il substrato e la base del ciottolo) (foto 6.17 e 6.18, in allegato).

Come già evidenziato nella precedente campagna e diversamente da quanto si verifica nel caso del numero totale di taxa, l'analisi dei dati di abbondanza differenzia maggiormente le due stazioni, dal momento che la stazione 3 presenta un numero complessivo di individui molto più elevato rispetto al sito di campionamento 2 (tab. 3.16; Fig. 3.10). Nel passaggio tra la stagione autunnale e quella invernale si registra un marcato incremento nei valori di abbondanza in entrambe le stazioni (+166% nella 2 e +123% nella 3; tab. 3.16; Fig. 3.10); questo aumento di individui interessa soprattutto le specie di Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Truncatella subcylindrica* nel sito di controllo 2 e *Littorina saxatilis* nella stazione 3 (tab. 3-e).

Anche per i Gasteropodi Polmonati, rispetto alla campagna autunnale, si registra, in entrambi i siti di controllo, un notevole aumento (+450% nella stazione 2 e +200% nella 3) nel numero complessivo di individui appartenenti alle tre specie considerate: *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata* (tab. 3-e, 3.16).

Tab. 3e - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione autunnale (dicembre 2008) e quella invernale (marzo 2009) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Staz. 2	Staz. 3
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	+34	+27
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	+11	+42
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)	n.r.	-4
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	+119	+10
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	-21	+805
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	-1	n.r.
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	+40	+31
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	+25	+41
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	+2	+26
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	+109	+9
Altri gruppi presenti		+8	+22
Totale complessivo		+323	+1009

(n.r.=specie non rinvenuta in entrambe le stagioni).

Anche in questa campagna l'analisi dei risultati riportati in tabella 3.16, in riferimento alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, evidenzia, per entrambe le stazioni, la presenza di un maggior numero di individui nelle repliche localizzate nella parte più bassa del fossato. Questa localizzazione preferenziale di individui dove sono posizionate le repliche B e C è

probabilmente dovuta al fatto che nella parte più alta, dove si trova la replica A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle poche specie animali presenti; nelle repliche A, però, diversamente da quanto rilevato nelle ultime campagne sono stati rinvenuti talli algali in entrambe le stazioni, a testimonianza di un miglioramento nel grado di umidità presente (tab. 3.13).

Nonostante la ricomparsa dei specie algali nelle repliche A dei due siti di campionamento e in linea con quanto riportato per le precedenti campagne, comunque, la comunità macroalgale è apparsa ancora molto limitata, essendo state rinvenute solo poche specie sia nella stazione 2 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta), sia nella 3 (2 Chlorophyta e 1 Rhodophyta) (tab. 3.13; Fig. 3.3 e 3.21); in particolare nel sito di campionamento 2, dove il numero di ciottoli è limitato, le macroalghe presenti (soprattutto *Bostrychia scorpioides* e *Chaetomorpha* sp.) contribuiscono allo sviluppo delle specie di invertebrati acquatici, fornendo loro un ambiente favorevole.

### 3.4.3 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 (foto 6.19 e 6.21, in allegato).

I campionamenti presso la stazione 4 hanno portato all'identificazione complessiva di 18 taxa, numero in calo rispetto a quello registrato nella stagione autunnale (22) e così ripartito: Molluschi (1 Poliplacoforo e 6 Gasteropodi), Policheti (2), Crostacei (2 Isopodi e 4 Anfipodi), Ditteri (1) ed Echinodermi (2); anche nel sito di campionamento 5 il numero totale di taxa (13) è inferiore a quello rinvenuto in autunno (15) e ripartito in Molluschi Poliplacofori (1) e Gasteropodi (4), Policheti (1), Crostacei Tanaidacei (1), Isopodi (2) e Anfipodi (2), Ditteri (1) ed Echinodermi (1) (tab. 3.17 ; Fig. 3.7-3.9 e 3.22). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono quelli dei Molluschi Gasteropodi e dei Crostacei Anfipodi in entrambe le stazioni e dei Crostacei Isopodi nel sito 3 (Fig. 3.7-3.9 e 3.22).

Rispetto al numero di taxa, l'analisi dei dati di abbondanza (intesa come numero di individui) evidenzia maggiori differenze tra le stazioni 4 e 5, dal momento che nel sito 4 il numero complessivo di individui è molto più elevato rispetto alla stazione 5 (tab. 3.17; Fig. 3.10). Il calo nei valori di abbondanza che si registra nel confronto con i dati della precedente campagna autunnale (-14% nella stazione 4 e -61% nella 5), risultano, quindi, proporzionalmente ancora più marcate nella stazione 5 (-4332 individui) rispetto alla 4 (-2052 di individui) (tab. 3-f e 3.5; Fig. 3.10).

L'analisi della tabella 3-f evidenzia come il calo nel numero di individui, che caratterizza il passaggio stagionale, nella stazione 4 sia dovuto essenzialmente alla diminuzione nel numero di Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp. in particolare), in parte compensata dall'aumento nei valori di abbondanza di specie appartenenti ai Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*, rinvenuti principalmente tra i talli dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*. Questa macroalga ha ricolonizzato l'area della pozza dopo la fase di decomposizione a cui è andata incontro durante i mesi primaverili-estivi (vedi campagna di giugno e settembre 2008) (foto 6.19 e 6.20, in allegato).

Anche nella stazione 5, il decremento del numero di individui registrato tra la stagione autunnale e quella invernale è riconducibile essenzialmente al calo di individui appartenenti soprattutto al gruppo Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp.), che in questo caso, però, diversamente da quanto accade nella stazione 4, non è compensato da un contemporaneo aumento di Molluschi Gasteropodi (tab. 3-f). Quest'ultimo gruppo presenta, anzi, un calo nei valori di abbondanza,

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

soprattutto di *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*, legato alla quasi totale scomparsa dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* dal fondale nell'area delle pozze dove sono localizzate le due repliche (tab. 3.13; foto 6.21, in allegato).

Tab. 3f - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre o due repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione autunnale (dicembre 2008) e quella invernale (marzo 2009) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	+1504	-82
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	+6	-24
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	+1489	-696
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	+43	-3
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	2	+26
	Altre specie	-15	0
Crustacea Amphipoda	<i>Gammarus</i> sp.	-4050	-3215
	Altre specie	+73	-159
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-1007	+6
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	-151	n.r.
Altri gruppi presenti		+54	-185
Totale complessivo		-2052	-4332

(n.r.=specie non rinvenuta in entrambe le stagioni).

È interessante poi evidenziare come, nei due siti di campionamento, siano stati rinvenuti diversi esemplari del Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus*, anche se in colonie meno numerose rispetto alle precedenti campagne (foto 6.20 e 6.22, in allegato). Questa specie è stata localizzata soprattutto sui grandi massi presenti sul fondale e sulle pareti della diga, spesso lontano dalle repliche di campionamento; proprio per questo motivo la densità di *Osilinus*, se si considerano solo i dati quantitativi (tab. 3.16), appare molto più limitata di quanto non sia realmente. *Gibbula adriatica*, invece, si ritrova preferenzialmente tra i talli di *Chaetomorpha linum*, spesso presenti all'interno dei quadrati di campionamento di tipo quantitativo, e per questo motivo la sua densità può apparire, rispetto a quella di *Osilinus*, molto più elevata di quanto non sia in realtà (tab. 3.16).

Anche in questa campagna non sono stati rilevati esemplari di *Dyspanopeus sayi*, segnalato come specie dominante in queste pozze nello studio di fine anni 90 (tab. 3.9) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998].

Nelle pozze di sifonamento dove sono localizzati i due siti di campionamento, infine, le comunità algali sono risultate piuttosto limitate, essendo costituite da pochi taxa sia nella stazione 4 (5 taxa; 2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), sia nella stazione 5 (4 taxa; 2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) (tab. 3.13; Fig. 3.3 e 3.21). La maggior parte del ricoprimento è riconducibile quasi esclusivamente alle alghe verdi (soprattutto *Chaetomorpha linum*) e, rispetto alla stagione precedente, è in calo più o meno marcato in entrambe le stazioni; come accennato precedentemente il decremento di questo parametro (in particolar modo nella stazione 5) è legato al forte calo dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* nell'area in prossimità della diga (tab. 3.13).

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

Tab. 3.12 - Campagna di marzo 2009: elenco floristico della stazione 1.

Gruppo tassonomico	Specie
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing <i>Cladophora</i> sp. <i>Entocladia viridis</i> Reinke <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug
Ochrophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin <i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>dichotoma</i> <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i> <i>Hincksia</i> sp. <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt <i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne
Rhodophyta	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Neosiphonia harveyi</i> (J. Bailey) M.-S. Kim, H.-J. Choi, Guiry & G.W. Sanders <i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville <i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey <i>Porphyra leucosticta</i> Thuret <i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss

Tab. 3.13 - Campagna di marzo 2009: tabella con i valori di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) delle singole repliche (2500 cm<sup>2</sup> ciascuna) delle stazioni 2-3-4-5.

Gruppo tassonomico	Specie	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )										
		2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing							2000	2500	360	1000	110
	<i>Chaetomorpha</i> sp.	120	1000	300	45	460						
	<i>Cladophora</i> sp.									40		45
	<i>Ulva</i> sp.	30	90	50	5	40						
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		260	450								
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine		50	100								
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis							140			20	
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh							25				
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini					10	5					
	<i>Lithophyllum</i> sp.							300	20	10	150	50
Totale complessivo		150	1400	900	50	510	5	2465	2520	410	1170	205

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

Tab. 3.14a - Campagna di marzo 2009: stazione 1, tabella con il numero di individui degli organismi nelle singole repliche (ciascuna con superficie=510 cm<sup>2</sup> e volume=4700 cm<sup>3</sup>) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	3	4	5	12
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		7	13	20
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)			2	2
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	3			3
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	1		1	2
Mollusca Bivalvia	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)		8	6	14
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)			1	1
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		1	1	2
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)		1	3	4
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)		1		1
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)		1		1
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791		1		1
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791		1		1
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)		2	4	6
	Capitellidae indet.		9	1	10
	<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861			1	1
	<i>Lumbrineris</i> sp.		4		4
	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).		1		1
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)		2		2
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	10	1		11
	<i>Notomastus</i> sp.		20	5	25
Crustacea Decapoda	<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)		1		1
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)			1	1
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)		1		1
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	1			1
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			1	1
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		1	3	4
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	1			1
	<i>Gammarus</i> sp.			1	1
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853			1	1
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	1			1
Totale complessivo		20	67	50	137

Tab. 3.14b - Campagna di marzo 2009: stazione 1, tabella con le specie di organismi coloniali per i quali i valori di abbondanza vengono espressi come ricoprimento (cm<sup>2</sup>) e non come numero di individui e in riferimento ad ogni replica (ciascuna con superficie = 510 cm<sup>2</sup> e volume = 4700 cm<sup>3</sup>) e all'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	0,2			0,2
Totale complessivo		0,2			0,2

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

Tab. 3.15 - Campagna di marzo 2009: stazione 1, tabella con i valori di biomassa fresca (g) degli organismi nelle singole repliche (ciascuna con superficie=510 cm<sup>2</sup> e volume=4700 cm<sup>3</sup>) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale 3 repliche
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	0,008			0,008
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	0,071	0,123	0,106	0,300
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		28,015	52,753	80,768
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)			10,762	10,762
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	0,448			0,448
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	0,128		1,130	1,258
Mollusca Bivalvia	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)		0,457	0,538	0,995
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)			0,057	0,057
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		0,124	0,026	0,150
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)		0,842	0,655	1,497
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)		0,269		0,269
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)		0,193		0,193
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791		0,172		0,172
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791		0,131		0,131
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)		0,004	0,018	0,022
	Capitellidae indet.		0,069	0,004	0,073
	<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861			0,241	0,241
	<i>Lumbrineris</i> sp.		0,190		0,190
	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).		0,024		0,024
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)		0,021		0,021
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0,109	0,001		0,110
	<i>Notomastus</i> sp.		0,292	0,025	0,317
Crustacea Decapoda	<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)		0,847		0,847
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)			0,759	0,759
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)		0,001		0,001
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	0,002			0,002
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			0,003	0,003
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		0,002	0,004	0,006
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0,013			0,013
	<i>Gammarus</i> sp.			0,002	0,002
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853			0,002	0,002
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	0,109			0,109
Totale complessivo		0,888	31,777	67,085	99,75

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

Tab. 3.16 - Campagna di marzo 2009: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nelle singole repliche (2500 cm<sup>2</sup> ciascuna) delle stazioni 2-3-4-5.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui										
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C	4 A	4 B	4 C	5 A	5 B
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.									3		1
Mollusca Gastropoda	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		34	6	21	12						
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)		3	8		4	42					
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)									1		
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)							2310	129			
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)									23		23
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		169			10		85	2640	176	160	35
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	5	7	31	16	800	718					
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)							15	125	17		2
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822									4		26
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		2	51			32					
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	15	8	6	36	38	18					
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		2	10		22	14					
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	52	18	60	13							
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)			3			1					
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)											1
	<i>Spirorbis</i> sp.					10	10	100	50	25		
	<i>Vermiliopsis</i> sp.							15				
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)									2		4
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798				12							
	<i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904)						5					
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787											4
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)											102

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui										
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C	4 A	4 B	4 C	5 A	5 B
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)								326	128	142	62
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)							30				
	<i>Gammarus</i> sp.							3865	2420	19	2160	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853									40		
	Talitridae indet.	27			3							
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)									30		20
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)								63		36	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)							164	32			
Totale complessivo		99	243	175	101	896	835	6589	5785	468	2498	280

Tab. 3.17 - Campagna di marzo 2009: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo qualitativo e/o campionamenti quantitativi presso le 5 stazioni di campionamento.

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione				
		1	2	3	4	5
Porifera	Porifera indet.	(x)				
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)				(x)	
Anthozoa	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)					(x)
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775)	(x)			(x)	(x)
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	x				
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.	(x)			x	x
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		x	x		
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)		x	x		
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x				
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x				(x)
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)				x	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	(x)			x	(x)
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)				x	x
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	(x)	x	x	x	x
	<i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)	(x)				
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		x	x		
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	x			x	x
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x				
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	(x)			x	x
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		x	x		
<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		x	x			
<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		x	x			
<i>Patella</i> sp.	(x)				(x)	

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

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione				
		1	2	3	4	5
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		x	x		
Mollusca Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	(x)				
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	(x)				
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)	(x)				
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x		(x)
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	(x)				
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	x				
	<i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)	(x)				
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	x				(x)
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	x				
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	x				
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x				
	Capitellidae indet.	x				
	<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861	x				
	<i>Lumbrineris</i> sp.	x				
	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).	x				
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	x				
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x				
	<i>Notomastus</i> sp.	x				
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)					x
	<i>Spirorbis</i> sp.	(x)	(x)	x	x	(x)
	<i>Vermiliopsis</i> sp.				x	
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854	(x)				
	<i>Chthamalus</i> sp.	(x)				
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	(x)			(x)	
	<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)	x				
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	x				
	<i>Palaemon</i> sp.	(x)				
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	x				
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	x			x	x
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	x			x	
	<i>Gammarus</i> sp.	x			x	x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	x			x	
	Talitridae indet.		x	x		
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	x				
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x				x
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)				x	x
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798			x		
	<i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904)				x	
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787					x
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)				x	x
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)				x	x
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	x			x	(x)

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

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione				
		1	2	3	4	5
	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	(x)				
	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816	(x)				
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	(x)				

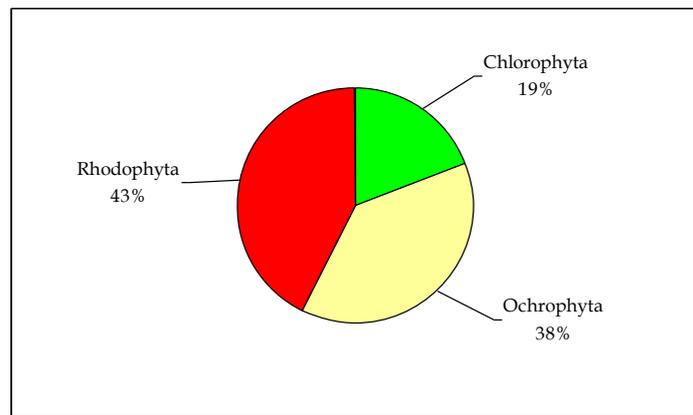
(x)=Avvistamento e/o ritrovamento di tipo esclusivamente qualitativo.

Tab. 3.18 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O<sub>2</sub> e temperatura) misurati nella campagna di marzo 2009, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

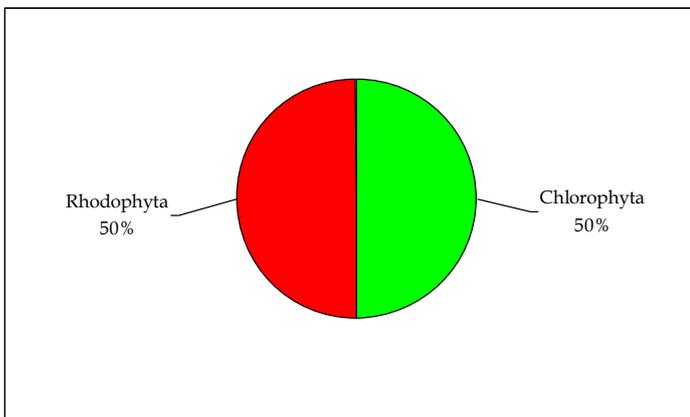
Stazione	Salinità (‰)	O <sub>2</sub> disciolto (%)	Temperatura (° C)
	marzo 2009	marzo 2009	marzo 2009
1	33,0	saturazione <sup>(1)</sup>	11,4
2	34,2	99,8	10,5
3	33,2	99,5	9,5
4	35,0	saturazione <sup>(1)</sup>	10,4
5	34,9	saturazione <sup>(1)</sup>	10,1
Laguna	33,9	saturazione <sup>(1)</sup>	10,5

<sup>(1)</sup> = Condizioni di saturazione (valori prossimi al 100%) o sovrasaturazione (valori superiori al 100%)

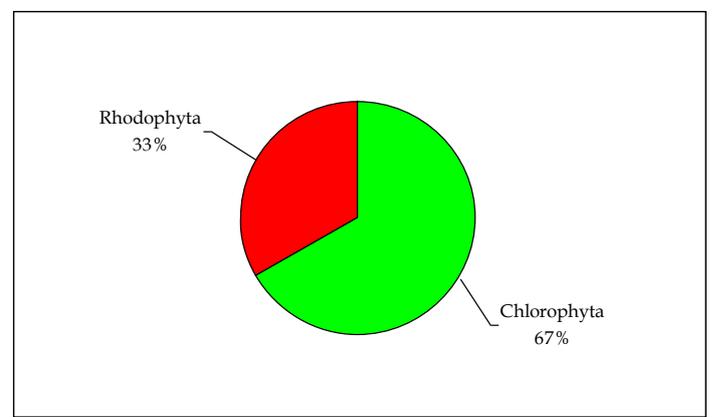
CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



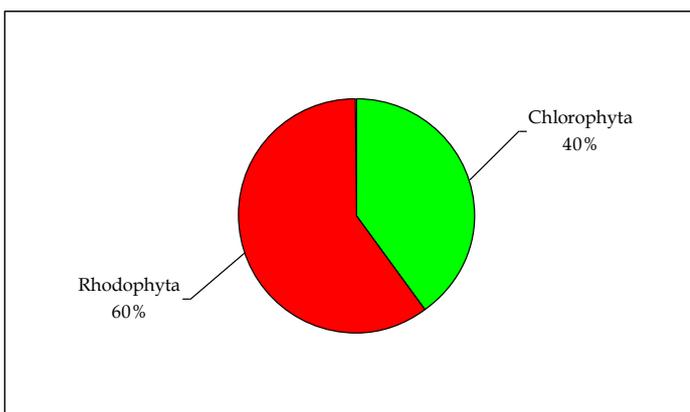
Stazione 1 - generale



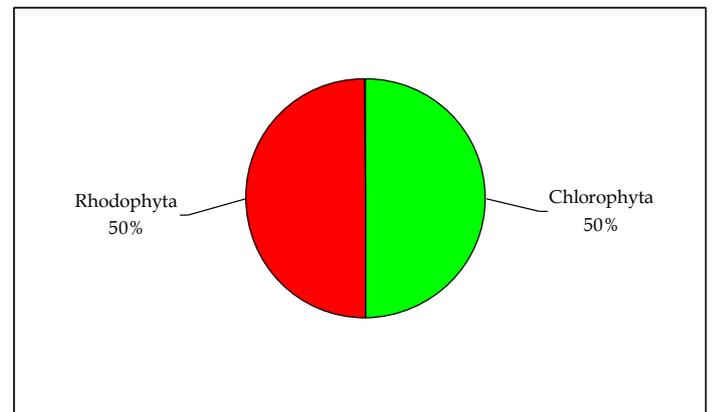
Stazione 2



Stazione 3



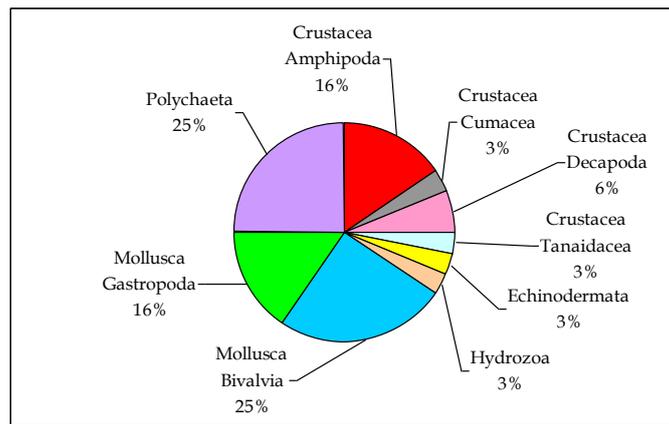
Stazione 4



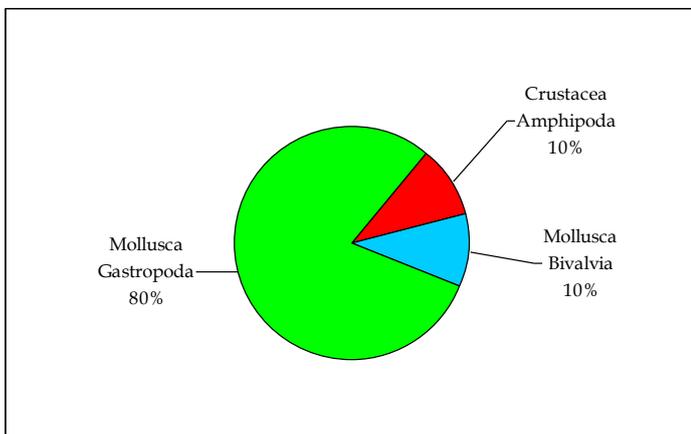
Stazione 5

Figura 3.21 - Campagna di marzo 2009: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali. I valori delle stazioni 2-3-4-5 si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche. I valori della stazione 1 si riferiscono all'elenco floristico generale.

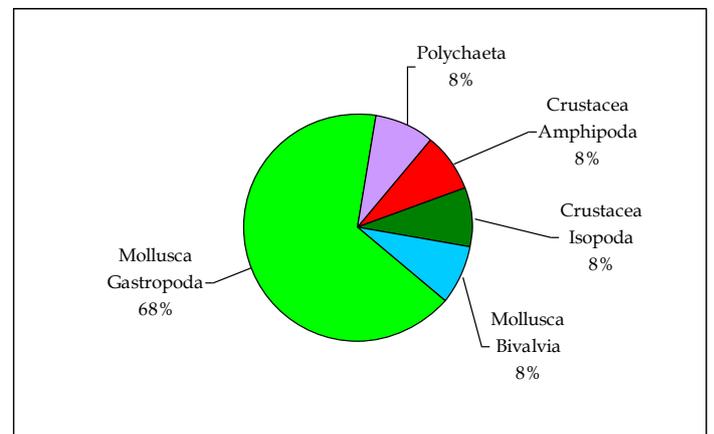
CORILA  
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



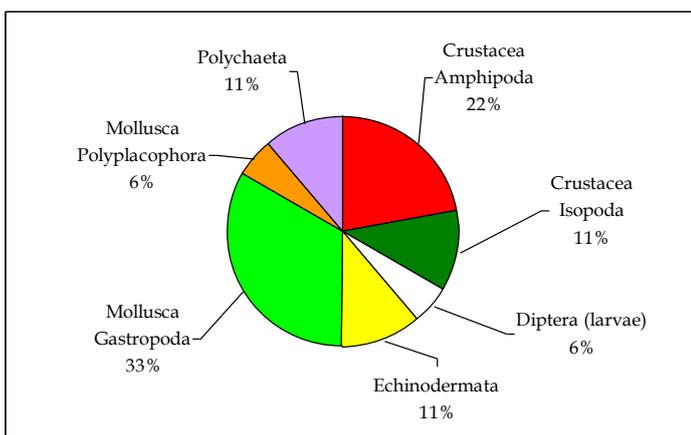
Stazione 1



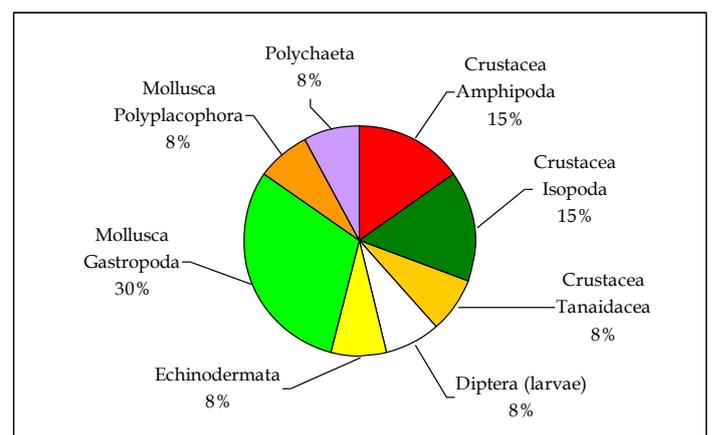
Stazione 2



Stazione 3



Stazione 4



Stazione 5

Figura 3.22 - Campagna di marzo 2009: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche. I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche.

### 3.5 Confronto tra le campagne invernali di febbraio 2007, marzo 2008 e marzo 2009

In questo paragrafo si procede al confronto fra i dati rilevati nelle stagioni invernali del 2006 (febbraio 2007, Studio B.6.72 B/2), del 2007 (marzo 2008, Studio B.6.72 B/3) e del 2008 (marzo 2009, Studio B.6.72 B/4), anche mediante l'impiego di metodiche multivariate che permettono di eseguire contemporaneamente confronti tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni, elaborando matrici di similarità basandosi non solo sull'elenco delle specie, ma anche sui valori di abbondanza [Clarke et Warwick, 1994].

Per l'analisi dei dati sono stati presi in considerazione:

- per la stazione 1 (campionata con benna): dati di abbondanza (numero individui) divisi per replica nei tre campionamenti per lo Zoobenthos;
- per le stazioni 2, 3, 4 e 5 (campionate con quadrato di campionamento 50 x 50 cm): dati di abbondanza (numero individui) divisi per replica nei tre campionamenti per lo Zoobenthos e dati di ricoprimento (cm<sup>2</sup>) e divisi per replica nei tre campionamenti per il Fitobenthos.

#### 3.5.1 Stazione 1

Nella stazione 1 il numero totale di taxa (32) rinvenuto nella stagione invernale del 2008 si pone ad un livello intermedio tra quello dell'inverno del 2006 e del 2007 (pari rispettivamente a 24 e 39 taxa) (tab. 3.19; Fig. 3.23). Le stesse considerazioni valgono anche per il numero totale di individui pari a 120 unità nella stagione invernale del 2006, 142 in quella del 2007 e 137 nell'inverno 2008 (Fig. 3.24).

L'analisi della similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) esistente tra i diversi campioni della stazione 1 (ossia ciascuna singola replica di ognuna delle tre campagne invernali) evidenzia una similarità media pari al 15-20%. A questo livello, come emerge dal dendrogramma di figura 3.28, le repliche 1A del 2006, 2007 e 2008 si separano subito dagli altri tre gruppi presenti e costituiti rispettivamente da:

- le repliche 1B delle stagioni invernali del 2006 e del 2007 e la replica 1C dell'inverno 2006;
- le repliche 1B e 1C dell'inverno 2008;
- la replica 1C dell'inverno 2007.

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 individuati dal dendrogramma di figura 3.28.

Le repliche A delle campagne invernali dei tre anni di monitoraggio si separano subito da tutte le altre, poiché presentano un numero di specie limitato e ben l'84% della similarità esistente tra esse è spiegato dalla presenza e dall'abbondanza di sole tre specie: i Molluschi Gasteropodi *Nassarius corniculus* e *Bittium reticulatum* e il Polichete *Neanthes caudata*. Il basso valore di similarità che, però, si riscontra comunque tra esse (attorno al 20%) è dovuto al fatto che presentino anche molte specie non in comune.

Le repliche 1B delle stagioni invernali del 2006 e del 2007 e la replica 1C dell'inverno 2006, invece, presentano un grado di similarità maggiore (attorno al 40%), dal momento che nelle loro liste faunistiche molti taxa sono in comune e spesso molto meno abbondanti o del tutto assenti nelle altre repliche (ad esempio il Mollusco Bivalve *Paphia aurea* o il Polichete Phyllodocidae indet.).

Le repliche 1B e 1C dell'inverno 2008, invece, sono caratterizzate da un maggior grado di similarità (attorno al 45-50%) e sono accomunate anch'esse dalla presenza di molte specie in comune, talvolta

meno abbondanti o assenti nelle altre repliche: il Mollusco Bivalve *Loripes lacteus* e i Gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Cerithium vulgatum* e il Polichete *Notomastus* sp.

Per verificare l'esattezza della separazione esistente tra le repliche date dal cluster di figura 3.28 è stato condotto il test ANOSIM che, consiste nel testare una "ipotesi nulla" nella quale si ritiene che i campioni di ogni raggruppamento non differiscano in modo significativo da quelli degli altri raggruppamenti (ipotesi confermata solo se il coefficiente di separazione tra i siti "R" ricade internamente alla distribuzione simulata di "R").

Per procedere con il test, i campioni sono stati raggruppati in base alla campagna (variabile temporale) e i risultati sono riportati nella figura 3.27; dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa replica nelle tre campagne (febbraio 2007, marzo 2008 e marzo 2009) risulti maggiore di quella esistente tra le tre repliche nella stessa campagna, poiché "R" ricade internamente alla distribuzione simulata, indicando quindi una differenziazione dei popolamenti più su base spaziale (diversa localizzazione delle repliche) che temporale ( $R=0,095$ ).

La comunità macrofitobentonica nelle tre stagioni invernali del 2006, 2007 e 2008 ha presentato valori simili del numero totale di taxa (rispettivamente 23, 19 e 21) (tab. 3.20 e Fig. 3.25); va, infine, ricordata l'esistenza delle due piccole praterie delle fanerogame marine *Cymodocea nodosa* (rinvenuta per la prima volta a settembre 2007 e quindi presente solo nella stagione invernale del 2007 e in quella del 2008) e *Zostera marina* (specie rinvenuta a partire dalla campagna di giugno 2008 e quindi presente solo nell'inverno 2008).

### 3.5.2 Stazioni 2 e 3

Il confronto tra le stagioni invernali del 2006, 2007 e 2008 per la stazione 2 evidenzia un andamento altalenante del numero di taxa totale e pari, rispettivamente, a 9, 15 e 10; per la stazione 3, invece, durante le tre campagne invernali sono stati sempre identificati 12 taxa (tab. 3.19; Fig. 3.23). Per quanto riguarda il numero totale di individui, entrambi i siti di campionamento hanno fatto registrare valori in costante aumento nelle tre stagioni invernali (Fig. 3.24); in entrambe le stazioni, infine, il gruppo più rappresentato per numero di specie ed individui è sempre quello dei Molluschi Gasteropodi (tab. 3.19).

Per procedere con l'analisi statistica, inizialmente sono stati presi in considerazione i dati inerenti le stazioni 2, 3, 4 e 5; le elaborazioni condotte in base alla similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i campioni delle repliche delle tre campagne invernali (2006, 2007 e 2008) hanno, però, confermato la presenza di un ordinamento ben distinto dei due gruppi di stazioni operati a priori, (da una parte le stazioni 2 e 3 dall'altra le stazioni 4 e 5; Fig. 3.30), permettendo quindi di procedere separatamente con l'analisi statistica per le due coppie di stazioni.

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. 3.29 e 3.31). I valori di R risultanti ( $R=0,677$  per la componente animale,  $R=0,492$  per la componente macroalgale) ricadono all'esterno delle rispettive distribuzioni simulate, indicando come i popolamenti presenti all'interno delle repliche di ciascuna stazione siano più simili tra loro rispetto a quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

Ciò premesso, il cluster in figura 3.30, per le stazioni 2 e 3 evidenzia, ad un livello di similarità di circa il 30%, la presenza di tre gruppi principali. Il più piccolo è costituito dalla sola replica 2A dell'inverno 2007, che si separa da tutte le altre per la presenza di basso numero di specie e di individui, come conseguenza della presenza di terreno molto arido che sfavorisce lo sviluppo soprattutto dei Molluschi Gasteropodi.

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

Gli altri due raggruppamenti si separano ad un livello di similarità maggiore (45%) e sono costituiti rispettivamente:

- dalle repliche 2C, 3C e 3B dell'inverno 2007 e del 2008;
- dalla replica 2A dell'inverno 2008, le repliche 2B e 3A delle stagioni invernali del 2007 e del 2008 e da tutte le repliche dell'inverno 2006.

Il primo dei due gruppi è composto dalle repliche 2C, 3C e 3B delle stagioni invernali del 2007 e del 2008, caratterizzate dalla presenza di molte specie in comune, spesso molto più abbondanti che nelle altre repliche (i Molluschi Gasteropodi *Auriculinella bidentata* e *Paludinella* cfr. *littorea* e il Polichete *Spirorbis* sp.).

Nel secondo gruppo le repliche presenti (2A inverno 2008, 2B e 3A inverno 2007 e 2008, tutte quelle dell'inverno 2006) presentano un numero medio di specie e un numero medio di individui inferiori rispetto a quelli del primo gruppo, ma hanno anch'esse molte specie in comune, che risultano molto meno abbondanti nelle altre repliche (ad esempio il Mollusco Gasteropode *Truncatella subcylindrica* e il Crostaceo Anfipode Talitridae indet.).

Per quanto riguarda la comunità macroalgale non è possibile effettuare un'analisi specifica dei singoli gruppi che si possono identificare nel dendrogramma di figura 3.32, dal momento che le liste floristiche complessive in entrambe le stazioni sono molto limitate; il numero totale di taxa algali rinvenuto è, infatti, al massimo pari a 4, sia nella stazione 2 (inverno 2008), sia nella stazione 3 (inverno 2007) (tab. 3.20; Fig. 3.25). Le separazioni esistenti tra questi raggruppamenti sono quindi riconducibili alla maggior o minor abbondanza (in termini di ricoprimento) di alcune specie o alla comparsa/scomparsa di alcuni taxa in alcune stagioni invernali; si ricorda, infatti, che sono sufficienti condizioni più marcate di marea per portare alla temporanea o definitiva scomparsa di alcune specie (indipendentemente dalla stagionalità delle stesse) dall'area presa in considerazione per il campionamento (Fig. 3.26).

### 3.5.3 Stazioni 4 e 5

Il confronto tra i dati delle stagioni invernali del 2006, del 2007 e del 2008 permette di evidenziare come il numero di taxa totale rilevato sia in calo nella stazione 4 (da 22 nel 2006 a 18 specie nel 2008) e nella stazione 5 (da 22 nel 2006 a 13 specie nel 2008) (Fig. 3.23). Il numero di individui, invece, nei due siti di campionamento presenta un andamento molto più altalenante, salendo molto tra l'inverno del 2006 e quello del 2007 e scendendo (in modo più marcato nel sito 5) tra la stagione invernale del 2007 e quella del 2008 (Fig. 3.24); queste variazioni sono riconducibili a variazioni nell'abbondanza di alcune specie, in particolare i Molluschi Gasteropodi *Gibbula adriatica*, *Haminoea navicula* e *Hydrobia acuta*, il Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e gli Echinodermi *Amphipholis squamata* e *Asterina gibbosa*.

Passando all'analisi statistica dei dati delle stazioni 4 e 5, nel dendrogramma di figura 3.30, la replica 4C dell'inverno 2006 si separa subito dagli altri raggruppamenti presenti, dal momento che è caratterizzata sia un basso numero di specie (2), che di individui (17).

Ad un livello di similarità maggiore (intorno al 35%) si possono identificare i seguenti gruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 4C e 5B della stagione invernale del 2008, accomunate da una lista faunistica simile e dalla presenza di specie che risultano meno numerose o assenti in tutte le altre, come il Crostaceo Anfipode *Apocorophium acutum*;
- il secondo gruppo ad un livello di similarità maggiore (circa il 40%) può essere suddiviso in altri due sottogruppi, composti da:

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

- l'insieme delle repliche 4A e 4B del 2007 e del 2008, 5B del 2007 e 5A del 2008, accomunate da grandi abbondanze dei Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*, del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e degli Echinodermi *Amphipholis squamata* e *Asterina gibbosa*;
- l'insieme delle repliche 4A, 4B, 5A e 5B dell'inverno 2006 e 4C e 5A del 2007, dove, rispetto alle altre repliche sono presenti o sono più abbondanti specie come il Mollusco Gasteropode *Haminoea navicula* e il Crostaceo Tanaidaceo *Leptochelia* sp.

Come per le stazioni 2 e 3, anche per la 4 e la 5, le liste floristiche risultano più limitate rispetto alle corrispettive liste faunistiche; il numero totale di specie algali identificato nelle due stazioni ha subito un calo tra l'inverno del 2006 e quello del 2008, passando da 7 a 5 specie nel sito di campionamento 4 e da 8 a 4 specie nel sito 5 (tab. 3.20 e Fig. 3.25). Maggiori fluttuazioni sono state registrate per i valori di ricoprimento, dovute essenzialmente alla comparsa o alla scomparsa dei tappeti algali costituiti quasi esclusivamente dai talli filamentosi dell'alga verde *Chaetomorpha linum* (Fig. 3.26).

L'analisi statistica della comunità fitobentonica, per le stazioni 4 e 5, nel dendrogramma di figura 3.32, permette di individuare tre principali gruppi di repliche dai quali si separa subito quello costituito dalla sola replica 4C dell'inverno 2006, caratterizzata dalla presenza di sole tre specie, con un valore di ricoprimento molto basso. Tutti gli altri gruppi presentano un grado di similarità molto alto (sempre superiore al 55%) e sono costituiti rispettivamente:

- dalle repliche 4A e 5A dell'inverno 2006, accomunate dalle presenza di molte specie di alghe rosse che si rinvergono soprattutto sui massi in prossimità della diga e da bassissimi valori di ricoprimento da parte dell'alga verde *Chaetomorpha linum*;
- dalle repliche 4A, 4B, 5A e 5B dell'inverno 2007 e 4A e 4B del 2008, dove l'alga verde *Chaetomorpha linum* presenta valori di ricoprimento molto alti, sino a diventare per le repliche 4A e 5A dell'inverno 2007 e 4A del 2008 praticamente l'unica specie presente (similarità intorno al 95%);
- dalle repliche 4B e 5B dell'inverno 2006, 4C del 2007 e 4C, 5A e 5B del 2008, accomunate da liste floristiche limitate e dove l'alga verde *Chaetomorpha linum* non raggiunge valori alti di ricoprimento.

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

Tab. 3.19 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), B.6.72 B/3 (marzo 2008) e B.6.72 B/4 (marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e delle due repliche della stazione 5

	Stazione 1			Stazione 2			Stazione 3			Stazione 4			Stazione 5		
	06	07	08	06	07	08	06	07	08	06	07	08	06	07	08
Porifera										1	1		1		
Anthozoa										1			1		
Hydrozoa			1												
Sipunculida		1													
Moll.					1					1	1	1	1	1	1
Polyplocophora															
Mollusca	6	8	5	7	9	8	8	7	8	6	6	6	6	5	4
Gastropoda															
Mollusca Bivalvia	8	13	8		1	1		1	1	2	1		2	1	
Oligochaeta		1													
Polychaeta	5	12	8		1			2	1	3	3	2	2	2	1
Crustacea Cirripeda					1										
Crustacea Decapoda	1	1	2										1		
Crustacea Cumacea			1												
Crustacea Isopoda					1		3	1	1	1	2	2	2	2	2
Crustacea													1		
Ostracoda															
Crustacea	1		1	1						1	1		1	1	1
Tanaidacea															
Crustacea	2	2	5	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3	2	2
Amphipoda															
Diptera (larvae)												1			1
Bryozoa	1	1													
Echinodermata			1							2	2	2	1	2	1
Totale	24	39	32	9	15	10	12	12	12	22	21	18	22	16	13

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

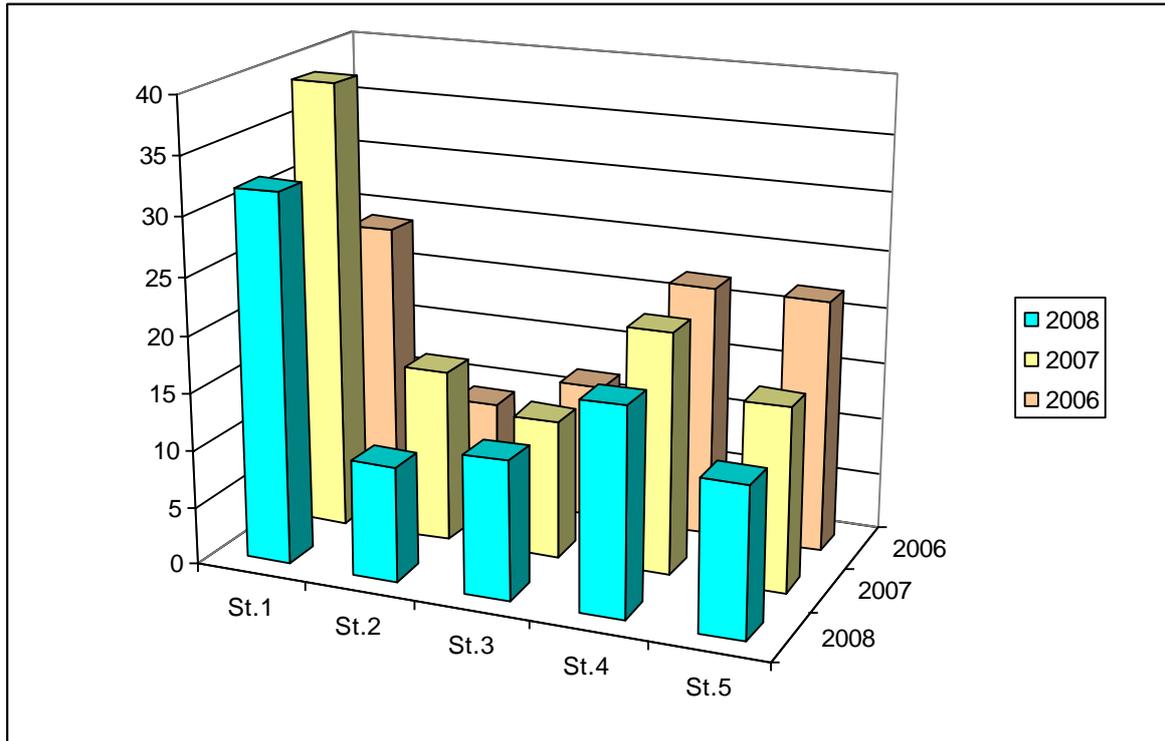


Figura 3.23 - Numero di taxa animali rilevato, per ciascuna stazione, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), B.6.72 B/3 (marzo 2008) e B.6.72 B/4 (marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

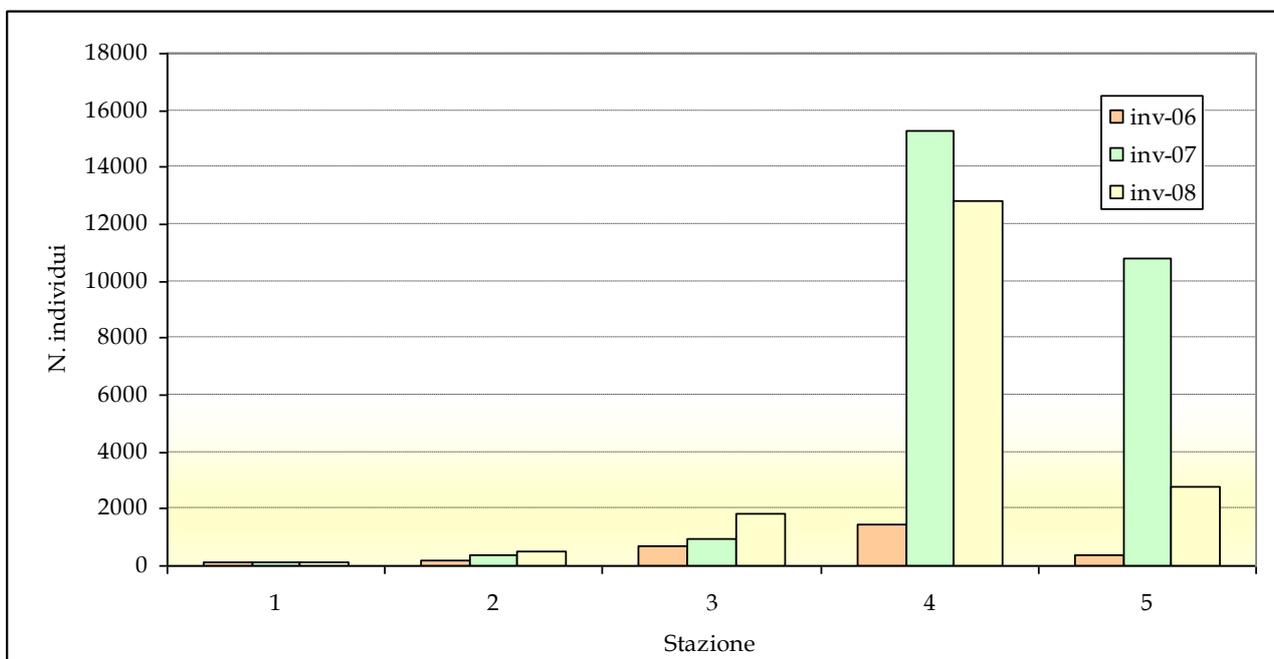


Figura 3.24 - Numero di individui animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), B.6.72 B/3 (marzo 2008) e B.6.72 B/4 (marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e nelle due repliche della stazione 5.

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

Tab. 3.20 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), B.6.72 B/3 (marzo 2008) e B.6.72 B/4 (marzo 2009). 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 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

	Stazione 1			Stazione 2			Stazione 3			Stazione 4			Stazione 5		
	06	07	08	06	07	08	06	07	08	06	07	08	06	07	08
Chlorophyta	5	4	4	1	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1	2
Ochrophyta	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodophyta	12	8	9	2	1	2	-	2	1	6	4	3	7	4	2
Totale	23	19	21	3	3	4	3	4	3	7	5	5	8	5	4

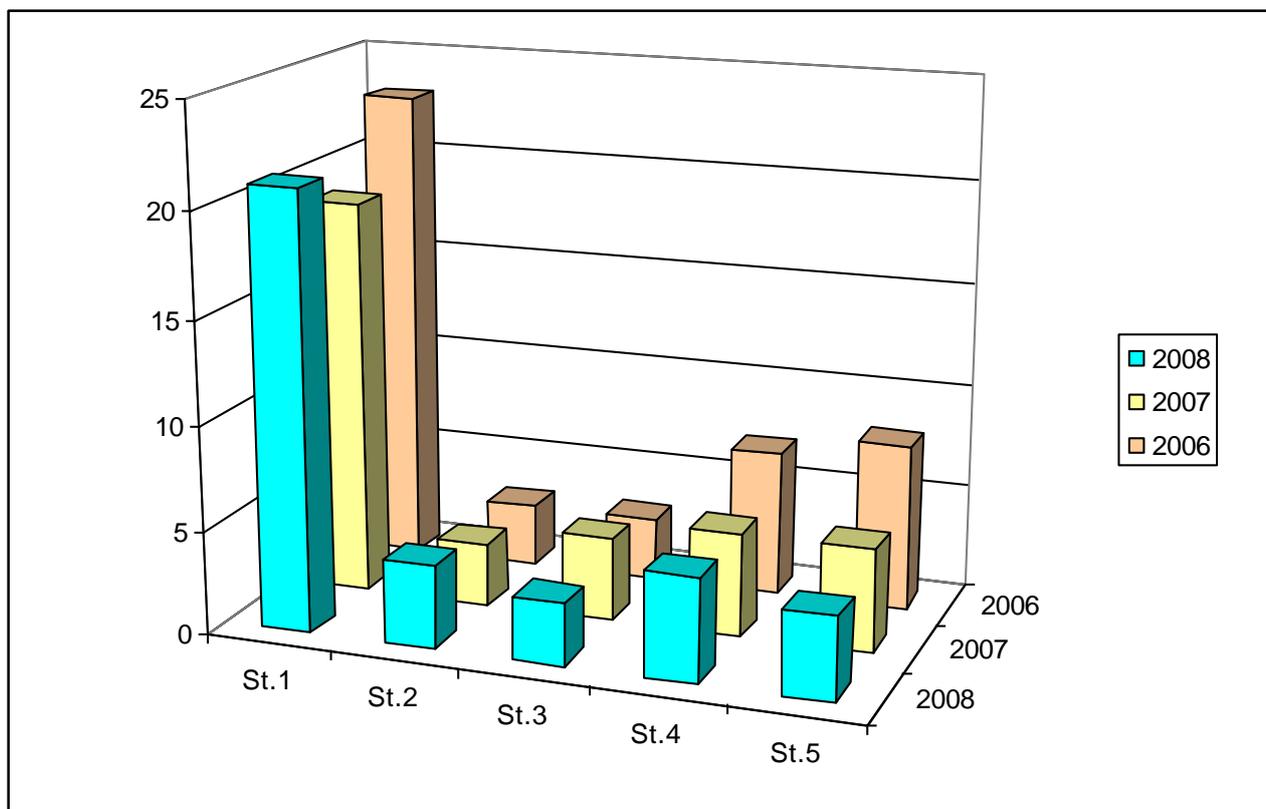


Figura 3.25 - Numero di taxa macroalgali rilevato, per ciascuna stazione, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), B.6.72 B/3 (marzo 2008) e B.6.72 B/4 (marzo 2009). I valori si riferiscono: all'elenco floristico generale stilato per la stazione 1 e all'elenco floristico complessivo delle tre repliche per le stazioni 2, 3 e 4 e delle due repliche della stazione 5.

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

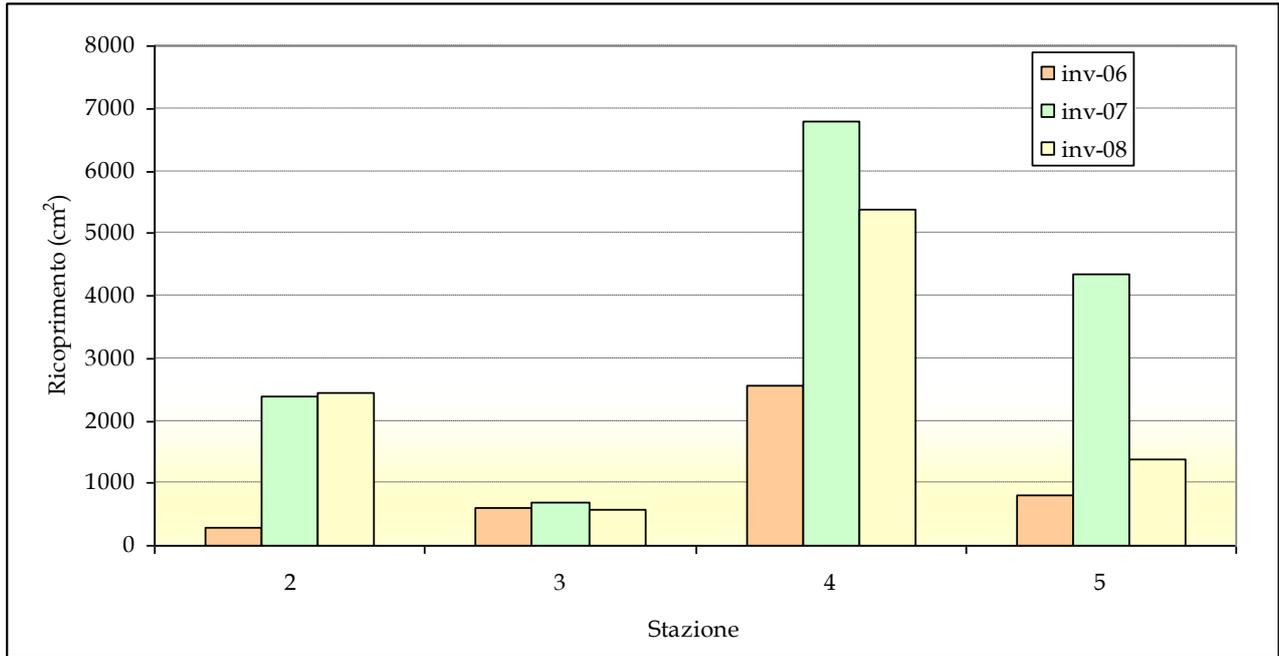


Figura 3.26 - Ricoprimento totale in cm<sup>2</sup> rilevato in ciascun sito di campionamento, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), B.6.72 B/3 (marzo 2008) e B.6.72 B/4 (marzo 2009). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di ricoprimento rilevato nelle tre repliche delle stazioni 2, 3 e 4 e nelle due repliche della stazione 5.

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

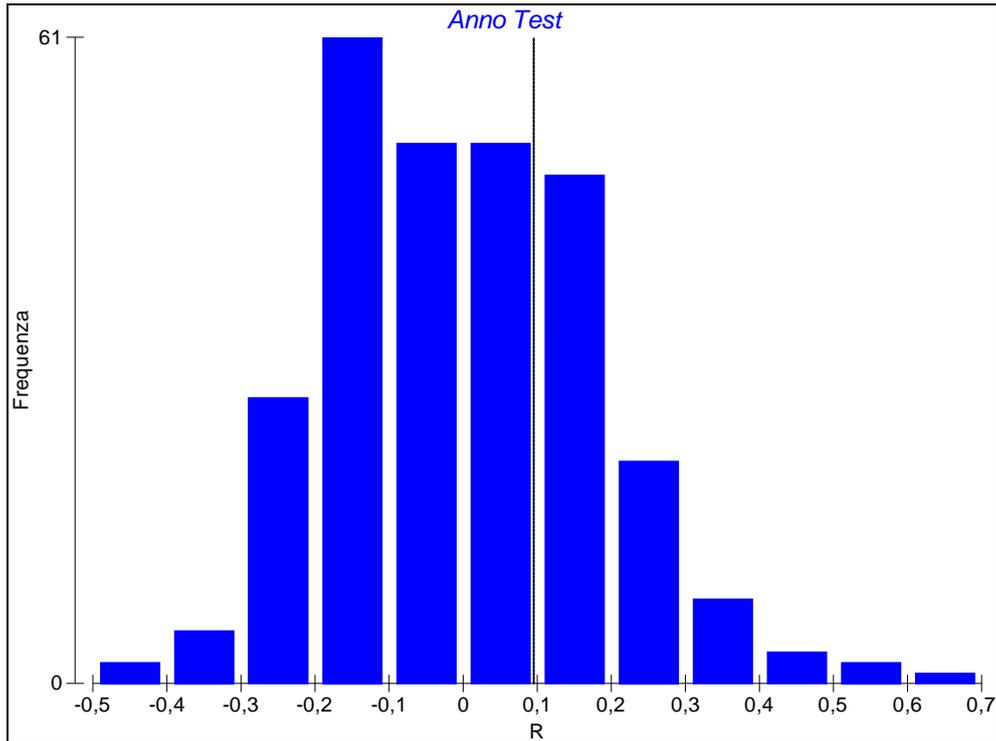


Figura 3.27 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna ( $R=0,095$ ).

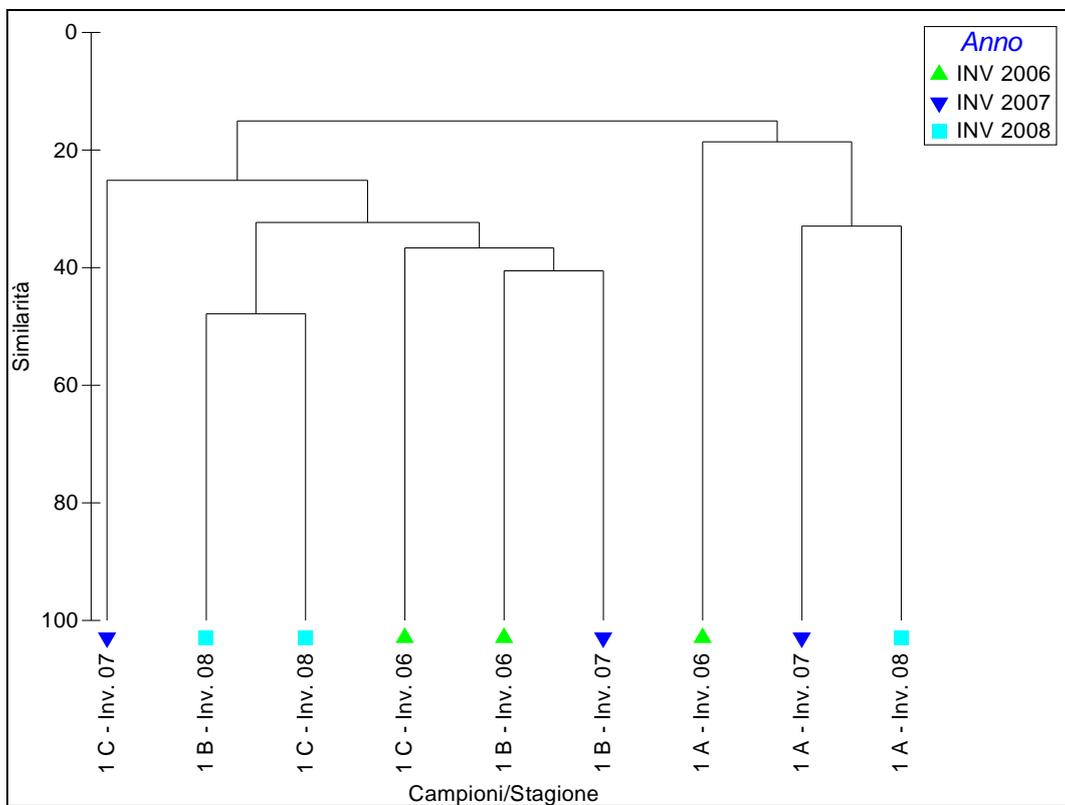


Figura 3.28 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

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

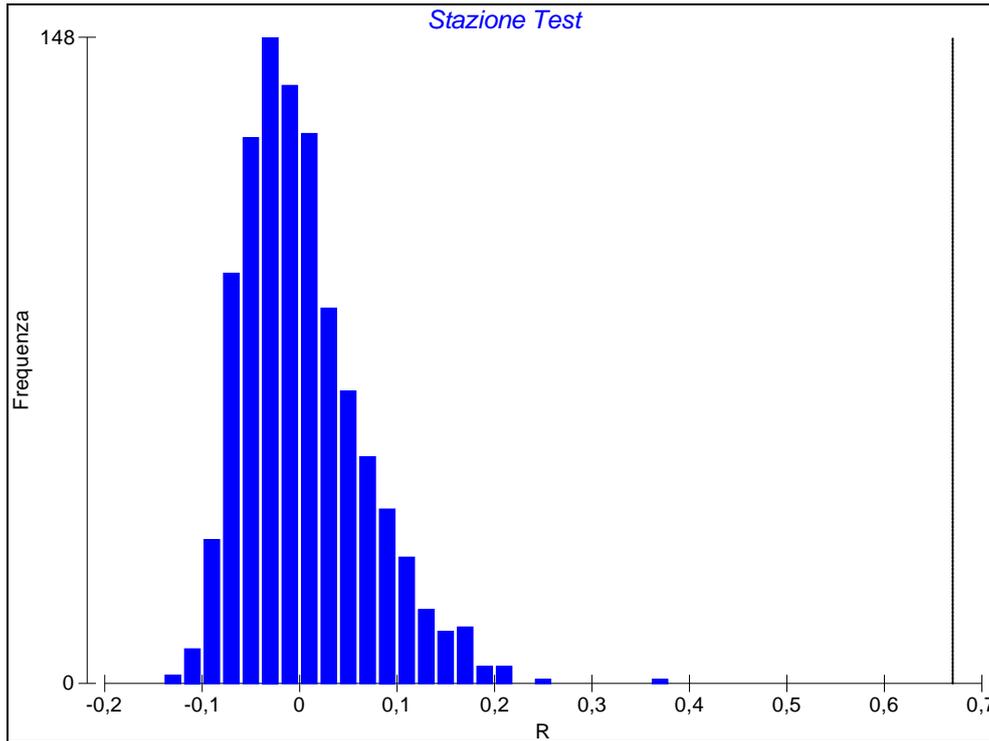


Figura 3.29 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ( $R=0,677$ ).

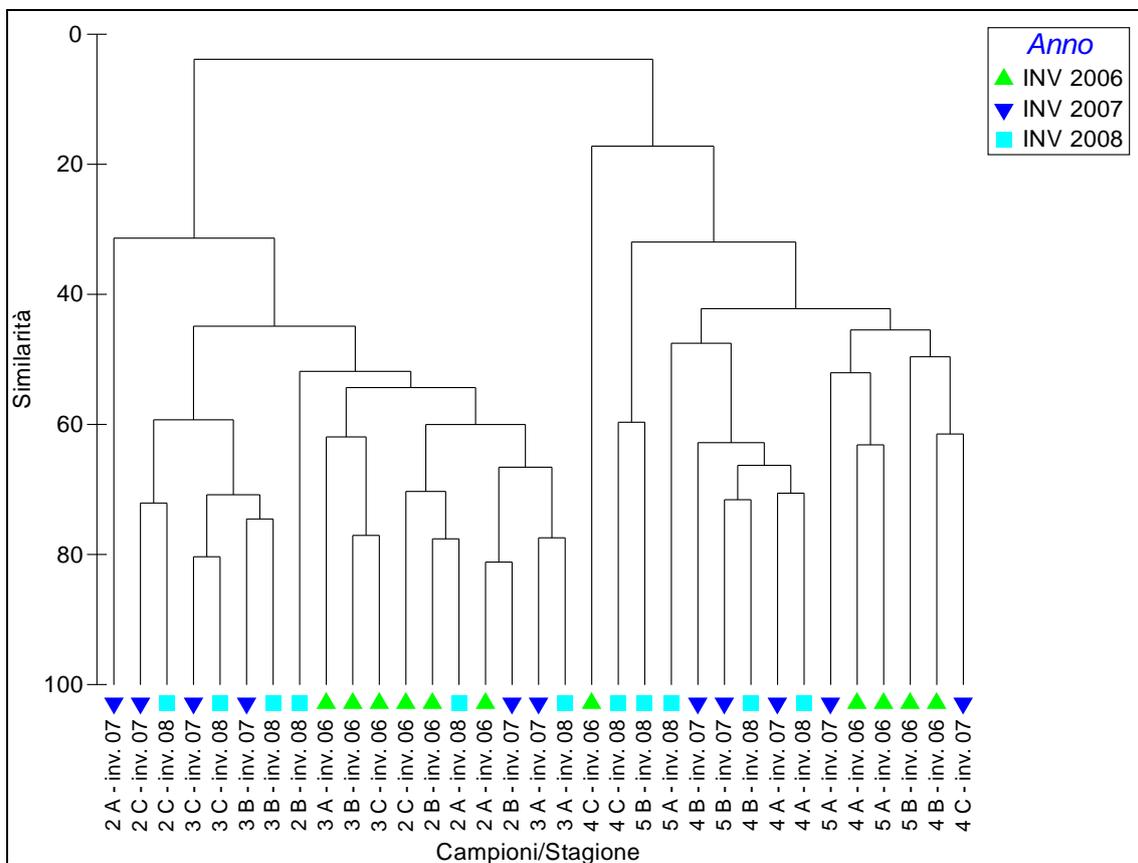


Figura 3.30 - Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

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

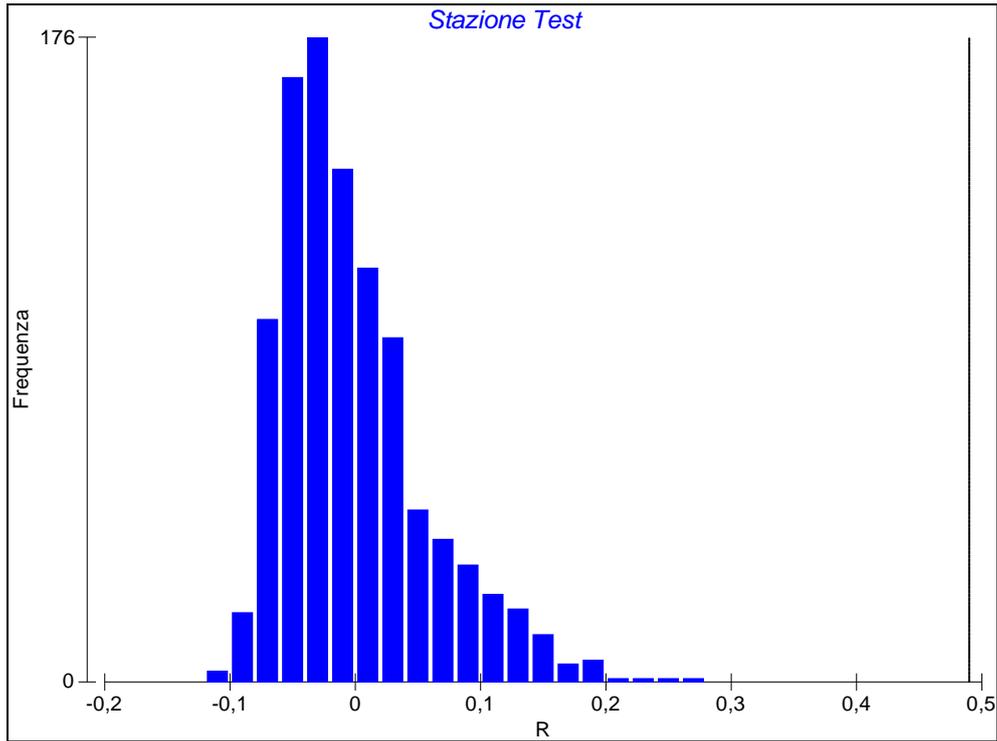


Figura 3.31 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ( $R=0,492$ ).

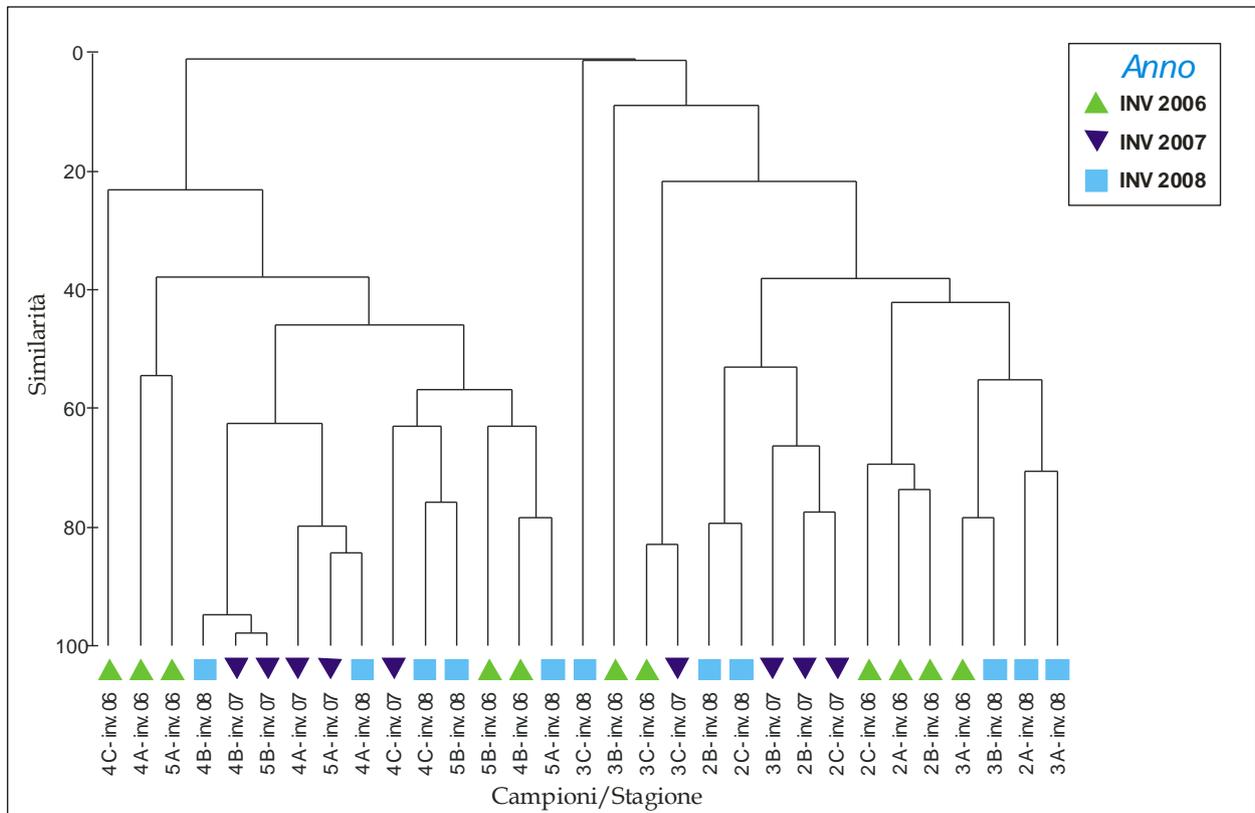


Figura 3.32 – Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di febbraio 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

## 4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'analisi dei dati riportati in questo rapporto, relativi alla terza e quarta campagna di monitoraggio degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento presso la diga degli Alberoni eseguite a dicembre 2008 e a marzo 2009, rispetto a quanto segnalato nelle precedenti campagne non evidenzia anomalie riconducibili ad effettivi cambiamenti nella composizione delle comunità presenti. In tutte le cinque stazioni di controllo, infatti, le fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui sono riconducibili, nella maggior parte dei casi, alle normali variazioni stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali presenti, che, in due anni completi di monitoraggio, sembrano ripresentarsi con frequenza più o meno ciclica e che verranno discusse più approfonditamente nel rapporto finale.

Nella campagna autunnale e in quella invernale del 2008 sono stati registrati cali e/o incrementi nei valori di abbondanza di determinati gruppi, in particolare i Molluschi Gasteropodi (*Osilinus articulatus*, *Gibbula adriatica*, *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula*) e i Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp.), già segnalate, però, nelle corrispondenti stagioni del 2007.

Il confronto con il lavoro di riferimento condotto alla fine degli anni 90 [Mizzan 1997; Magistrato alle Acque, 1998] non evidenzia modificazioni sostanziali, poiché, da un lato, i principali descrittori delle comunità sono ancora presenti e, dall'altro, la zona più profonda delle pozze ora è solo genericamente assimilabile ad un ambiente di mesolitorale. Mancano, infatti, quasi completamente i filtratori, come conseguenza dell'assenza di materia prima, e la catena trofica risulta quindi costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori. Continuano ad essere presenti colonie del gasteropode *Osilinus articulatus*, anche se appaiono meno numerose rispetto sia allo studio guida, sia a quelle di un altro gasteropode presente, *Gibbula adriatica*, che risulta molto diffuso nelle pozze maggiori dimensioni e non era, però, stato segnalato nell'indagine di riferimento; anche il gasteropode polmonato *Ovatella firmini*, specie endemica del mediterraneo e relativamente poco frequente in laguna di Venezia, si trova ancora presso le stazioni 2 e 3. La scomparsa, invece, del granchio alloctono *Dyspanopeus sayi* e dell'alga bruna *Fucus virsoides* dalle pozze maggiori (stazioni 4 e 5) e dal tratto di fossato dell'ex-forte monitorato (stazione 1) è stata oggetto di un sopralluogo i cui risultati verranno esposti nel Rapporto Finale.

Va ricordato, inoltre, il rinvenimento di alcune specie non segnalate sia nelle precedenti campagne di monitoraggio, sia nel lavoro preso come punto di riferimento, ad esempio i Molluschi Bivalvi *Chama gryphoides* e *Pitar rudis* o il Crostaceo Isopode *Cyathura carinata* nella stagione autunnale o l'Idrozoa *Aglaophenia* sp. e il Polichete *Marphysa sanguinea* in quella invernale, sempre nella stazione 1.

Per quanto riguarda le fanerogame marine, infine, nel fossato sono ancora presenti sia la prateria a *Cymodocea nodosa*, localizzata nella parte centrale del fossato e rinvenuta per la prima volta durante la campagna di settembre 2007 (Studio B.6.72 B/3), sia la prateria a *Zostera marina* localizzata in prossimità della chiusa, rinvenuta durante la campagna di monitoraggio di giugno 2008 (Studio B.6.72 B/4) segnalata un decennio fa proprio in questa zona, ma poi scomparsa in seguito ai recenti lavori di manutenzione della diga e del fossato. Tra le due praterie, quella a *Zostera marina* sembra essere soggetta alle maggiori variazioni di copertura, avendo ridotto notevolmente la sua estensione nel passaggio tra la stagione autunnale e quella invernale del 2008.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- Boudouresque C. F., 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1): 79-104.
- 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.
- DIRETTIVA 92/43/CEE DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, allegato IV (Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa).
- 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. Rapporto I e II campagna. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2007. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2008. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. III Rapporto di Valutazione. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.
- Magistrato alle Acque, 2008. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.

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

Magistrato alle Acque, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Il Rapporto di Valutazione. 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.

Munari L., Guidastrì R., 1974. I Trochidae della Laguna Veneta (sistematica, ecologia e distribuzione). *Bull. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - DICEMBRE 2008**

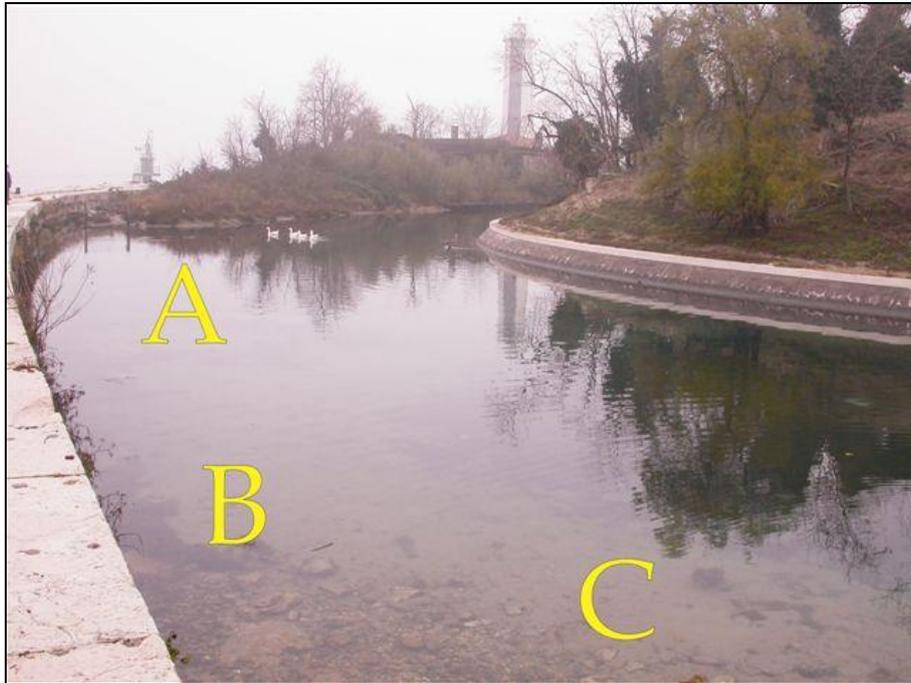


Foto 6.1 - Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.2 - Stazione 1: fasi di campionamento con benna e successivo setacciamento delle repliche di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.

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



Foto 6.3 - Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (soprattutto appartenenti al genere *Cystoseira*), dove è maggiore l'influsso del ricambio idrico con l'ambiente marino esterno al fossato dell'ex-forte.



Foto 6.4 - Stazione 1: numerosi esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus*, rinvenuti tra i massi localizzati sul fondale in prossimità della chiusa.

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



Foto 6.5 - Stazione 2: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).



Foto 6.6 - Stazione 3: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).

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



Foto 6.7 - Stazione 4: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C); nell'area cerchiata in verde sono evidenti le tracce di numerosi recenti scavi nel sedimento.



Foto 6.8 - Stazione 5: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica B).

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



Foto 6.9 – Stazione 5: pochi esemplari di *Osilinus articulatus* sui massi in prossimità della diga.

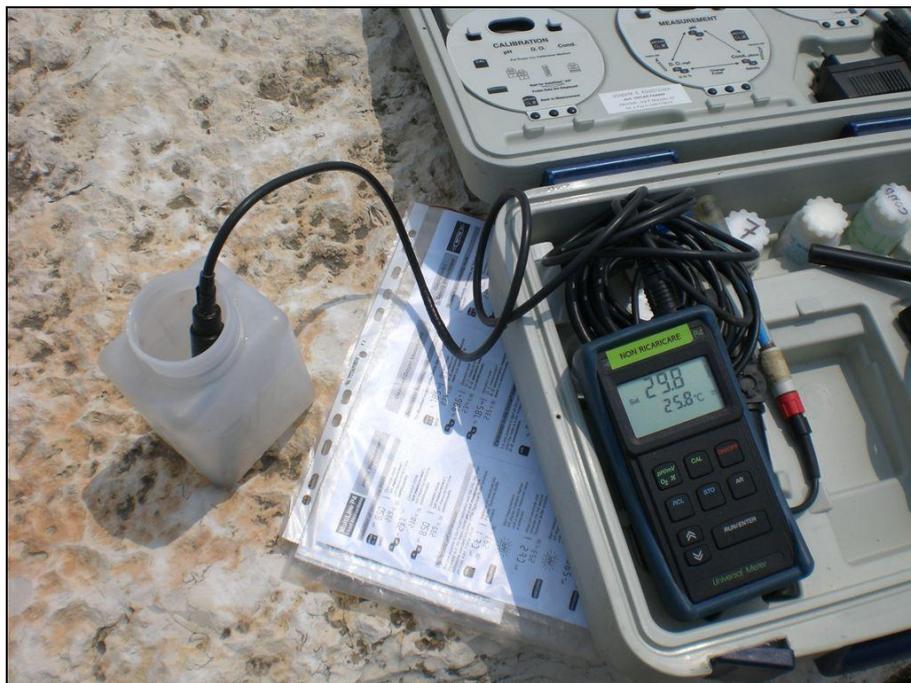


Foto 6.10 – Fase di rilevamento dei principali parametri chimico-fisici delle acque, quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - MARZO 2009**



Foto 6.11 - Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.12 - Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (soprattutto appartenenti al genere *Cystoseira*), dove è maggiore l'influsso del ricambio idrico con l'ambiente marino esterno al fossato dell'ex-forte.

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



Foto 6.13 - Stazione 1: esemplari del Crostaceo Cirripede *Chthamalus* sp., rinvenuti sulla parete interna del canale della chiusa (area cerchiata in rosso).

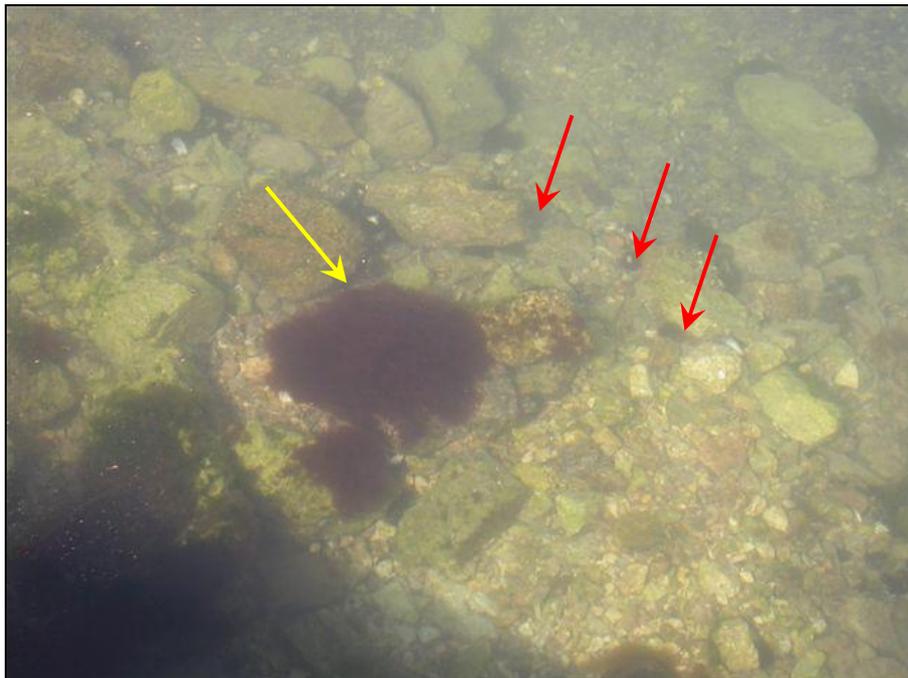


Foto 6.14 - Stazione 1: esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus* (frecce rosse) e talli dell'alga rossa *Polysiphonia morrowii* (freccia gialla), rinvenuti tra i massi localizzati sul fondale in prossimità della chiusa.

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



Foto 6.15 - Stazione 2: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).



Foto 6.16 - Stazione 3: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).

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



Foto 6.17 - Stazione 2: numerosi esemplari di molluschi gasteropodi (alcuni indicati delle frecce) rinvenuti sui sassi presenti in corrispondenza delle repliche della stazione 2.



Foto 6.18 - Stazione 2: numerosi esemplari di molluschi gasteropodi (alcuni indicati delle frecce) rinvenuti sui sassi presenti in corrispondenza delle repliche della stazione 2.

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



Foto 6.19 – Stazione 4: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C); nell'area cerchiata in verde sono evidenti le tracce di numerosi recenti scavi nel sedimento.



Foto 6.20 – Stazione 4: esemplari di *Gibbula adriatica* e *Osilinus articulatus* sui talli dell'alga verde *Chaetomorpha linum* localizzati soprattutto in prossimità della diga.

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



Foto 6.21 – Stazione 5: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica B).



Foto 6.22 – Stazione 5: esemplari di esemplari di *Gibbula adriatica* e *Osilinus articulatus* sui talli dell'alga verde *Chaetomorpha linum* e sui massi localizzati in prossimità della diga.