



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  
BOCCE LAGUNARI**

Contratto prot. n. 18121 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI  
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO  
II RAPPORTO DI VALUTAZIONE  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A  
DICEMBRE 2008**

Versione **2.0**

Emissione **16 Gennaio 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 BOCCHE LAGUNARI

**Indice**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
1.1	Introduzione	3
1.2	Obiettivi	3
<b>2</b>	<b>ATTIVITA' ESEGUITE</b>	<b>5</b>
2.1	Generalità ed attività preliminari	5
2.2	Attività di campo	7
2.2.1	<i>Fase preparatoria</i>	7
2.2.2	<i>Conduzione delle misure alle stazioni</i>	8
2.3	Attività di laboratorio	8
2.3.1	<i>Macrozoobenthos</i>	9
2.3.2	<i>Macrofitobenthos</i>	9
<b>3</b>	<b>RISULTATI PRELIMINARI</b>	<b>11</b>
3.1	Presentazione dei dati	11
3.2	Risultati della campagna di settembre 2008	12
3.2.1	<i>Stazione 1</i>	12
3.2.2	<i>Stazioni 2 e 3</i>	13
3.2.3	<i>Stazione 4 e 5</i>	14
3.3	Confronto tra le campagne estive di settembre 2007 e settembre 2008	33
3.3.1	<i>Stazione 1</i>	33
3.3.2	<i>Stazioni 2 e 3</i>	34
3.3.3	<i>Stazioni 4 e 5</i>	35
<b>4</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>46</b>
	<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO</b>	<b>47</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della seconda campagna (settembre 2008) 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 - 4<sup>a</sup> 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 BOCCHE 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 previste quattro campagne con cadenza trimestrale (giugno, settembre, dicembre 2008 e marzo 2009) che permetteranno di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Vengono di seguito presentati i risultati delle misure della seconda campagna (settembre 2008), condotta sulla rete di 5 stazioni presso la diga foranea degli Alberoni (Bocca di Porto di Malamocco), nell'omonimo Porto Canale, collocate fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno; i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli della campagne di settembre 2007 e giugno 2008 (rispettivamente campagna estiva dello Studio B.6.72 B/3 e primaverile dello Studio B.6.72 B/4) e con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998.

I risultati inerenti la terza campagna (dicembre 2008), le cui attività di laboratorio sono attualmente in corso, verranno presentati, assieme a quelli della quarta campagna (marzo 2009), nel terzo Rapporto di Valutazione quadrimestrale (gennaio-aprile 2009).

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 prevede, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertibrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio e si articolerà, sulla base del cronoprogramma, 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 prevede:

<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: 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 le tre bocche di porto è riportata in figura 2.1, mentre nella tabella seguente (2. 1) sono riportate le coordinate GAUSS-BOAGA fuso Est.

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

	<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

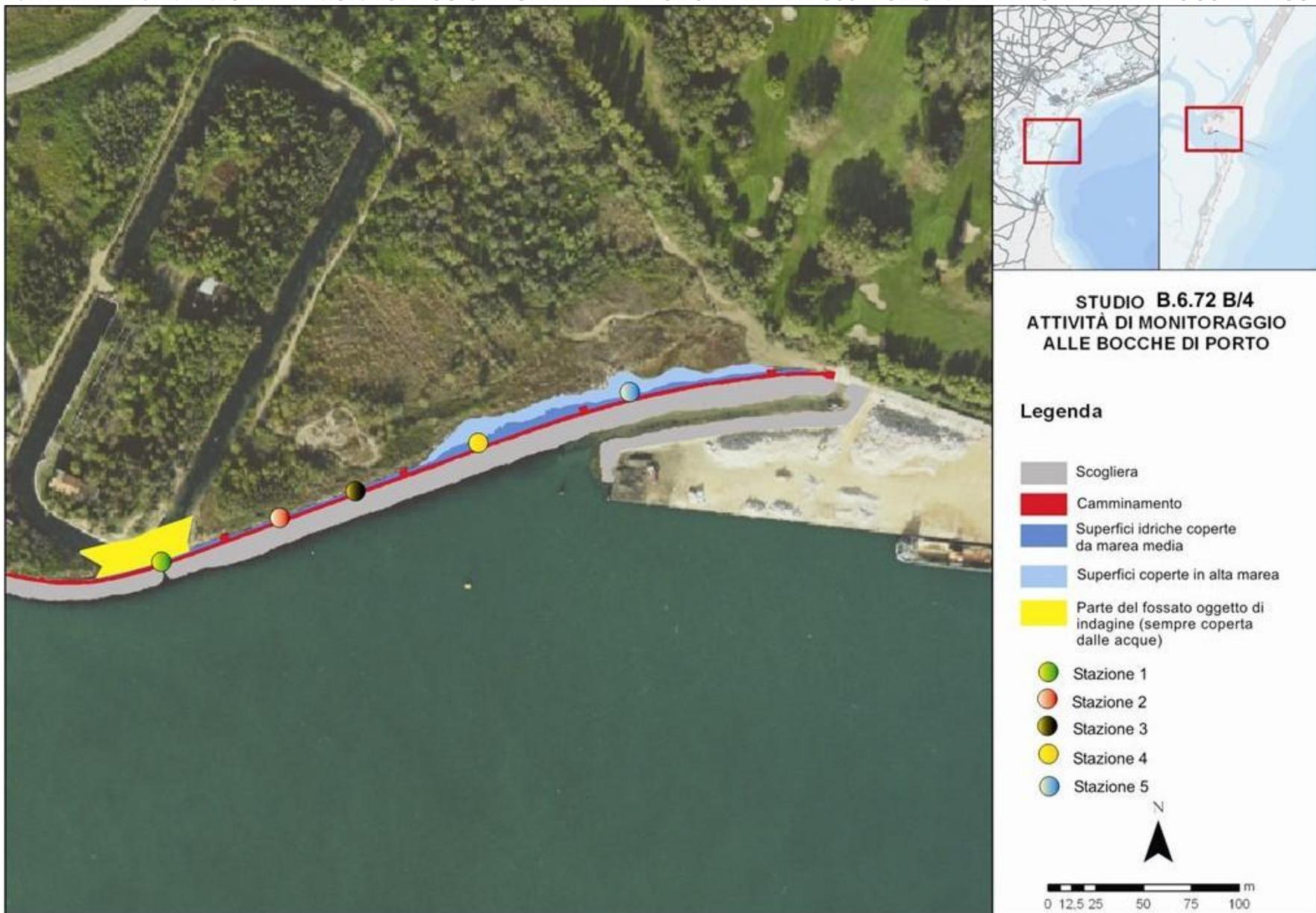


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

## 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 prevede 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 sono condotti da una squadra di 2 tecnici e comportano una o due giornate di lavoro per campagna.

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

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

La scelta delle stazioni di campionamento tiene 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).

Le quattro campagne stagionali prevedono:

1. la determinazione qualitativa delle principali specie di invertebrati acquatici e macroalghe, scelte su quelle indicatrici di particolari condizioni ambientali; tali controlli sono 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 necessita di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono 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 viene effettuata in loco, con successiva liberazione degli esemplari raccolti; anche in questo caso, quando la classificazione degli individui catturati necessita di ulteriori analisi e verifiche, vengono portati in laboratorio alcuni esemplari.

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

Durante ogni campagna di campionamento vengono rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque, quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (tabella 3.6).

### 2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

I campionamenti sono 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), si procede al campionamento dell'endofauna con asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre repliche (A, B, e C), ubicate alla distanza di circa 4 metri l'una dall'altra in modo da fornire un quadro sufficientemente rappresentativo dell'area:

- la replica A in prossimità della chiusa, dove il ricambio idrico è tale da consentire lo sviluppo di numerose specie macroalgali e il sedimento è di consistenza molle (foto 6.1, in allegato);
- la replica B più vicino alla diga, dove il sedimento è leggermente più compatto e sono presenti numerosi massi (foto 6.1, in allegato);
- la replica C, più lontano dalla chiavica e dalla diga vera e propria, dove il sedimento è più compatto e il battente più moderato (foto 6.1, in allegato).

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

Nei siti di campionamento localizzati presso le aree delle pozze di sifonamento si procede 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) viene determinato al momento del campionamento e tiene 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, viene opportunamente segnalato in modo da poter essere riconosciuto nella campagna successiva.

Nel caso di determinazioni di laboratorio si provvede prima al setacciamento e quindi alla conservazione del materiale campionato; in ogni caso, le determinazioni sono 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 prevede 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 necessiti di ulteriori analisi e verifiche. Questa attività ha sempre 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 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 consiste nell'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classi, ordini, famiglie, generi e specie). Nei casi dubbi ci si limita alla famiglia o al genere. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Anellidi Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati.

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

### 2.3.2 Macrofitobenthos

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

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

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



Figura 2.2 - Settembre 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.

### 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 seconda campagna (settembre 2008) relativa 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.

Nella tabella 3.1 è riportato l'elenco floristico delle specie macroalgali rinvenute in prossimità della stazione 1, localizzata nel fossato dell'ex-forse degli Alberoni, mentre nella tabella 3.2 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.

Nella tabella 3.3 sono elencati i valori di abbondanza (numero di individui) 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. Nella tabella 3.4, invece, 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.

Nella tabella 3.5 è riportata la lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite i rilievi di tipo qualitativo e/o quantitativo nella campagna di settembre 2008. 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 e 3.2 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 prima e nella seconda campagna del quarto anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/4), condotte rispettivamente a giugno e settembre 2008. 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 a giugno e settembre 2008.

Nell'ultima parte, si è passati al confronto fra i dati rilevati nella stagione estiva del 2007 (settembre 2007, Studio B.6.72 B/3) e in quella del 2008 (settembre 2008, Studio B.6.72 B/4), anche mediante l'impiego di metodiche multivariate (tab. 3.9 e 3.10; Fig. 3.11-3.20).

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

- Il Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/3, gennaio 2008 (campagna estiva: settembre 2007);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/4, settembre 2008 (campagna primaverile: giugno 2008).

## 3.2 Risultati della campagna di settembre 2008

### 3.2.1 Stazione 1

Nella stazione 1 (foto 6.1 e 6.2, in allegato) i campionamenti quantitativi delle componenti dell'endofauna e dell'epifauna, presenti in corrispondenza delle bennate, hanno permesso di identificare nel complesso 27 taxa, così ripartiti: Nemertini (1), Molluschi Gasteropodi (6) e Bivalvi (5), Policheti (10), Crostacei Decapodi (1) e Anfipodi (3), Echinodermi (1) (tab. 3.3; Fig. 3.2 e 3.4).

Per quanto riguarda le singole repliche, il valore minimo di specie (12) è stato rinvenuto nella replica B, situata in prossimità della diga, mentre il valore massimo (18) appartiene alla replica C, posizionata lontano dalla chiusa e dalla diga, dove il sedimento è più compatto e soggetto maggiormente alle escursioni di marea; nella replica A, infine, localizzata in vicinanza della chiavica, sono state identificate 13 specie (tab. 3.3).

Il numero totale di specie rilevato risulta in calo rispetto a quanto registrato nella campagna primaverile precedente (37 taxa), poiché il decremento e talvolta la scomparsa di interi gruppi (Antozoi, Briozoi, Crostacei Cumacei, Ditteri e Tunicati) non sono stati compensati dall'incremento del numero di taxa appartenenti ai Policheti (Fig. 3.2, 3.4 e 3.9). Andando ad analizzare i singoli gruppi, il più rappresentato in termini di taxa è proprio quello dei Policheti che, assieme ai Crostacei Anfipodi, presenta anche il maggior numero di individui (tab. 3.3; Fig. 3.2 e 3.4).

Contrariamente a quanto si verifica per il numero di specie, il numero totale di individui presenta, invece, un lieve incremento nel confronto con la stagione precedente (+ 16%; Fig. 3.10). A livello di singole specie, le più abbondanti per numero di individui identificati sono quelle dei Crostacei Anfipodi *Corophium* sp. e *Ampelisca* sp., dei Molluschi Bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* e dei Policheti *Notomastus* sp. e *Neanthes caudata* (tab. 3.3).

Come si vede dalla tabella 3.5, 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, raddoppia, passando da 27 a 54 specie. Proprio per le specie segnalate solo qualitativamente, è interessante evidenziare il rinvenimento occasionale, all'interno del fossato, di un paio di esemplari dello Scifozoo *Rhizostoma pulmo* e di un esemplare del Cefalopode *Sepia officinalis* (foto 6.10 e 6.12, in allegato), mai rinvenuti in tutte le precedenti campagne di monitoraggio e non segnalate nello studio di riferimento di fine anni 90 (tab. 3.7) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998].

Anche il Mollusco Bivalve *Pinna nobilis*, segnalato ufficialmente per la prima volta nella campagna di giugno 2008 nel sedimento in prossimità della chiusa (foto 6.9, in allegato), è stato rinvenuto ancora e questa volta con più esemplari; questo evento è probabilmente riconducibile alla forte recente espansione che, per questa specie, si sta registrando in tutta la laguna veneta, in particolare proprio nell'area di Malamocco. La sua presenza è di notevole importanza, essendo iscritta nell'elenco delle specie protette [allegato IV dir. 92/43 CEE, 1992].

In linea con quanto riscontrato nelle precedenti campagne di monitoraggio, il confronto con i dati dello studio preso come punto 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 segnalato un decennio fa come specie dominante (Mizzan, 1995; 1997).

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, sono stati identificati complessivamente 16 taxa (6 Chlorophyta, 5 Ochrophyta e 5 Rhodophyta), un numero pressoché costante rispetto alla stagione primaverile precedente (17 taxa), che rispecchiano la struttura di una comunità che, come quella animale, è soggetta a variazioni stagionali che si manifestano con la comparsa e scomparsa

di alcune specie, con l'alternarsi di fasi microscopiche a fasi macroscopiche, oppure con la riduzione delle loro dimensioni (tab. 3.1; Fig. 3.1 e 3.3).

Le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* continuano ad essere le principali specie macroalgali che hanno colonizzato l'area del fossato in prossimità della chiusa (foto 6.3, in allegato) anche se, per la prima volta rispetto a quanto osservato nelle campagne precedenti, si deve segnalare l'espansione delle piccole praterie a fanerogame sia di *Zostera marina*, sia di *Cymodocea nodosa* e localizzate rispettivamente in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso, e verso il centro del fossato (foto 6.5 e 6.6, in allegato).

### 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 6.13 e 6.15, in allegato).

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 *Auriculinella 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).

Nella stazione 2 i rilievi hanno portato all'identificazione complessiva di 12 taxa, numero che risulta in lieve aumento rispetto alla stagione precedente (11 taxa, Fig. 3.5 e 3.9) e che può essere ripartito in Molluschi Poliplacofori (1), Gasteropodi (7) e Bivalvi (1), Policheti (1), Crostacei Isopodi (1) e Anfipodi (1); nel sito di campionamento 3, invece, i taxa rinvenuti sono 9, valore inferiore rispetto alla stazione 2, ma costante rispetto a quanto registrato nella stagione precedente (Fig. 3.6 e 3.9) e suddivisibile in Molluschi Gasteropodi (7) e Crostacei Isopodi (1) e Anfipodi (1) (tab. 3.4; Fig. 3.2, 3.5 e 3.6).

Per quanto riguarda l'abbondanza (espressa come numero di individui) il confronto tra le due stazioni non denota grandi differenze, nonostante alcune specie risultino più numerose, a parità di superficie campionata, in una stazione o nell'altra (tab. 3.4). I Gasteropodi Polmonati (con l'eccezione di *Ovatella firmini*), ad esempio, sono più numerosi nella stazione 3 rispetto alla 2 (tab. 3.4) poiché questo sito di campionamento è localizzato in un'area con una copertura di vegetazione alofila molto limitata e dove si ritrovano, invece, numerosi ciottoli e piccoli massi, sotto i quali trovano un ambiente ideale proprio queste specie.

L'analisi della tabella 3a, dove vengono riportate sinteticamente per entrambe le stazioni e per le principali specie le variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione primaverile (giugno 2008) e quella estiva (settembre 2008), evidenzia, invece, un forte decremento di abbondanza complessiva nella stazione 2 ed un aumento nella 3 (Fig. 3.10). Nel primo caso il decremento è riconducibile al calo di *Truncatella subcylindrica*, *Ovatella myosotis* e *Littorina saxatilis*, mentre nel secondo l'incremento è imputabile all'aumento di specie come *Littorina saxatilis* e *Ovatella myosotis* (tab. 3a).

Anche in questa campagna l'analisi dei risultati riportati in tabella 3.4, 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.

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

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, come nelle ultime campagne, sono apparsi particolarmente aridi, 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).

Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, il confronto tra le ultime due campagne di monitoraggio evidenzia in entrambe le stazioni un calo più o meno marcato nel numero di *Auriculinella bidentata*, mentre la presenza di *Ovatella firmini* resta pressoché costante. *Ovatella myosotis*, invece, ha un comportamento discordante nei due siti di campionamento poiché risulta in aumento nella stazione 3 e in calo nella 2 (tab. 3a).

Tab. 3a - 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 primaverile (giugno 2008) e quella estiva (settembre 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	25	26
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	-17	-62
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	-105	261
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	3	8
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	-131	88
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	-63	-45
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-198	-48
Altri gruppi presenti		13	7
Totale complessivo		-473	235

Come era prevedibile visti i risultati delle precedenti campagne, infine, ancora una volta la comunità macroalgale appare molto limitata in entrambe le stazioni, essendo state rinvenute solo poche specie sia nel sito di campionamento 2 (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), sia nel sito 3 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) (tab. 3.2; Fig. 3.1 e 3.3); nei due siti di campionamento, comunque, le macroalghie (soprattutto *Bostrychia scorpioides* e *Chaetomorpha* sp. ) contribuiscono allo sviluppo delle specie di invertebrati acquatici presenti fornendo loro, assieme ai numerosi ciottoli, un ambiente favorevole. Rispetto ai dati della campagna precedente (giugno 2008) si registrano solo leggere fluttuazioni nel numero di specie di ciascun gruppo macroalgale (Fig. 3.3), 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 6.17 e 6.19, in allegato).

Della lista faunistica complessiva stilata per la stazione 4 fanno parte 17 taxa, ripartiti in Poriferi (1), Molluschi (5 Gasteropodi e 1 Bivalve), Policheti (2), Crostacei (1 Tanaidaceo, 2 Isopodi e 2 Anfipodi), Ditteri (1) ed Echinodermi (2); nel sito di campionamento 5, invece, il numero totale di specie è leggermente inferiore (12) e ripartito in Molluschi (3 Bivalvi e 3 Gasteropodi), Policheti (1),

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

Oligocheti (1), Crostacei (1 Isopode e 2 Anfipodi) e Ditteri (1) (tab. 3.4 ; Fig. 3.2, 3.7 e 3.8). In entrambi i siti di campionamento, rispetto alla stagione precedente, si registra un decremento nel numero di taxa rinvenuto (sceso da 22 a 17 nella stazione 4 e da 17 a 12 nella stazione 5; Fig. 3.9).

Anche per questa tipologia di stazioni, le differenze che si riscontrano nella struttura delle comunità presenti sono riconducibili principalmente a variazioni nel livello di abbondanza (espressa come numero di individui), poiché molte specie, a parità di superficie campionata, possono essere più o meno numerose in una delle due stazioni rispetto all'altra (tab. 3.4).

Nella stazione 4 il gruppo più rappresentato in numero di taxa identificati è quello dei Molluschi Gasteropodi, che presenta lo stesso numero di specie della campagna precedente; nel passaggio stagionale, invece, si registra un decremento del numero di taxa rinvenuti soprattutto per i Policheti e per i Crostacei Anfipodi (Fig. 3.2 e 3.7).

Per l'abbondanza (intesa come numero di individui) nella stazione 4 si evidenzia, invece, un forte aumento, dovuto principalmente alla presenza dei Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula* rinvenuti in grandi quantità in corrispondenza della replica C, localizzata lontana dalla diga, verso il perimetro interno della pozza (tab. 3b e 3.4; Fig. 3.10). Proprio in questa area, infatti, come nella campagna primaverile sono state trovate evidenti tracce di scavi nel sedimento (foto 6.17 e 6.18, in allegato), in corrispondenza dei quali sono state rinvenute numerosissime colonie di questi Gasteropodi.

Come appare evidente dall'analisi della tabella 3b, l'aumento nei valori di abbondanza nel passaggio tra la stagione primaverile e quella estiva sarebbe risultato molto più marcato se non fosse stato in parte compensato dal contemporaneo calo (soprattutto per le repliche A e B) del numero di individui appartenenti a specie di Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp. e *Corophium* sp.), Molluschi Gasteropodi (*Gibbula adriatica*) ed Echinodermi (*Amphipholis squamata*). Questo decremento è spiegabile con il fatto che si sia ridotto uno degli ambienti favorevoli allo sviluppo di queste specie, ovvero i talli dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* che forniscono rifugio e nutrimento; questa macroalga, infatti, dopo la fase di decomposizione a cui è andata incontro durante i mesi tardo-primaverili ed inizio-estivi (vedi campagna di giugno 2008), presenta ora manti molto più ridotti in estensione e spessore (foto 6.17, in allegato).

Per quanto riguarda la stazione 5, i gruppi maggiormente rappresentati in termini di numero di specie sono quelli dei Molluschi Gasteropodi e Bivalvi; quest'ultimo è anche il gruppo che, nel confronto con i dati della campagna precedente (giugno 2008), presenta il maggior incremento nel numero di taxa rilevati (Fig. 3.2 e 3.8).

Anche il numero totale di individui, diversamente da quanto si è verificato per il sito di campionamento 4, presenta un lieve calo nel passaggio tra la stagione primaverile e quella estiva, dovuto principalmente alla riduzione dell'abbondanza di specie appartenenti ai Molluschi Gasteropodi (*Hydrobia acuta*, *Gibbula adriatica*, *Osilinus articulatus*) (tab. 3b e 3.4; Fig. 3.10). Se si considerano le singole repliche, però, appare evidente come questo leggero decremento complessivo sia il risultato di due situazioni radicalmente opposte; se nella replica A, infatti, situata in prossimità della diga, la riduzione dei manti di *Chaetomorpha linum*, come per la stazione 4, ha causato un sensibile calo di abbondanza di specie appartenenti soprattutto ai Molluschi Gasteropodi (*Hydrobia acuta*, *Gibbula adriatica*, *Osilinus articulatus*), nella replica B, situata verso il perimetro interno della pozza, la presenza di un tappeto algale più uniforme (costituito soprattutto dalle alghe verdi *Chaetomorpha* cf. *mediterranea* e *Cladophora* sp.) e di tracce di scavi nel sedimento ha favorito l'aumento del numero di individui di specie appartenenti proprio ai gruppi dei Gasteropodi (*Hydrobia acuta*, *Gibbula adriatica*, *Osilinus articulatus*; foto 6.21, in allegato) e dei Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp.). A riprova di tali eventi sono stati rinvenuti numerosi individui di Gasteropodi morti, sul fondale dove è localizzata la replica A (foto. 6.22, in allegato).

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

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. 3.8) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998].

Tab. 3b - 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 primaverile (giugno 2008) e quella estiva (settembre 2008) dello Studio B.6.72 B/4.

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	-892	-201
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	1122	626
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	10909	-840
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	274	3
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	n. r.	-157
	Altre specie	-2	0
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	486	-2
	<i>Spirorbis</i> sp.	-295	-115
	Altre specie	5	0
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	210	-9
	Altre specie	1	-8
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-1	-350
	Altre specie	24	0
Crustacea Amphipoda	<i>Corophium</i> sp.	-329	-35
	<i>Gammarus</i> sp.	-4814	486
	Altre specie	-172	-2
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	265	390
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-492	-100
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	257	-25
Altri gruppi	Altre specie	-7	29
Totale complessivo		6549	-310

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

Le comunità algali presenti in queste due pozze di sifonamento, infine, sono risultate molto limitate essendo state rinvenute quasi esclusivamente alghe verdi (*Chaetomorpha linum*, *Chaetomorpha* cfr. *mediterranea* e *Cladophora* sp. ) (tab. 3.2; Fig. 3.1 e 3.3). Rispetto alla stagione precedente, però, la quasi totale scomparsa dell'ambiente anossico che si era venuto a creare in seguito alla decomposizione di *Chaetomorpha linum* e che impediva lo sviluppo di altre specie ha favorito la ricomparsa e lo sviluppo di specie appartenenti soprattutto al gruppo delle Rhodophyta sui massi presenti sul fondale delle pozze.

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

Tab. 3.1 - Campagna di settembre 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>Cladophora</i> sp. <i>Entocladia viridis</i> Reinke <i>Epicladia flustrae</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>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville
Rhodophyta	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini <i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Montagne <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Rhodymenia ardissoni</i> J. Feldmann

Tab. 3.2 - Campagna di settembre 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								1500	1550	
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O. F. Müller) Kützing					2500	150	100	100	200	
	<i>Chaetomorpha</i> sp.		300	150							
	<i>Cladophora</i> sp.						20	2400		20	
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke						10	3	8		
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke						10	2	10		
	<i>Ulva</i> sp.	100		25							
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne	1700	250								
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L. M. Irvine	50	30	25							
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis					200			50		
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini		10		10						
	<i>Lithophyllum</i> sp.					170			150		
Totale complessivo	1850	590	200	10	2870	190	2505	1818	1770		

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

Tab. 3.3 - Campagna di settembre 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.		1	1	2
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	5	2	2	9
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)			2	2
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	3			3
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	1		1	2
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	6	2	1	9
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)		1	2	3
Mollusca Bivalvia	<i>Chlamys glabra</i> (Linné, 1758)	1			1
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)			1	1
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)		7	11	18
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	2	3	8	13
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)		1		1
Polychaeta	Cirratulidae indet.			2	2
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	1			1
	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)		2	2	4
	<i>Lagis koreni</i> (Malmgren, 1866)	1			1
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	3	9		12
	Maldanidae indet.			1	1
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)		4	6	10
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	10	3	3	16
	<i>Notomastus</i> sp.		30	8	38
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841			2	2
Crustacea Decapoda	<i>Processa</i> sp.	2			2
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp.			34	34
	<i>Amphitoe</i> sp.	4			4
	<i>Corophium</i> sp.			49	49
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	8			8
Totale complessivo		47	65	136	248

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

Tab. 3.4 - Campagna di settembre 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)							10					
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.			1									
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)								1				
	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		34	11		17	17						
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)		5	1		3	5						
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)							175	2				
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)							280	7	835	168	458	
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)							310	41	11520	1345	3125	
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		1	27		304	123						
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)							427	1		10		
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		3	46		2	13						
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		26	31	44	200	84						
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		23	22		7	11						
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	74	263	30	81	16	1						
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)										15	18	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)			1				4				2	
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1848)												1
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)									490			
	<i>Spirorbis</i> sp. <i>Vermiliopsis</i> sp.			5				10			20		
Oligochaeta	Oligochaeta indet.										2		
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptochelia</i> sp.							25	1				
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)									210	15		
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)							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>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		3	20	3	15	1					
Crustacea Amphipoda	<i>Corophium</i> sp.							35	1		51	262
	<i>Gammarus</i> sp.							850	48	425	121	390
	Talitridae indet.	3	10	4	1							
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)							70	15	180	40	350
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)							360				
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)							782	2			
Totale complessivo		77	368	199	129	564	255	3342	119	13660	1787	4606

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

Tab. 3.5 - Campagna di settembre 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	
Scyphozoa	<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)	(x)				
Anthozoa	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)					(x)
	<i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)	(x)			(x)	(x)
Nemertea	Nemertea indet.	x				
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.	(x)	x		(x)	(x)
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)				x	
	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		x	x		
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)		x	x		
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	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
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		x	x		
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	x			x	x
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)	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)				
<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		x	x			
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)					x
	<i>Chlamys glabra</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Chlamys varia</i> (Linné, 1758)	(x)				
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	(x)				
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	x				
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		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, 1848)					x
Mollusca Cephalopoda	<i>Sepia officinalis</i> (Linné, 1758)	(x)				
Polychaeta	Cirratulidae indet.	x				
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	x				
	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	x				
	<i>Lagis koreni</i> (Malmgren, 1866)	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>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	x				
	Maldanidae indet.	x				
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	x				
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x				
	<i>Notomastus</i> sp.	x				
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	x				
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)				x	
	<i>Spirorbis</i> sp.	(x)	x			x
	<i>Vermiliopsis</i> sp.				x	
Oligochaeta	Oligochaeta indet.					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)				
	<i>Processa</i> sp.	x				
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptocheilia</i> sp.				x	
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)				x	x
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)				x	
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		x	x		
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp.	x				
	<i>Amphitoe</i> sp.	x				
	Caprellidae indet.	(x)				
	<i>Corophium</i> sp.	x			x	x
	<i>Gammarus</i> sp.				x	x
	Talitridae indet.		x	x		
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)				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>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823	(x)				
	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	(x)				
	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816	(x)				
Tunicata	<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	(x)				
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	(x)				
	Gobiidae indet.	(x)				(x)
	<i>Liza</i> sp.	(x)				

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

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

Tab. 3.6 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O<sub>2</sub> e temperatura) misurati nella campagna di settembre 2008, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O <sub>2</sub> disciolto (%)	Temperatura (° C)
	settembre 2008	settembre 2008	settembre 2008
1	33,0	saturazione <sup>(1)</sup>	26,3
2	32,3	93,5	24,8
3	32,1	98,5	28,4
4	32,5	saturazione <sup>(1)</sup>	26,7
5	32,1	saturazione <sup>(1)</sup>	26,5
Laguna	33,9	sovrasaturazione <sup>(1)</sup>	25,8

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

Tab. 3.7 - 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> (Forskål, 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
	Polichaeta Nereiomorpha	Sotto i massi, nel sedimento molle	Localmente frequente
Molluschi	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
	<i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Estremamente diffusa
	<i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Rara o infrequente
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Localmente frequente
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	Sul fondo, sui sassi, e sulle rocce	Frequente
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Frequente
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce in prossimità della chiavica	Localmente molto frequente
<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	Sui sassi di maggiori dimensioni	Rara o occasionale	

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

Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1848)	Sui massi e sulla diga  Nel sedimento	Localmente frequente  Relativamente frequente
Crostacei	<i>Palaemon</i> sppl. <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 Gammaridae sppl.	Fondale  Fondale, sui sassi, sulle rive  Fondale, sui sassi, sulle rive Sotto i sassi	Frequente  Diffuso  Frequente Frequenti
Echinodermi	<i>Holothuria</i> sp.  <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)	Substrati mobili sabbiosi  Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Localmente frequente  Frequente
Teleostei	<i>Aphanius fasciatus</i>  <i>Mugilidae</i> Gen. sp.  <i>Atherina boyeri</i>	Acque basse in prossimità della riva  In tutto il canale  Nelle aree più vivificate	Frequente  Frequente Frequente, localmente diffusa

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

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] nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

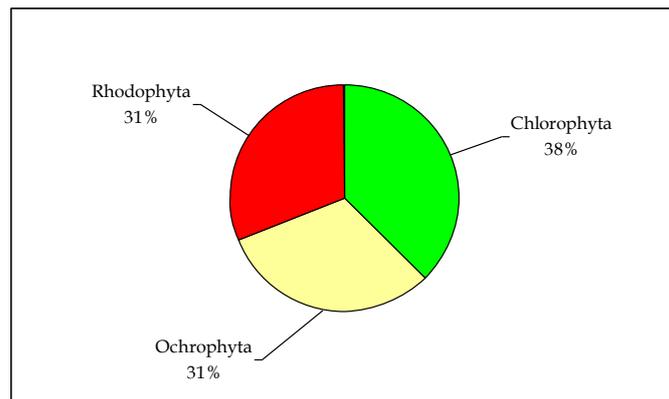
Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
Cloroficee	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug)	Fondale, pareti dei massi più grandi	Infrequente <sup>(1)</sup>
	<i>Enteromorpha</i> sp.	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Diffusa
Feoficee	<i>Fucus virsoides</i> J. Ag.	Sui i sassi 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
	<i>Littorina saxatilis</i> (Oliv, 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> (Oliv, 1792)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Frequente
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Frequente
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Infrequente
<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)	Sotto i sassi di magg. dimensioni	Relativamente frequente	

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

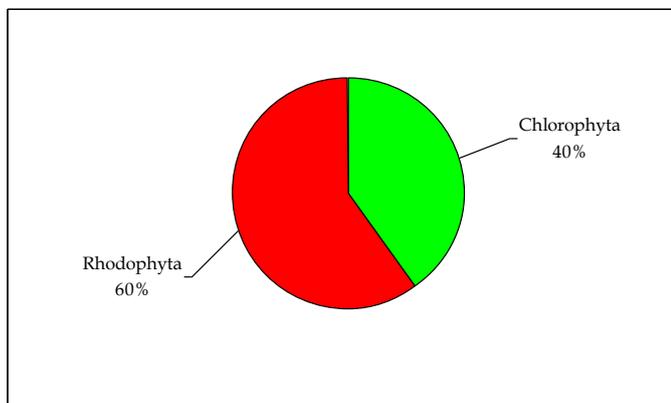
Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Ovatella firmini</i> (Payaraudeau, 1827)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	Sotto i sassi negli orizz. superiori	Localmente frequente
	<i>Paludinella cfr. 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.

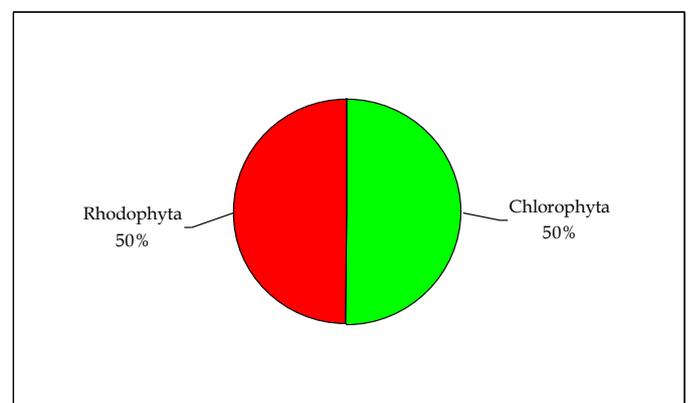
CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



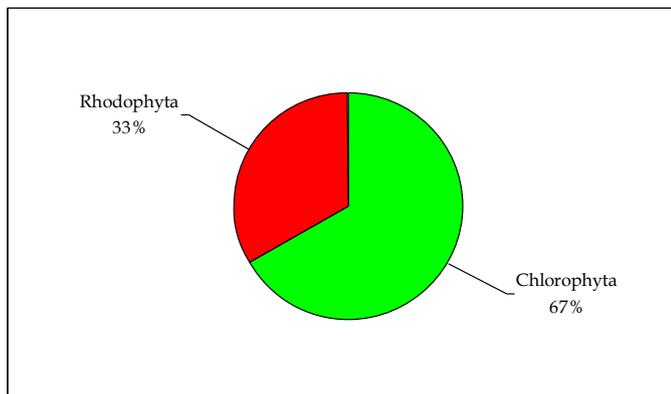
Stazione 1 - generale



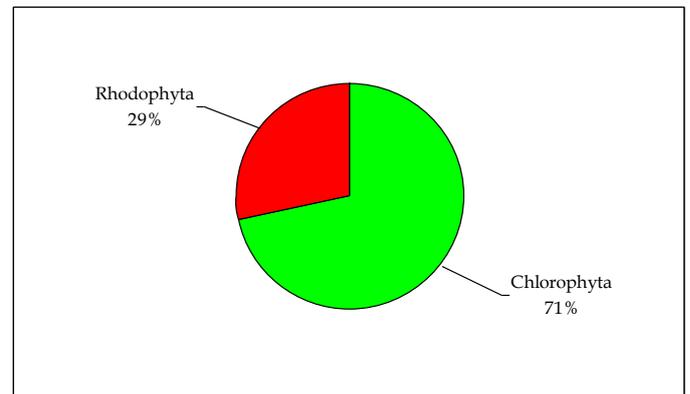
Stazione 2



Stazione 3



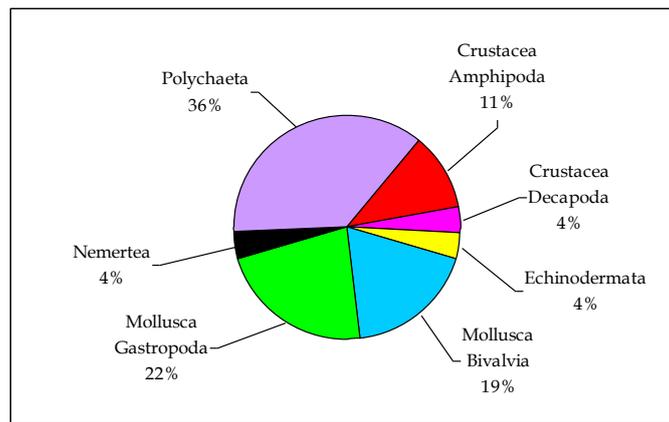
Stazione 4



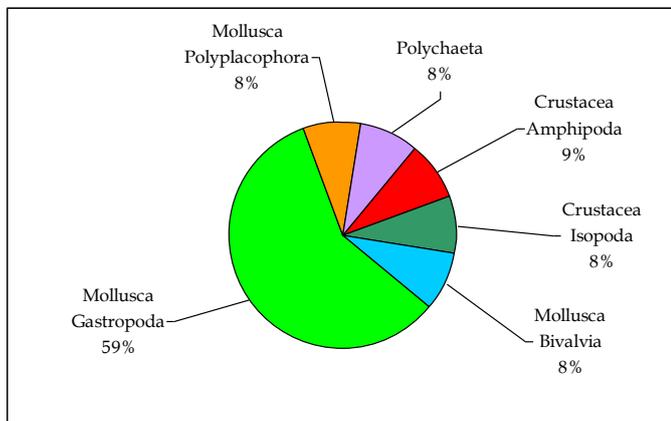
Stazione 5

Figura 3.1 - Campagna di settembre 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.

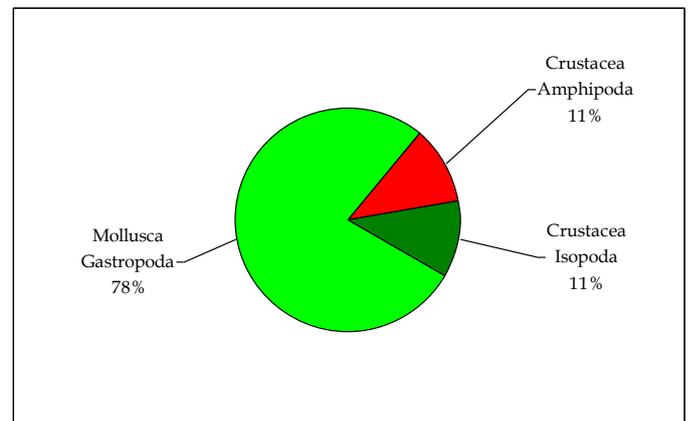
CORILA  
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



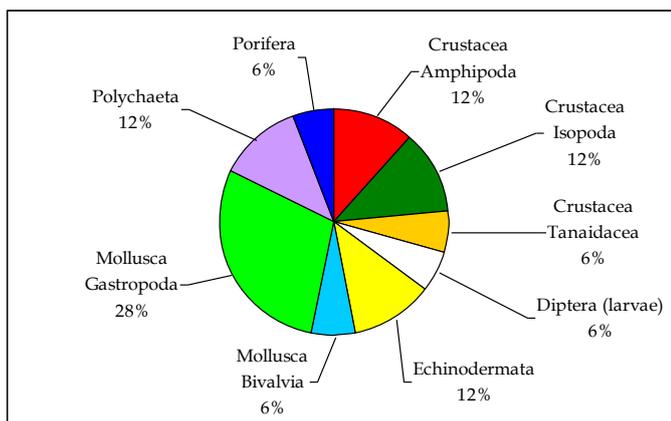
Stazione 1



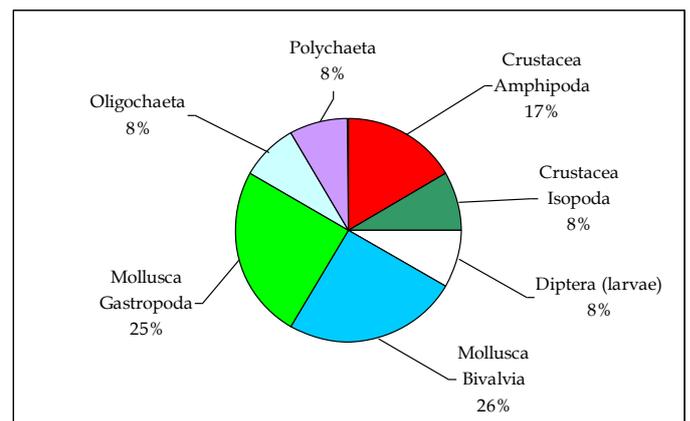
Stazione 2



Stazione 3



Stazione 4



Stazione 5

Figura 3.2 - Campagna di settembre 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

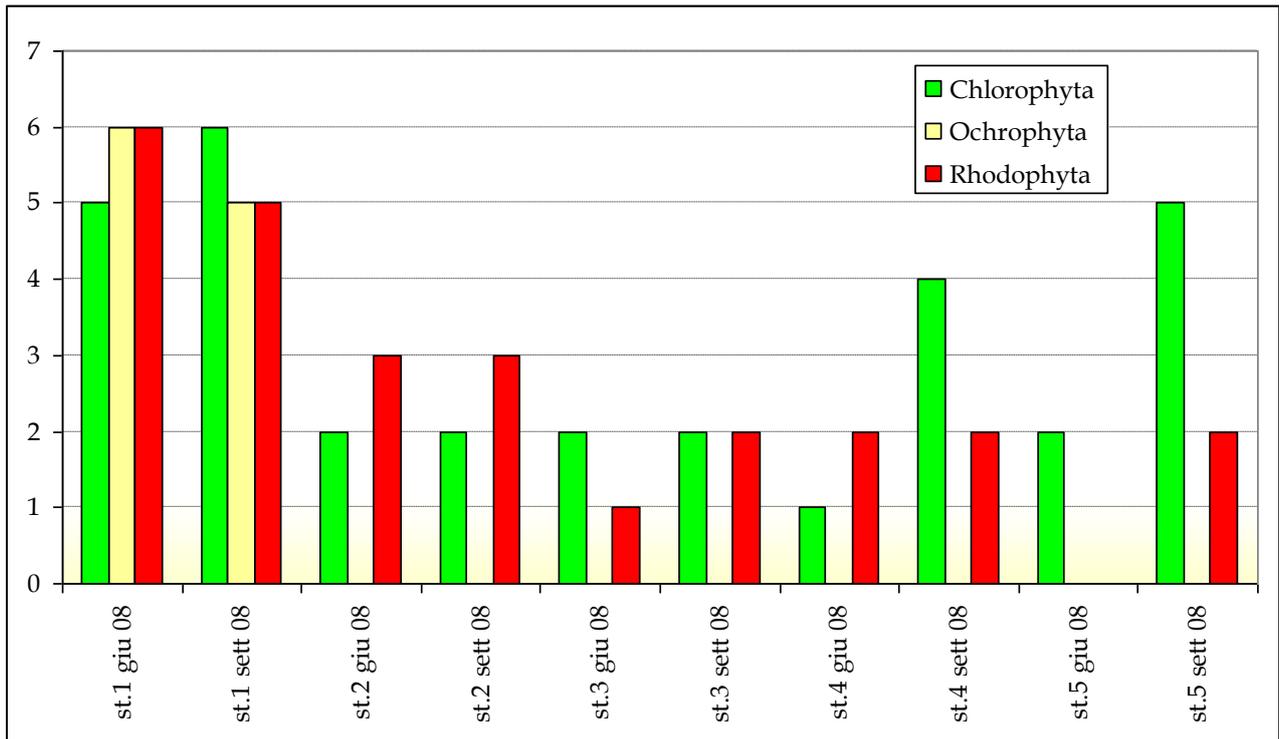


Figura 3.3 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori si riferiscono: all'elenco floristico generale stilato per la stazione 1 e all'elenco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

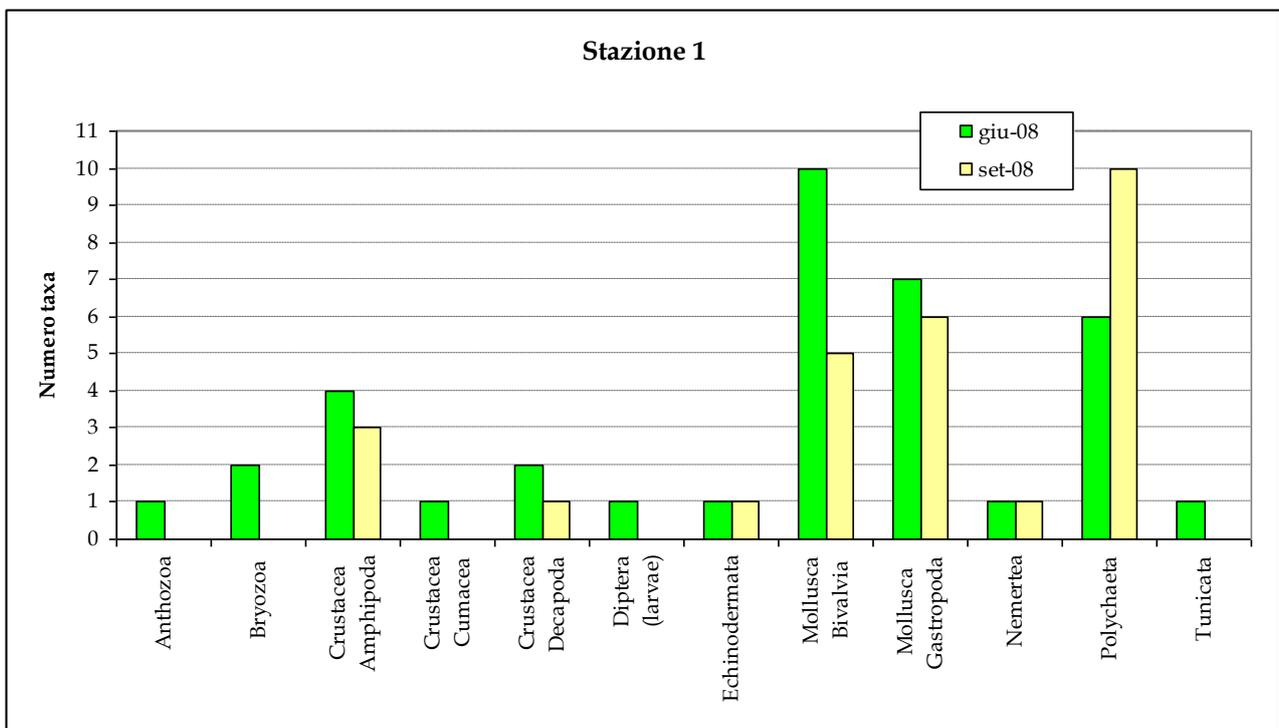


Figura 3.4 - Stazione 1: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

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

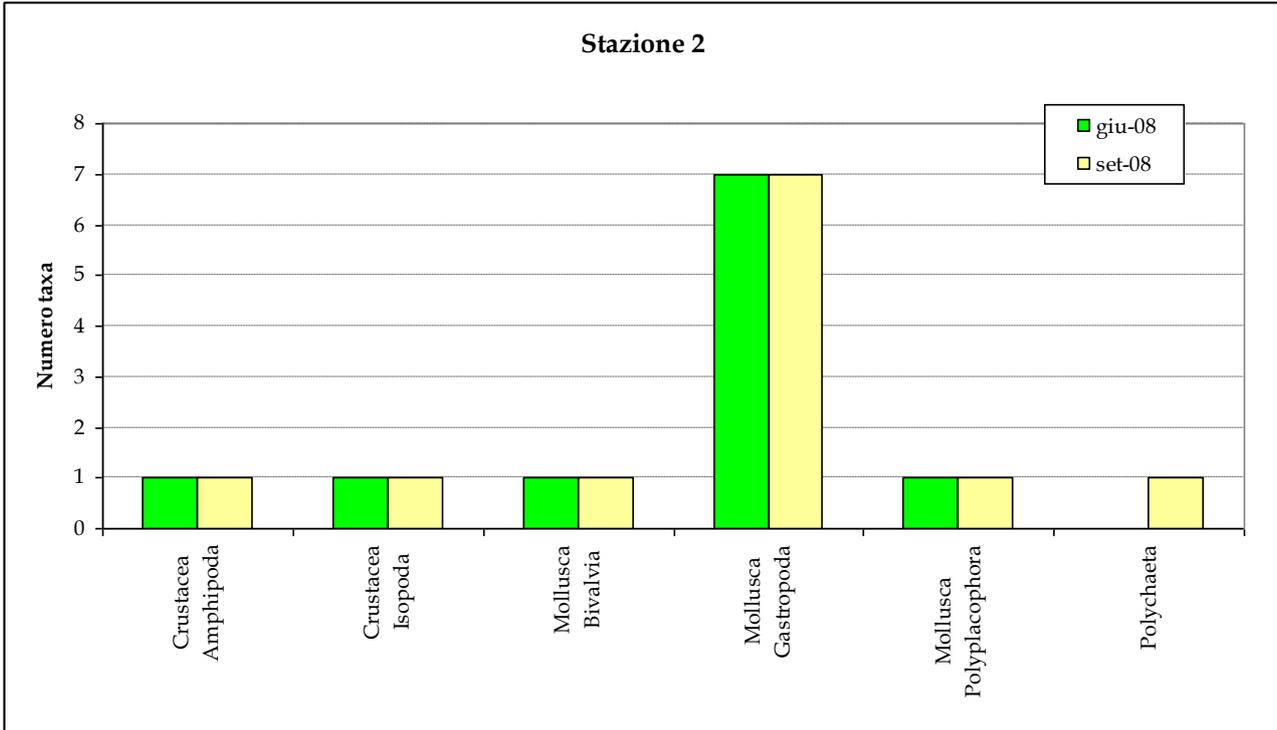


Figura 3.5 – Stazione 2: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

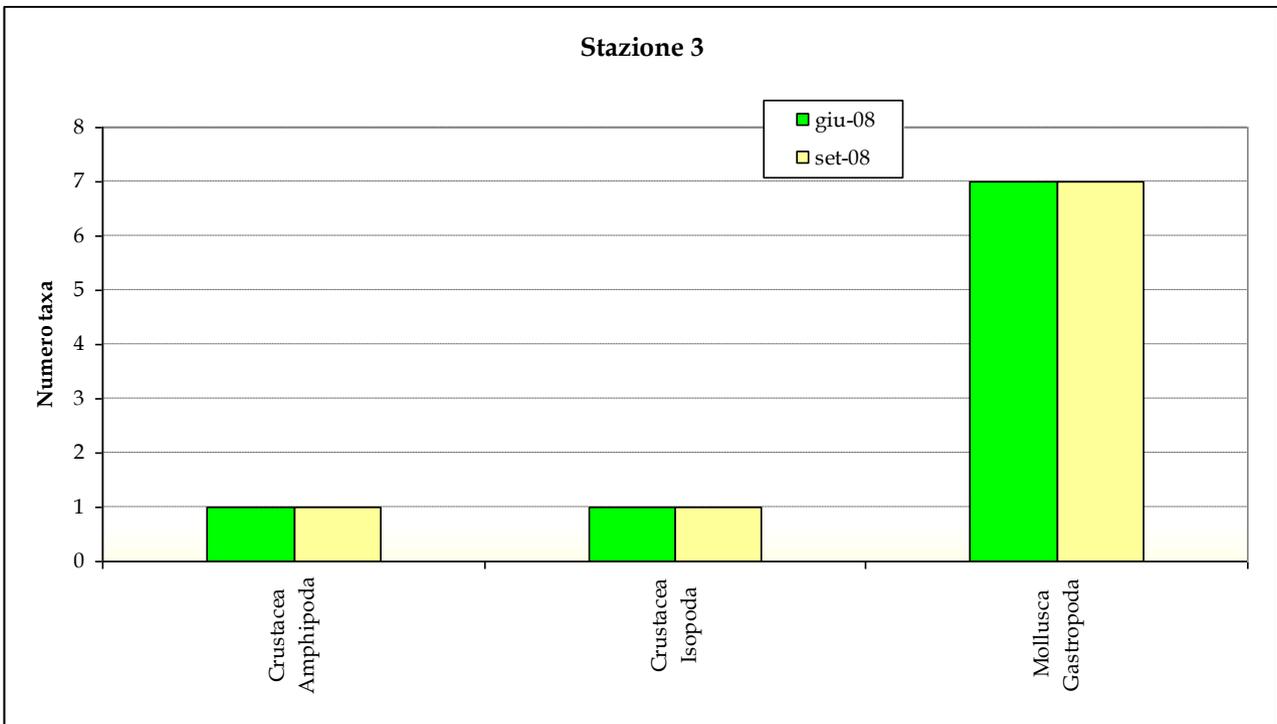


Figura 3.6 – Stazione 3: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

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

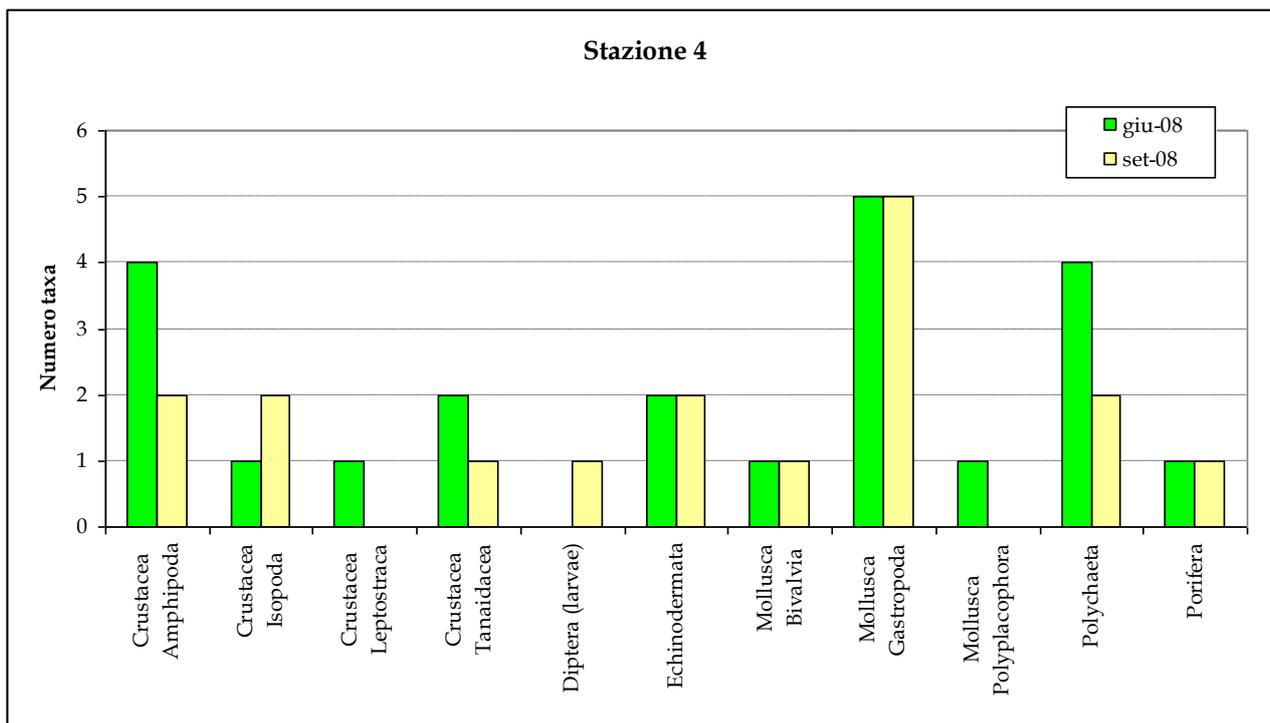


Figura 3.7 - Stazione 4: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche della stazione.

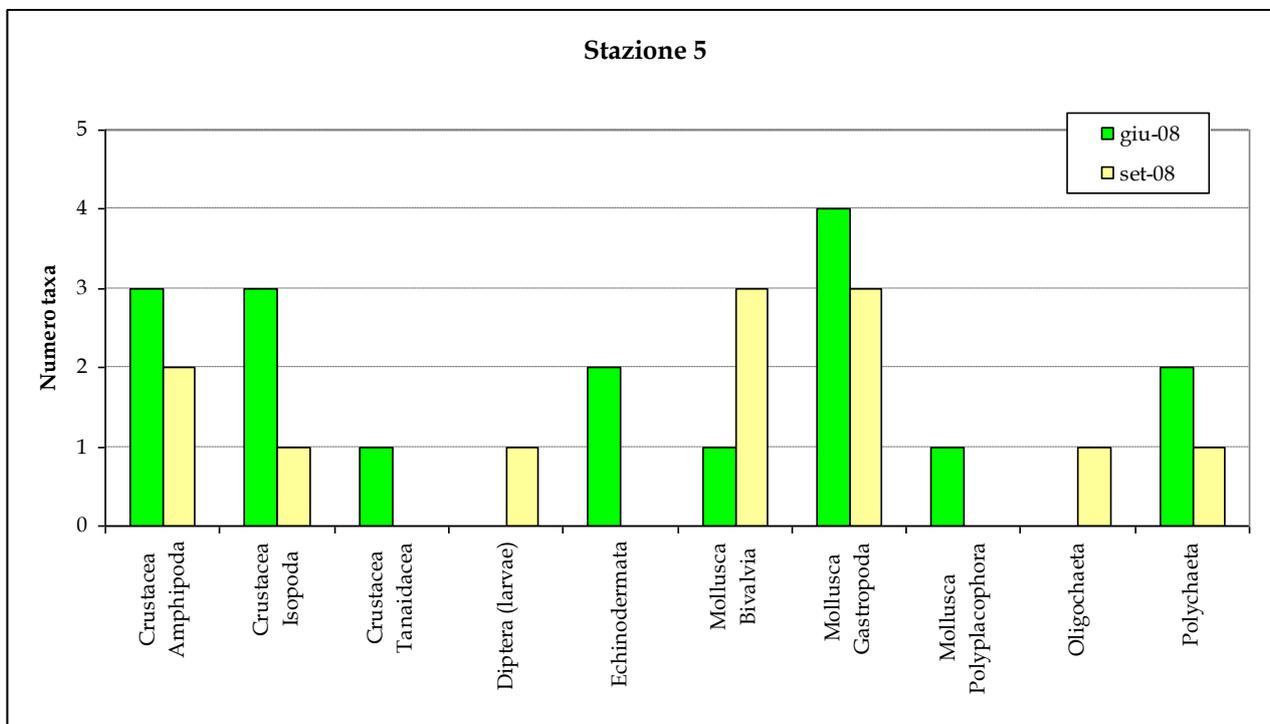


Figura 3.8 - Stazione 5: ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle due repliche della stazione.

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

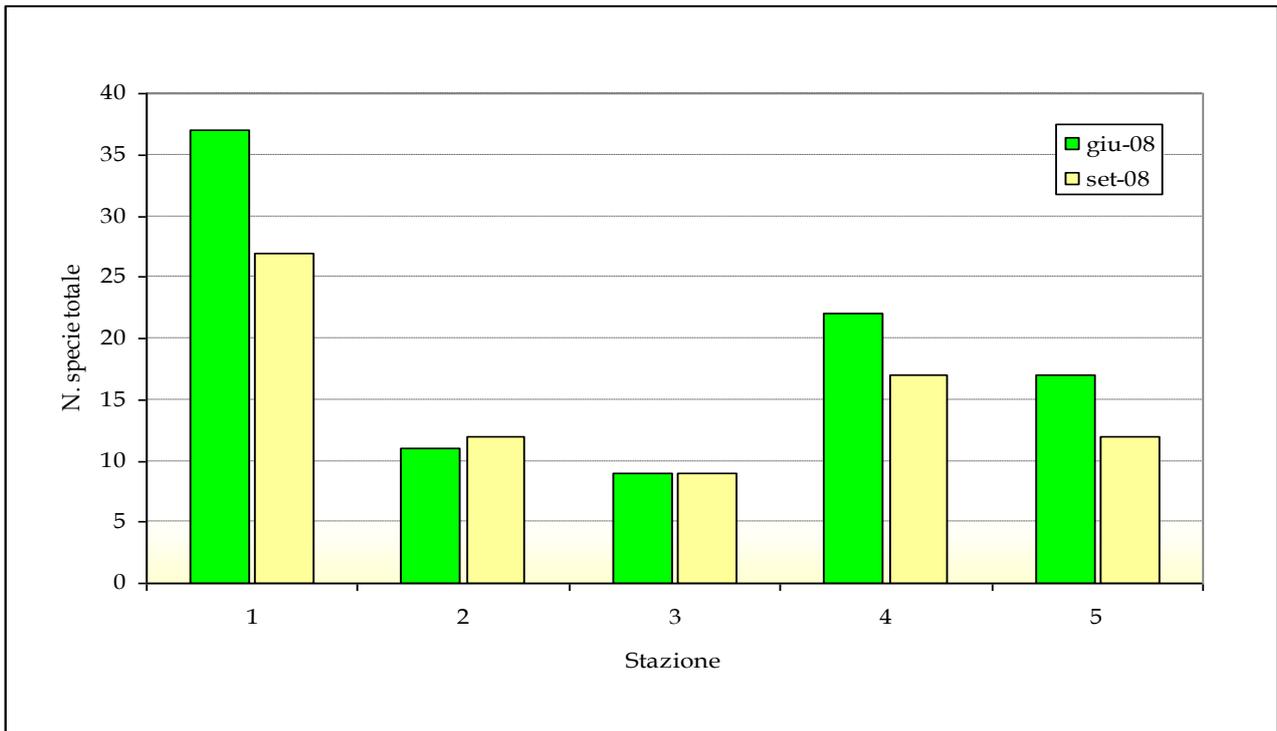


Figura 3.9 - Numero di specie animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

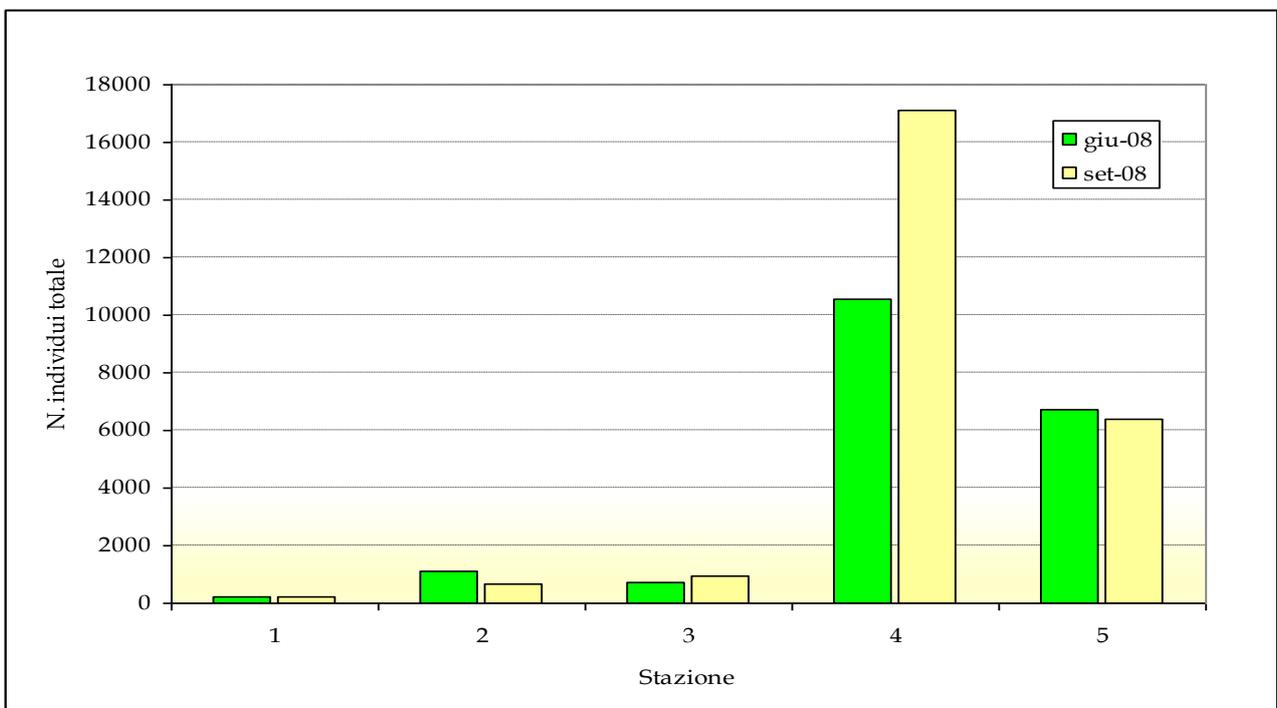


Figura 3.10 - Numero di individui animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento nella prima e nella seconda campagna dello Studio B.6.72 B/4 (giugno e settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di ciascuna stazione.

### 3.3 Confronto tra le campagne estive di settembre 2007 e settembre 2008

In questo paragrafo si procede al confronto fra i dati rilevati nella stagione estiva del 2007 (settembre 2007, Studio B.6.72 B/3) e in quella del 2008 (settembre 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 (n° 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 (n° 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

Nella stazione 1, il confronto fra i dati registrati nella stagione estiva del 2007 (settembre 2007) e in quella del 2008 (settembre 2008) non evidenzia grandi differenze nel numero complessivo di taxa rinvenuti (sceso da 28 a 27 specie; tab. 3.9 e Fig. 3.11). Il numero di individui totale, invece, è quasi raddoppiato, salendo da 135 nel settembre 2007 a 248 nello stesso mese del 2008, in seguito all'incremento dell'abbondanza di specie appartenenti soprattutto ai gruppi dei Policheti e dei Crostacei Anfipodi (tab. 3.9 e Fig. 3.12).

Dall'analisi delle similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (ossia ciascuna singola replica di ognuna delle due campagne estive) notiamo come questi presentino una similarità media attorno al 20-25%. A questo livello, come emerge dal dendrogramma di figura 3.16, le repliche 1C del 2007 e del 2008 si separano subito dai due gruppi comprendenti tutte le altre repliche e che sono costituiti rispettivamente da:

- le repliche 1A di entrambe le stagioni estive;
- le repliche 1B di entrambe le stagioni estive.

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.

Le repliche C di entrambe le stagioni estive si separano subito da tutte le altre dal momento che sono caratterizzate da un alto numero di taxa e dalla presenza di specie che non si ritrovano all'interno delle altre repliche (come il Polichete Cirratulidae indet. ); il basso valore di similarità che, però, si riscontra comunque tra esse (attorno al 20-25%) è dovuto al fatto che presentino anche molte specie non in comune (come i Policheti *Glycera* sp. e *Nephtys* sp. e i Crostacei Anfipodi *Corophium* sp. e *Ampelisca* sp. , rinvenuti rispettivamente solo nell'estate 2007 o solo nell'estate 2008).

Le repliche 1B delle stagioni estive del 2007 e del 2008, invece, presentano un grado di similarità maggiore (attorno al 45%) essendo accomunate da un elevato numero di specie (circa il 90% dei taxa rinvenuti nel settembre 2007, sono stati rilevati anche nello stesso mese del 2008).

Le repliche A di entrambe le stagioni estive costituiscono, invece, il gruppo che presenta il maggior grado di similarità (attorno al 50%) e sono accomunate anch'esse dalla presenza di diverse specie che risultano molto meno abbondanti o del tutto assenti nelle altre repliche: i Molluschi

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

Gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Gibbula adriatica* e *Nassarius corniculus*, il Polichete *Neanthes caudata* e l'Echinoderma *Amphipholis squamata*.

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 tre campioni di ogni replica non differiscano in modo significativo da quelli delle altre repliche. 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 (settembre 2007 e settembre 2008) 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 ( $R=-0,037$ ).

Passando ora all'analisi della componente macrofitobentonica, nel confronto tra le due stagioni primaverili si registra un leggero aumento nel numero di specie identificate, passato da 13 nel 2007 a 16 nel 2008; in particolare si è verificato un aumento dei taxa appartenenti alle Ochrophyta e alle Chlorophyta che si contrappone alla diminuzione delle specie appartenenti alle Rhodophyta (tab. 3.10 e Fig. 3.13).

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

### 3.3.2 Stazioni 2 e 3

Rispetto alla stagione estiva del 2007, in quella del 2008 il numero di specie rinvenuto nelle stazioni 2 e 3 risulta in calo, passando rispettivamente da 13 a 12 taxa e da 12 a 9 taxa (tab. 3.9 e Fig. 3.11). Il numero di individui rilevato nell'estate del 2008 è, invece, in aumento in entrambe le stazioni rispetto alla corrispondente stagione del 2007 (+40% nella stazione 2 e +25% 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. 3.9).

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 estive (2007 e 2008), conferma la presenza di un ordinamento che ben distingue tra 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 ( $R=0,653$  per la componente animale,  $R=0,659$  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

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

stazione siano più simili tra loro rispetto a quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

Ciò premesso, il cluster in figura 3.18, per le stazioni 2 e 3 evidenzia, ad un livello di similarità di circa il 30%, la presenza di due gruppi principali. Il più piccolo è costituito dalle repliche 2A di entrambe le stagioni estive e dalla replica 3A di settembre 2008, accomunate da un basso numero di specie e di individui, come conseguenza della presenza di terreno molto arido che sfavorisce lo sviluppo soprattutto dei Molluschi Gasteropodi.

Il secondo gruppo si compone di tutte le repliche rimanenti e a sua volta, ad un livello di similarità del 70%, può essere diviso in altri tre sottogruppi:

- il primo costituito dalle repliche 2C e 3B dell'estate 2007;
- il secondo formato dalle repliche 3C di entrambe le stagioni estive e dalla 3B del 2008;
- il terzo composto dalle repliche 2B e 3A del 2007 e 2B e 2C del 2008.

Visto l'elevato grado di similarità presente tra questi tre raggruppamenti, le separazioni esistenti fra essi sono riconducibili essenzialmente alla maggior o minor abbondanza (in termini di individui) di alcune specie o alla comparsa/scomparsa di alcuni taxa nel confronto tra le due stagioni estive; dal momento che le liste faunistiche 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.

Le stesse considerazioni trovano validità anche nei confronti della comunità macroalgale poiché non è possibile effettuare un'analisi specifica dei singoli gruppi che si possono identificare nel dendrogramma di figura 3.20, dal momento che le liste floristiche complessive sia della stazione 2, sia della stazione 3, sono ancora più limitate in numero rispetto a quelle faunistiche delle stesse stazioni; il numero totale di taxa algali rinvenuto nella stazione 2 è, infatti, pari a 3 nell'estate 2007 e a 5 in quella 2008, mentre per il sito di campionamento 3 sono state rinvenute 5 specie nel settembre del 2007 e 4 in quello 2008 (Fig. 3.13). Le diverse condizioni di marea, inoltre, hanno spesso portato alla temporanea o definitiva scomparsa di alcune specie (indipendentemente dalla stagionalità delle stesse) dall'area presa in considerazione per il campionamento, con conseguente variabilità anche nei valori di ricoprimento (Fig. 3.14).

### 3.3.3 Stazioni 4 e 5

Il confronto tra i dati della stagione estiva del 2007 e quella del 2008 permette di evidenziare come il numero di taxa totale rilevato sia in calo nella stazione 4 (da 25 a 17 specie) e nella stazione 5 (da 22 a 12 specie) (Fig. 3.11). Il numero di individui, invece, è in aumento in entrambi i siti di campionamento (+55% nella stazione 4 e +40% nella 5; Fig. 3.12), come diretta conseguenza dell'incremento nell'abbondanza soprattutto del Mollusco Gasteropode *Hydrobia acuta* in entrambi i siti di campionamento.

Passando all'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.18, per quanto riguarda le stazioni 4 e 5, si possono distinguere subito tre grandi gruppi ad un livello di similarità di circa il 35%:

- il primo è costituito dalle repliche 4A delle stagioni estive del 2007 e del 2008 e dalle repliche 4B e 5A di settembre 2007, accomunate da una lista faunistica molto simile e dalla presenza di specie che risultano molto meno numerose o assenti in tutte le altre, come i Molluschi Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Nassarius corniculatus* e gli Echinodermi *Amphipholis squamata* e *Asterina gibbosa*;
- il secondo gruppo è composto dalle repliche 4C e 5B dell'estate 2007 che presentano un discreto numero di specie in comune nelle liste faunistiche e dove spesso si trovano specie

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

quasi del tutto assenti negli altri raggruppamenti (come il Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus*);

- il terzo gruppo è composto dalle repliche 4B, 4C, 5A e 5B dell'estate 2008, che sono accomunate dalla presenza di un basso numero di specie e da un elevato numero di individui appartenenti soprattutto al gruppo del Molluschi Gasteropodi e alle specie *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula* in particolare.

L'analisi statistica della comunità fitobentonica, per le stazioni 4 e 5, nel dendrogramma di figura 3.20, evidenzia tre principali raggruppamenti di repliche dai quali si separa subito quello costituito dalla 5A e dalla 5B dell'estate 2008, caratterizzate da una discreta presenza dell'alga verde *Chaetomorpha* cfr. *mediterranea*, assente in tutte le altre repliche. Tutti gli altri gruppi presentano un grado di similarità molto alto (sempre superiore al 60%) e sono costituiti rispettivamente:

- dalle repliche 4A delle due stagioni estive (2007 e 2008) e dalla 5A del 2007, accomunate dalle presenza specie di alghe rosse che si rinvergono soprattutto sui massi (come *Gelidium pusillum* e *Lithophyllum* sp.) e di "tappeti" uniformi dell'alga verde *Chaetomorpha linum*;
- dalle repliche 4B e 4C del settembre 2007 e 2008 e dalla replica 5B del 2007, dove sono presenti molte specie in comune e appartenenti quasi esclusivamente alle Chlorophyta (*Chaetomorpha linum* e *Cladophora* sp. in particolare).

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 nella stazione 4 è, infatti, pari a 10 nella stagione estiva del 2007 e a 6 in quella 2008, mentre per la stazione 5 sono state rinvenute 8 specie nell'estate 2007 e 7 in quella 2008 (tab. 3.10 e Fig. 3.13).

Per quanto riguarda i valori di ricoprimento, se per la stazione 4 non si rileva che un lieve decremento (-4%), per il sito di campionamento 5 si registra, invece, un forte incremento (+60%), dovuto alla presenza dell'alga verde *Chaetomorpha* cfr. *mediterranea*, segnalata per la prima volta proprio nella campagna di settembre 2008.

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

Tab. 3.9 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne estive di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (settembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (settembre 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

	st. 1 2007	st. 1 2008	st. 2 2007	st. 2 2008	st. 3 2007	st. 3 2008	st. 4 2007	st. 4 2008	st. 5 2007	st. 5 2008
Porifera	1						1	1	2	
Anthozoa									1	
Nemertea		1								
Moll. Polyplacophora				1			1		1	
Moll. Bivalvia	6	5	1	1	1			1	1	3
Moll. Gastropoda	8	6	9	7	8	7	12	5	7	3
Oligochaeta										1
Polychaeta	8	10	1	1	1		2	2	1	1
Crust. Amphipoda	1	3	1	1	1	1	4	2	3	2
Crust. Cumacea							1			
Crust. Decapoda		1								
Crust. Isopoda			1	1	1	1	2	2	3	1
Crust. Tanaidacea								1	1	
Diptera (larvae)								1		1
Echinodermata	1	1					2	2	2	
Bryozoa	2									
Tunicata	1									
<b>Totale</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>12</b>

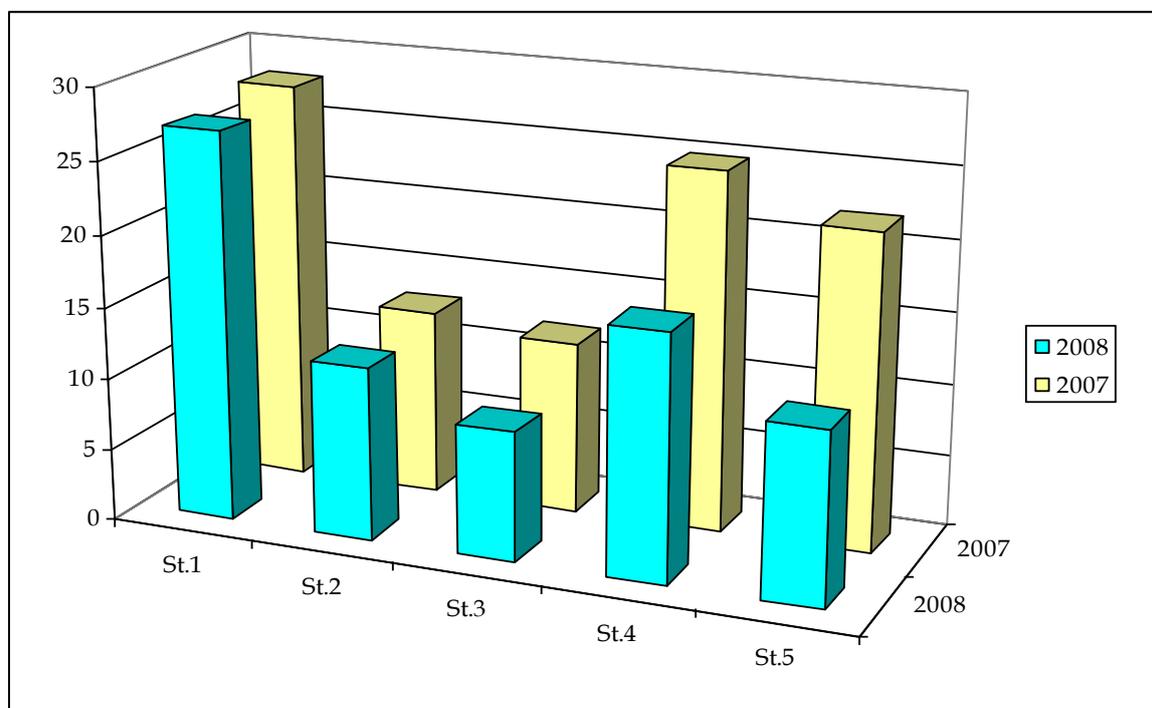


Figura 3.11 - Numero di taxa animali rilevato, per ciascuna stazione, durante le campagne estive di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (settembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche delle stazioni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

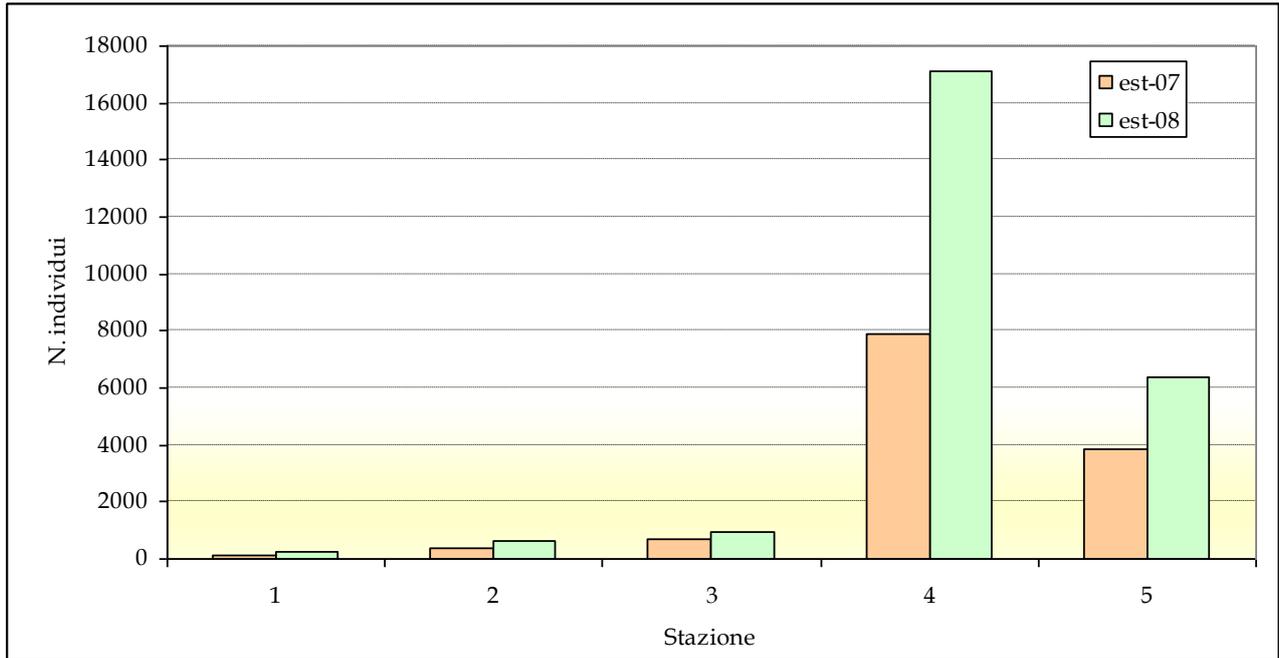


Figura 3.12 - Numero di individui animali totale rilevato in ciascun sito di campionamento, durante le campagne estive di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (settembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle tre 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. 3.10 - Ripartizione, per ciascuna stazione, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne estive di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (settembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (settembre 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.

	st. 1 2007	st. 1 2008	st. 2 2007	st. 2 2008	st. 3 2007	st. 3 2008	st. 4 2007	st. 4 2008	st. 5 2007	st. 5 2008
Chlorophyta	3	6	1	2	2	2	3	4	3	5
Ochrophyta	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodophyta	7	5	2	3	3	2	7	2	5	2
<b>Totale</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

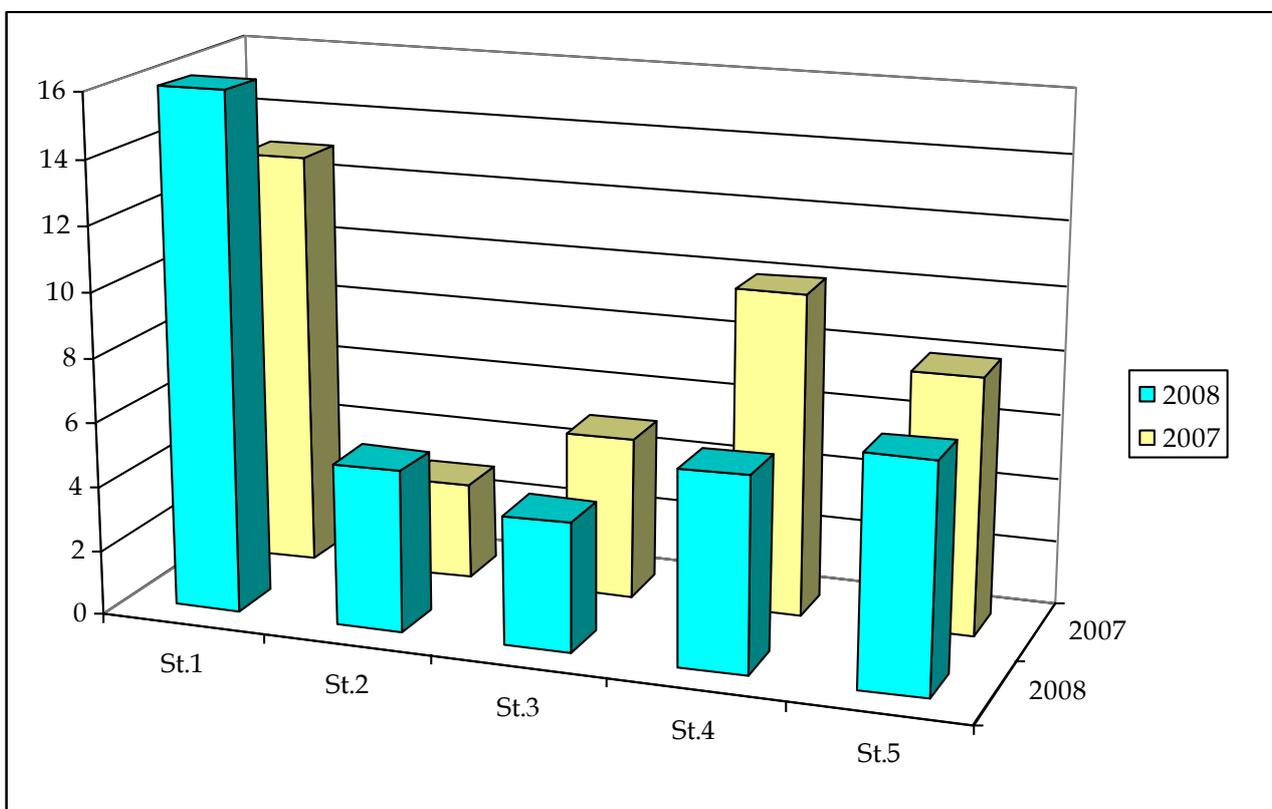


Figura 3.13 - Numero di taxa macroalgali rilevato, per ciascuna stazione, durante le campagne estive di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (settembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (settembre 2008). I valori si riferiscono: all'elenco floristico generale stilato per la stazione 1 e all'elenco floristico 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 BOCHE LAGUNARI

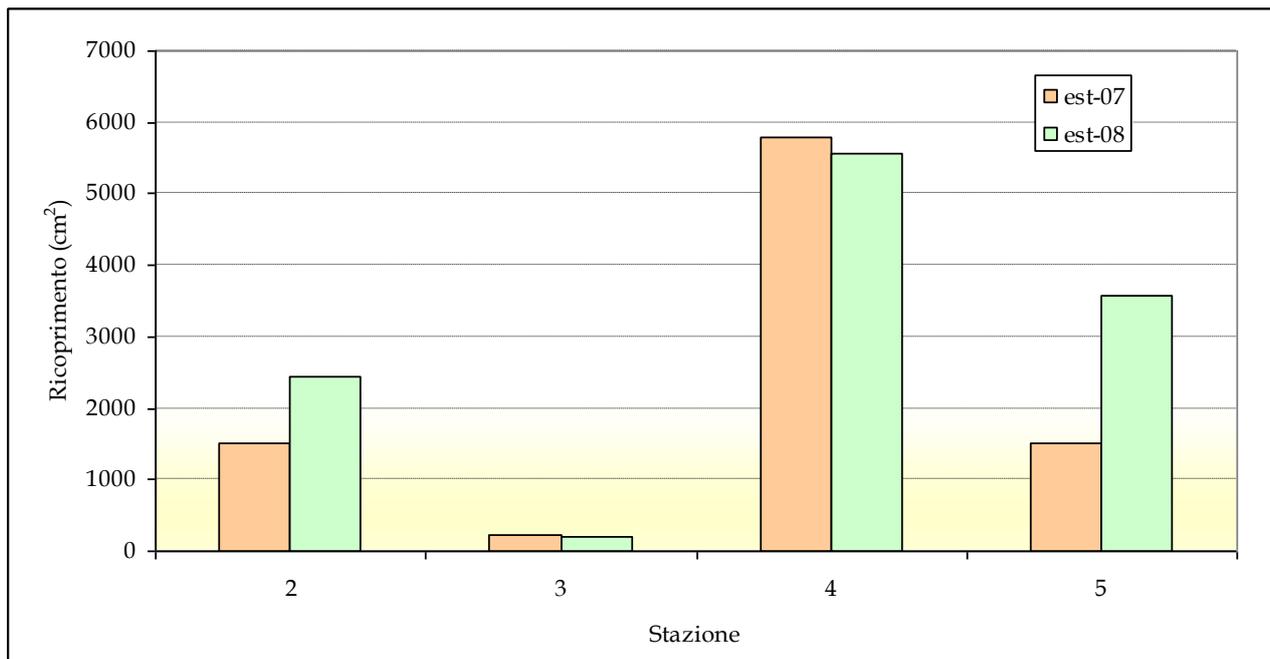


Figura 3.14 - Ricoprimento totale in cm<sup>2</sup> rilevato in ciascun sito di campionamento, durante le campagne estive di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (settembre 2007) e dello Studio B.6.72 B/4 (settembre 2008). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di ricoprimento rilevato nelle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

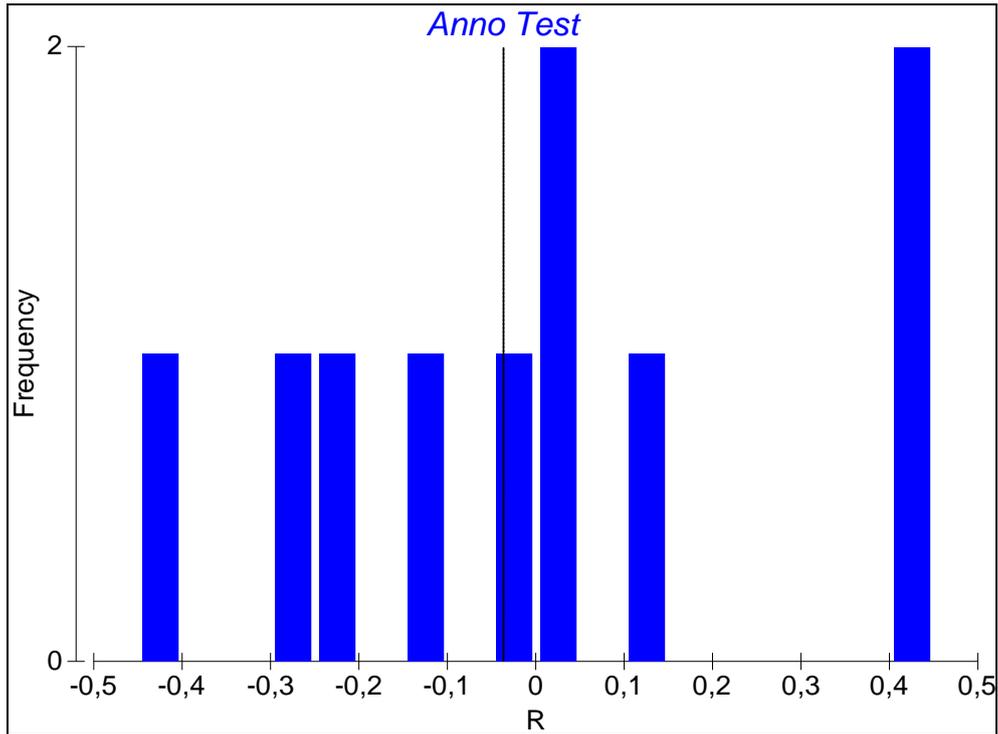


Figura 3.15 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna (R=-0,037).

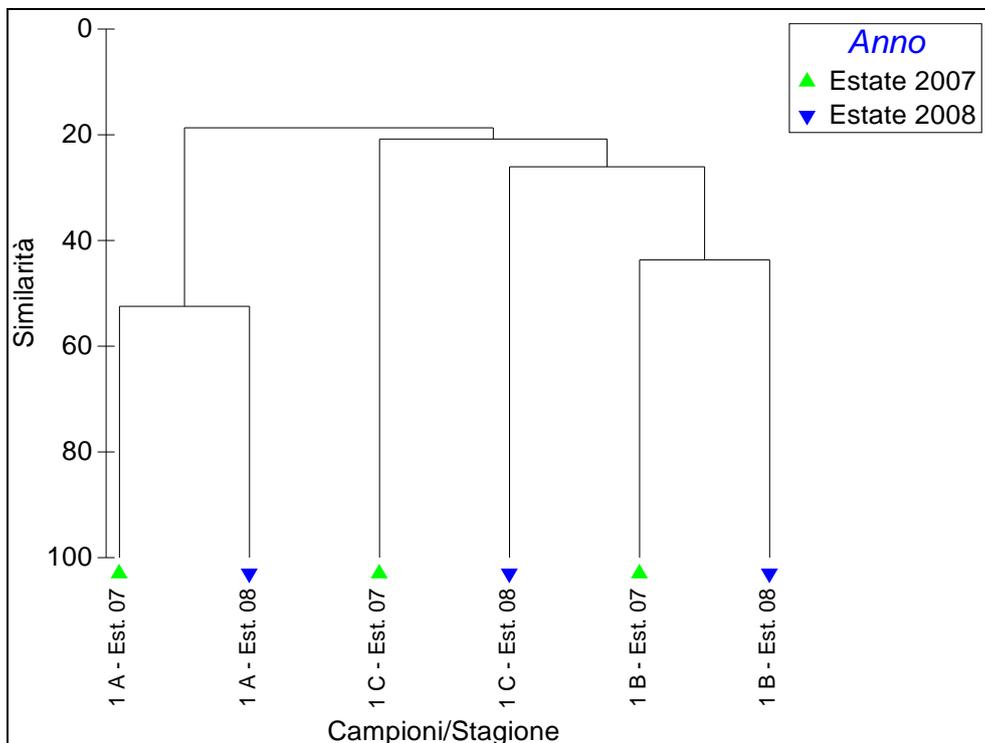


Figura 3.16 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di settembre 2007 e settembre 2008.

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

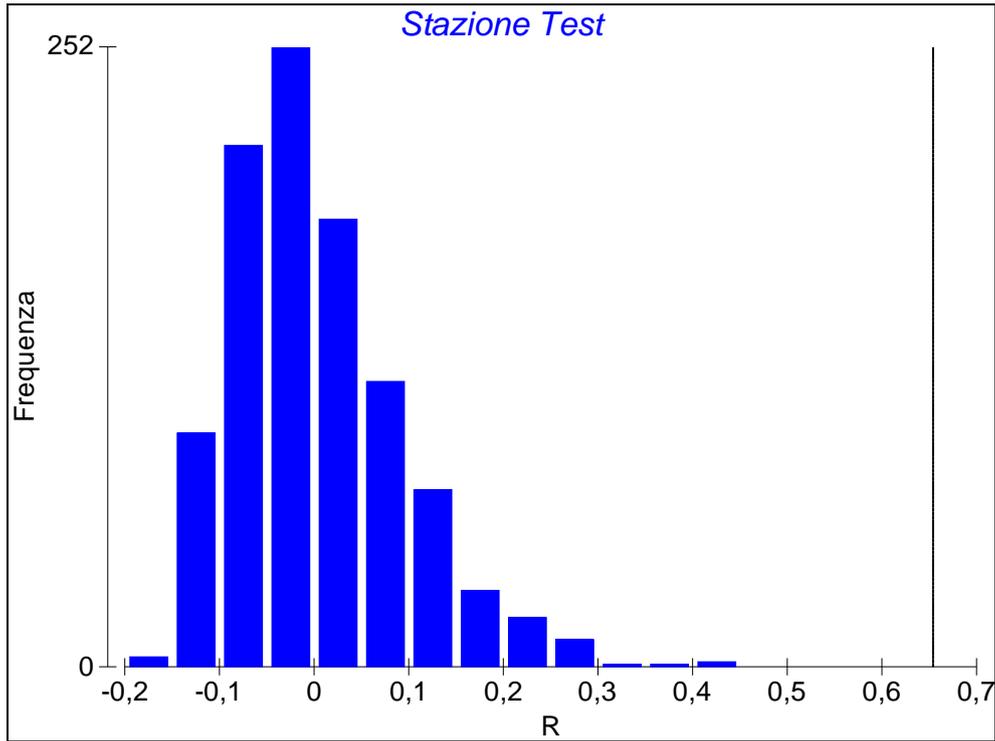


Figura 3.17 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ( $R=0,653$ ).

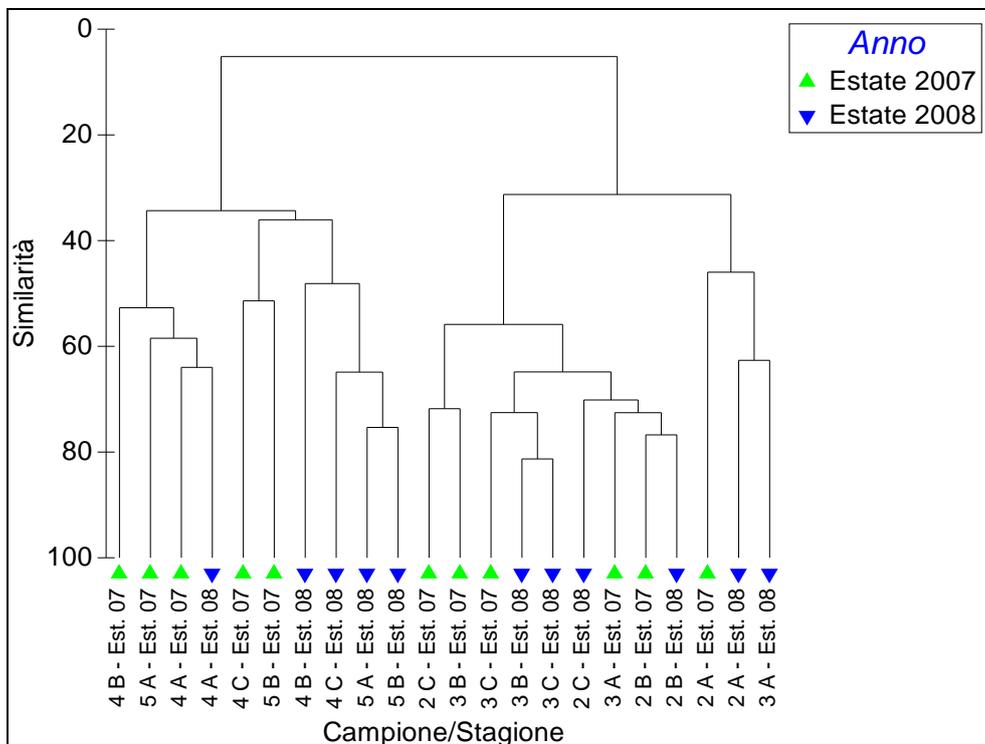


Figura 3.18 - Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di settembre 2007 e settembre 2008.

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

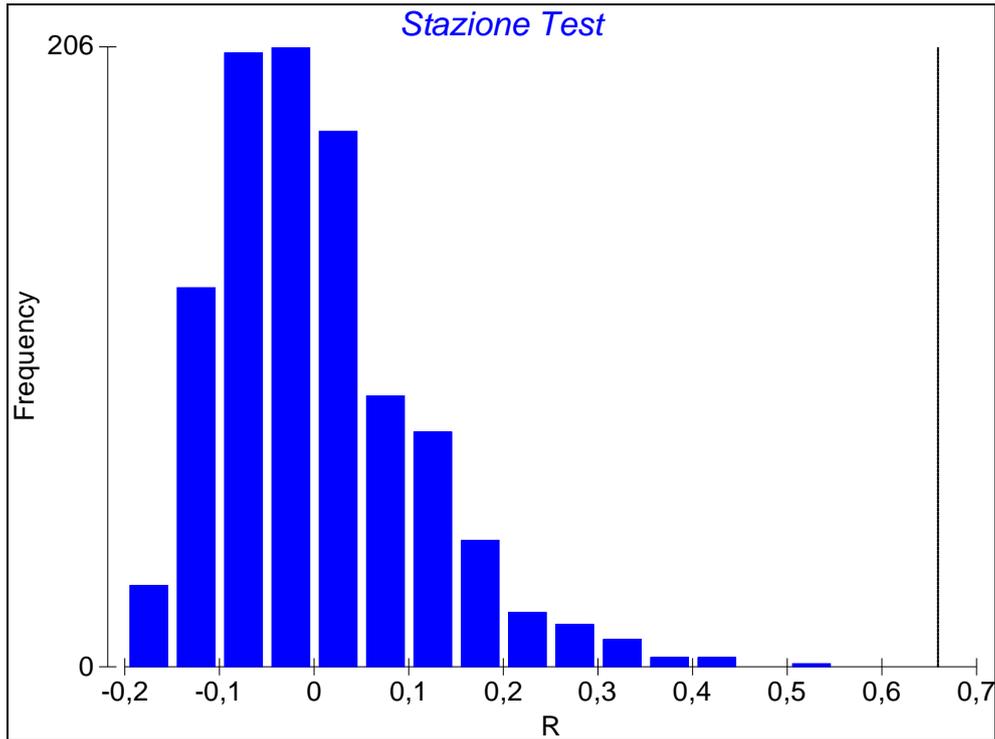


Figura 3.19 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione (R=0,659).

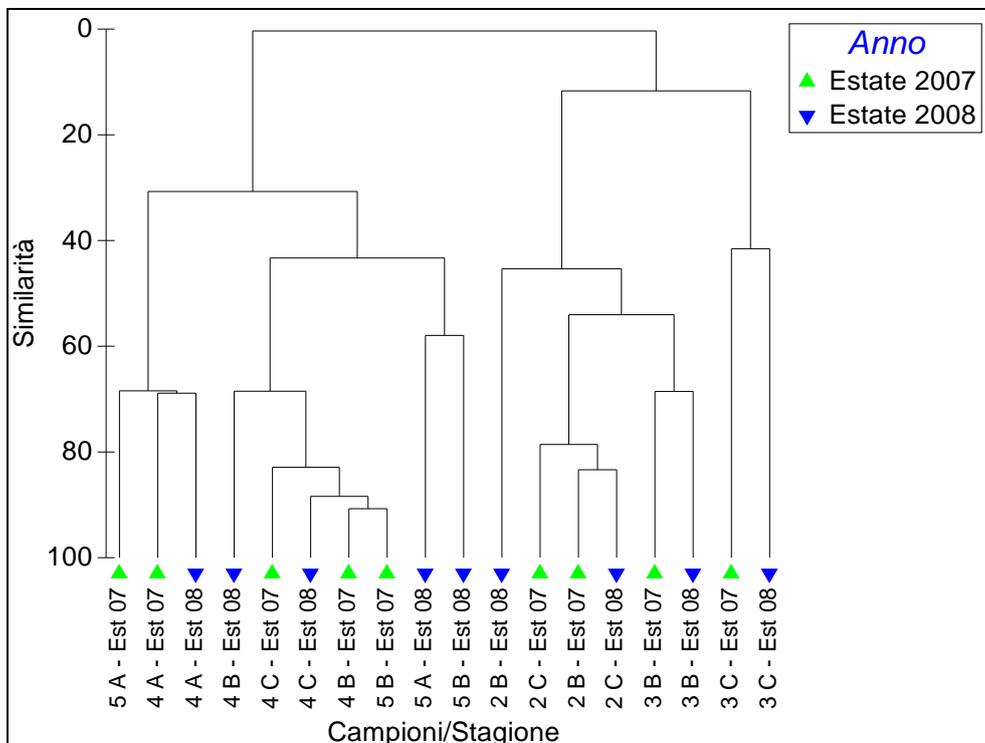


Figura 3.20 - Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di settembre 2007 e settembre 2008.

## 4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'analisi dei dati riportati in questo rapporto, che si riferisce alla seconda campagna del terzo anno di monitoraggio degli invertebrati acquatici presenti nelle pozze di sifonamento presso la diga degli Alberoni, rispetto a quanto segnalato nelle precedenti campagne, in particolar modo in quella estiva (settembre 2007) dello Studio B.6.72 B/3 e in quella primaverile (giugno 2008) dello Studio B.6.72 B/4, non ha evidenziato anomalie riconducibili ad effettivi cambiamenti nella composizione delle comunità presenti, come risposta ad impatti dovuti alle attività di cantiere.

In tutte le cinque stazioni di controllo, infatti, sono state registrate fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui, rispetto alla stagione invernale precedente o a quella primaverile del 2007, riconducibili, però, nella maggior parte dei casi, alle normali variazioni stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali presenti.

Rispetto alla precedente campagna di monitoraggio (giugno 2008) si è verificato, in particolare, un nuovo calo nella densità dei popolamenti dei Gasteropodi *Osilinus articulatus* (specie che presentava colonie numerose anche nello studio di riferimento) e *Gibbula adriatica*, specie che tra dicembre e marzo 2008 aveva presentato un notevole incremento nel numero di individui nelle pozze maggiori (stazioni 4 e 5) e non era stata rilevata nello studio guida [Mizzan 1997; Magistrato alle Acque, 1998]. Contemporaneamente al decremento di abbondanza di queste due specie, sempre nelle stazioni 4 e 5 si è registrato però un forte incremento di altri due Gasteropodi, *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula*.

Il confronto con il lavoro di riferimento condotto alla fine degli anni 90 evidenzia come essenzialmente non si osservino modificazioni rilevanti poiché, da un lato, i principali descrittori delle comunità sono ancora presenti e, dall'altro, la zona più profonda delle pozze può essere ancora solo genericamente assimilabile ad un ambiente di mesolitorale. Mancano, infatti, quasi completamente i mitili e le ostriche (presenti invece nello stesso ambiente al di là della diga o nella parte del fossato a diretto contatto con l'ambiente esterno); la mancanza di filtratori, dovuta sostanzialmente all'assenza di materia prima per questi organismi, porta quindi allo sviluppo di una catena trofica costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori.

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 riconducibile a fenomeni di regressione generale. Se per il granchio *Dyspanopeus*, però, tale regressione è più o meno confermata anche a livello di Laguna, meno chiara appare la situazione di *Fucus*, poiché secondo alcuni autori è da ritenersi in rarefazione, secondo altri, invece, si trova in una fase di sostanziale stabilità o di lieve espansione nelle zone più interne (es. a Venezia - oss. pers. di ricercatori). Peraltro, la scomparsa di *Fucus*, considerata specie di pregio, a seguito di un peggioramento delle condizioni ambientali non è in accordo con la presenza e la fase di espansione che, contemporaneamente, sta caratterizzando le fanerogame marine *Zostera marina* e *Cymodocea nodosa*, il mollusco *Pinna nobilis* e le due alghe di pregio *Cystoseira barbata* e soprattutto *Cystoseira compressa*, specie che da alcuni anni sono in forte aumento proprio nelle aree di bocca.

Il Gasteropode Polmonato *Ovatella firmini*, segnalato da Mizzan [1997] come specie endemica del mediterraneo e relativamente poco frequente in laguna di Venezia, continua ad essere rinvenuto nelle stazioni 2 e 3, in quantità più o meno costanti rispetto alle campagne precedenti.

È interessante, inoltre, il rinvenimento, talvolta occasionale, di alcune specie non segnalate sia nelle precedenti campagne di monitoraggio, sia nel lavoro preso come punto di riferimento, ad esempio lo Scifozoo *Rhizostoma pulmo* o il Cefalopode *Sepia officinalis* nella stazione 1, dove è stata anche confermata la presenza del Mollusco Bivalve *Pinna nobilis*, trovato per la prima volta a giugno 2008

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

e ora presente con più esemplari, come diretta conseguenza della sua recente diffusione in Laguna, soprattutto nell'area di Malamocco.

Per quanto riguarda le fanerogame marine, infine, va ricordato come nel fossato siano in espansione 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 precedente campagna di monitoraggio (giugno 2008) e che, un decennio fa, era stata segnalata proprio in questa zona, ma era poi scomparsa dopo i recenti lavori di manutenzione della diga e del fossato.

## 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 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. Rapporto Finale. 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. , Guidastris R. , 1974. I Trochidae della Laguna Veneta (sistematica, ecologia e distribuzione). *Bull. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.

## ALLEGATO FOTOGRAFICO

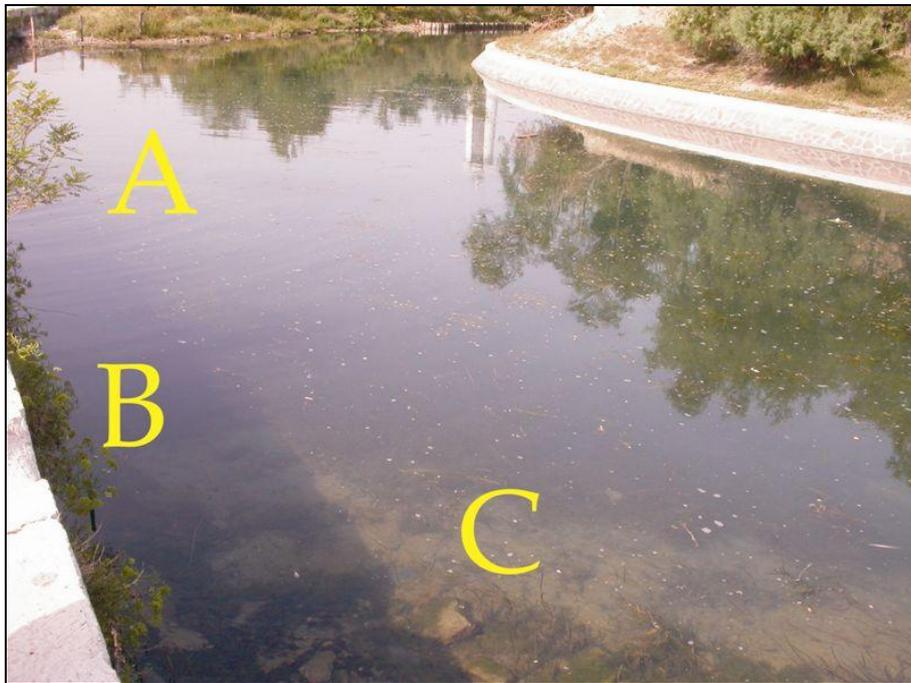


Foto 6.1 - Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



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 - Numerosi esemplari del Crostaceo Cirripede *Chthamalus* sp. , rinvenuti sulla parete interna del canale della chiusa (area cerchiata in rosso).

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



Foto 6.5 – Stazione 1: particolare della prateria mista a *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina*.



Foto 6.6 – Stazione 1: particolare della prateria mista a *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina*; è visibile un esemplare dell'antozoo *Anemonia viridis*.

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



Foto 6.7 - Stazione 1: esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus*, rinvenuti tra i massi localizzati sul fondale in prossimità della chiusa (frecche rosse) e di alcuni avannotti di *Atherina boyeri* (frecche verde).



Foto 6.8 - Stazione 1: esemplare del Crostaceo Deapode *Carcinus aestuarii*, rinvenuto sul fondale in prossimità della diga.

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



Foto 6.9 – Stazione 1: esemplare del Mollusco Bivalve *Pinna nobilis*, rinvenuto sul fondale in prossimità della diga.



Foto 6.10 – Stazione 1: esemplare dello Scifozoo *Rhizostoma pulmo*, rinvenuto all'interno del fossato.

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



Foto 6.11 - Stazione 1: esemplare di Gobiidae, rinvenuto tra i massi localizzati sul fondale in prossimità della chiusa.



Foto 6.12 - Stazione 1: esemplare del Mollusco Cefalopode *Sepia officinalis*, rinvenuto all'interno del fossato.

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



Foto 6.13 - 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).

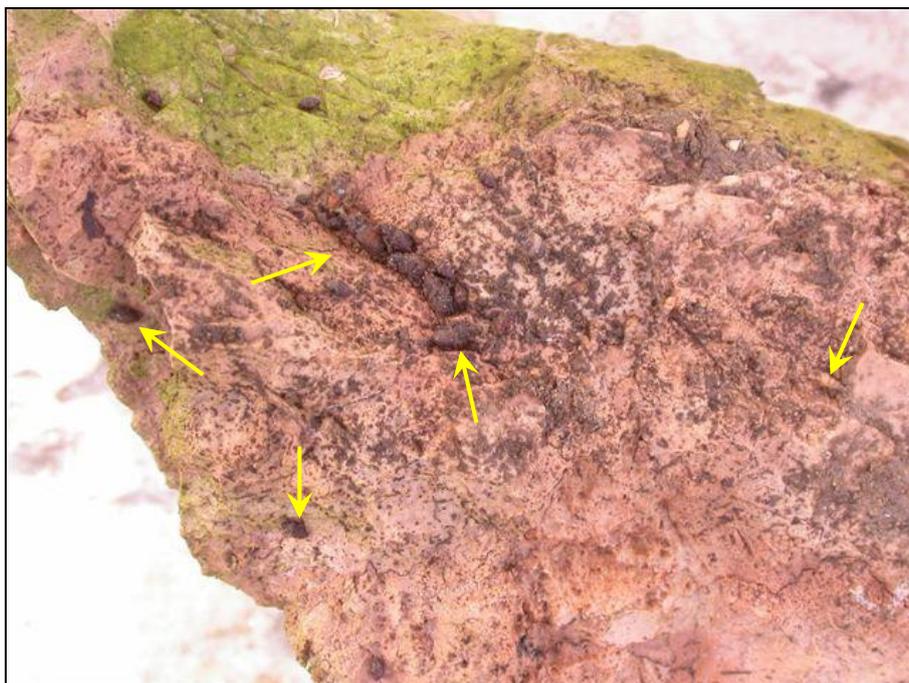


Foto 6.14 - Stazione 2: particolare di un masso sopra e sotto il quale sono stati rinvenuti numerosi esemplari di Molluschi Gasteropodi.

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



Foto 6.15 - 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).



Foto 6.16 - Stazione 3: particolare di un masso sopra e sotto il quale sono stati rinvenuti numerosi esemplari di Molluschi Gasteropodi.

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

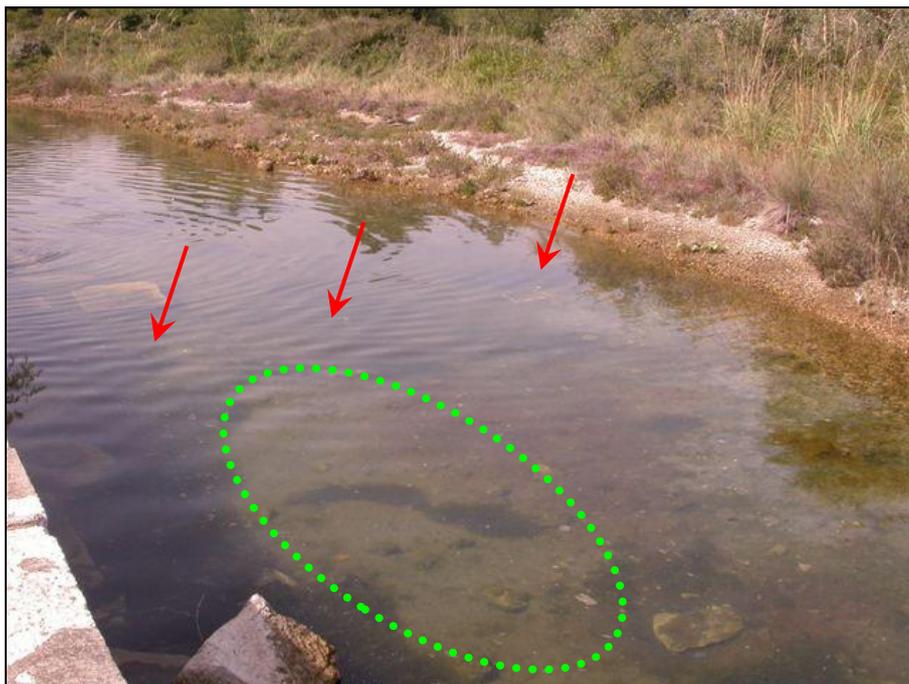


Foto 6.17 - Stazione 4: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C); nell'area cerchiata in verde sono evidenti le tracce di numerosi recenti scavi nel sedimento.



Foto 6.18 - Stazione 4: ampie aree di sedimenti con evidenti tracce di recenti scavi, localizzate verso il perimetro interno della pozza di sifonamento.

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



Foto 6.19 – Stazione 5: posizionamento delle repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica B).

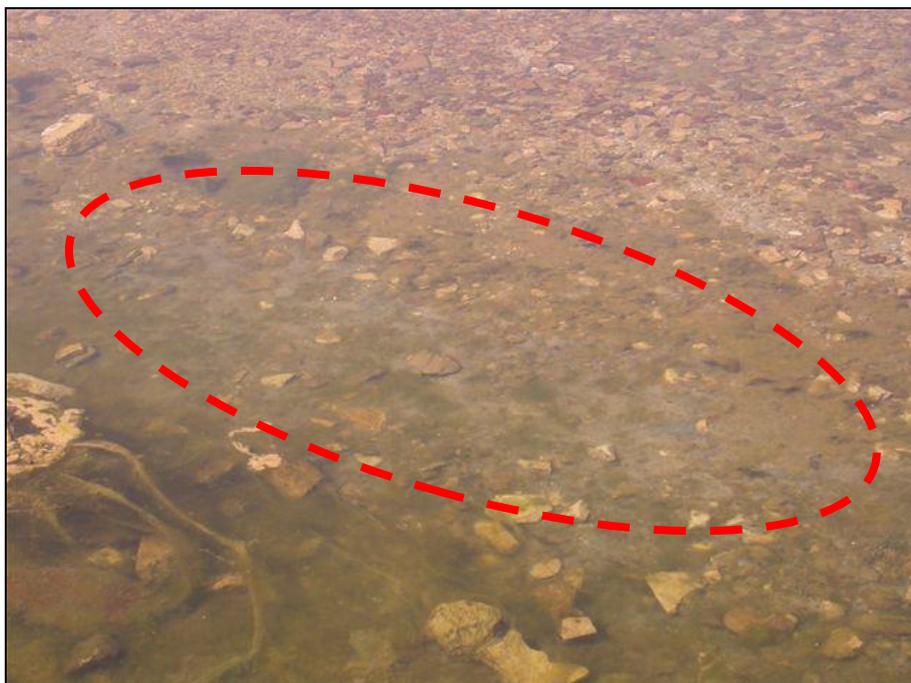


Foto 6.20 – Stazione 5: ampie aree di sedimento con evidenti tracce di recenti scavi, localizzate verso il perimetro interno della pozza di sifonamento.

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

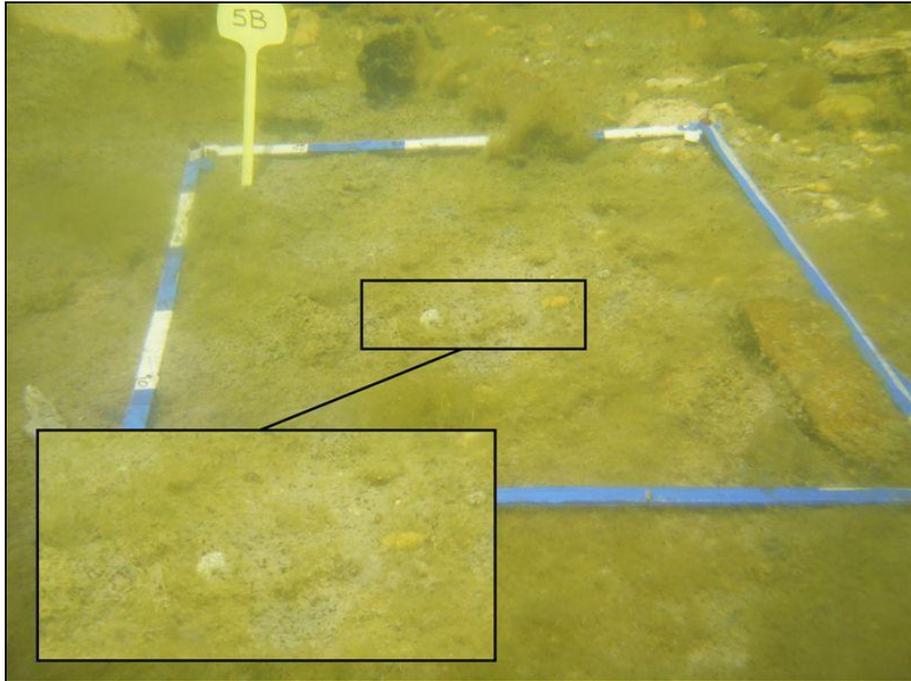


Foto 6.21 - Stazione 5: posizionamento della replica 5B in un'area interessata dagli scavi del sedimento; sono presenti numerosissimi esemplari del Mollusco Gasteropode *Hydrobia acuta*.



Foto 6.22 - Stazione 5: particolare del sedimento in cui sono stati rinvenuti numerosi resti di Gasteropodi (appartenenti soprattutto ai generi *Osilinus* e *Gibbula*).

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



Foto 6.23 – Stazione 5: pochi esemplari di *Osilinus articulatus* sui massi in prossimità della diga.

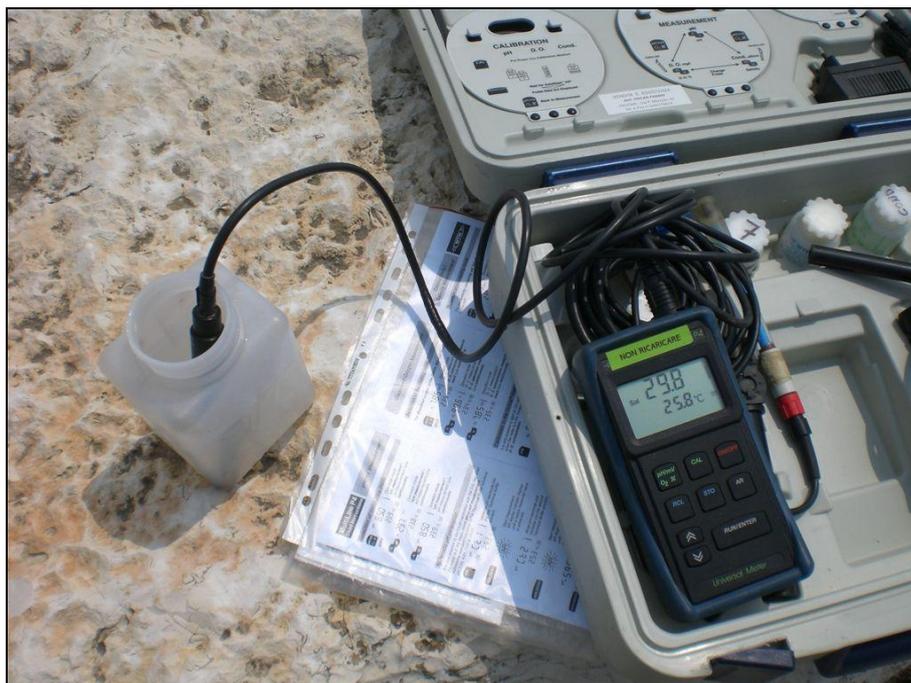


Foto 6.24 – Fase di rilevamento dei principali parametri chimico-fisici delle acque, quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto.