



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
RAPPORTO FINALE**

Versione **2.0**

Emissione **2 Luglio 2009**

Redazione

Dott. Andrea Rismondo
(SELC)

Verifica

Dott. Luca Mizzan

Verifica

Prof. ssa Patrizia Torricelli Ing. Pierpaolo Campostrini

Approvazione

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

Indice

1 PREMESSA	3
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi.....	3
2 ATTIVITA' ESEGUITE	5
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	7
2.2.1 Fase preparatoria.....	7
2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni.....	8
2.3 Attività di laboratorio.....	8
2.3.1 Macrozoobenthos.....	9
2.3.2 Macrofitobenthos.....	9
3 RISULTATI PRELIMINARI	11
3.1 Presentazione dei dati.....	11
3.1.1 Stazione 1.....	12
3.1.2 Stazioni 2 e 3.....	16
3.1.3 Stazione 4 e 5.....	18
3.2 Confronto con lo studio di riferimento.....	43
3.2.1 <i>Dyspanopeus sayi</i> e <i>Fucus virsoides</i> : sopralluoghi nelle aree di studio e in quelle limitrofe.....	46
4 CONSIDERAZIONI FINALI	58
5 BIBLIOGRAFIA	60
ALLEGATO FOTOGRAFICO	62

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Il presente rapporto riporta i risultati del quarto anno di monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere in via di realizzazione alle bocche lagunari e riguarda nello specifico le comunità di invertebrati acquatici insediate nelle cosiddette "pozze di sifonamento", particolari biotopi litoranei retrodunali presenti lungo il pennello nord della bocca di porto di Malamocco, che costituiscono una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72 B/4 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 4ª fase". In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (Maggio 2008 - Aprile 2009) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (svoltosi tra maggio 2006 e aprile 2007, che ha incluso solamente due campagne di monitoraggio di febbraio ed aprile 2007) e dello Studio B.6.72 B/3 (che ha previsto quattro campagne stagionali e si è svolto tra maggio 2007 e aprile 2008) [Magistrato alle Acque, 2007; 2008].

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

Uno studio condotto a fine anni 90 per conto del Magistrato alle Acque di Venezia ha, invece, permesso di caratterizzare meglio questa tipologia di popolamenti, in previsione 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].

A queste informazioni passate si è cercato di fare riferimento in questa indagine, per quanto possibile, per valutare gli elementi di comparazione che sono emersi durante le indagini.

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 dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle "pozze di sifonamento", dovute

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

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

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

Viene di seguito presentata una disamina dei risultati ottenuti dalle misure effettuate durante le quattro campagne condotte sulla rete di 5 stazioni presso la diga foranea degli Alberoni (Bocca di Porto di Malamocco), nell'omonimo Porto Canale, collocate fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno; i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelli riportati nel rapporto finale dello studio B.6.72 B/3 e inerente le quattro campagne di studio di giugno, settembre, dicembre 2007 e marzo 2008 [Magistrato alle Acque, 2007].

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio articolate, 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 ha previsto:

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

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

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

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

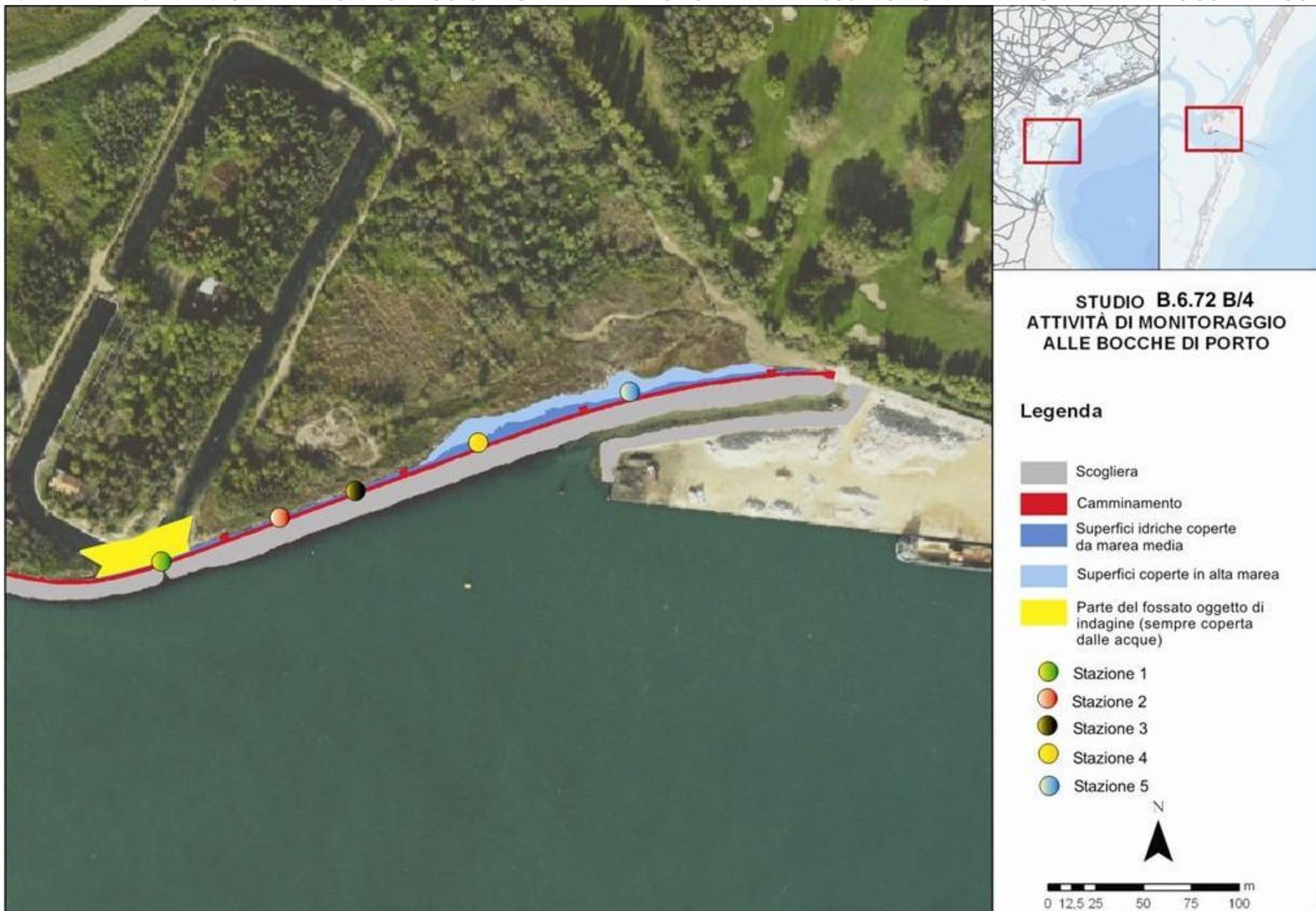


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

In considerazione della stagionalità ragionevolmente esprimibile dalla comunità di invertebrati acquatici, il programma di monitoraggio ha previsto l'esecuzione di 4 campagne nell'arco dell'anno (giugno, settembre e dicembre 2008, marzo 2009) condotte su una rete di 5 stazioni (tab. 2.2); i rilievi (una giornata di lavoro per campagna) sono stati condotti da una squadra di 2 tecnici.

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

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

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

Le quattro campagne stagionali hanno previsto:

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

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

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

2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

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

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

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

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

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

Nel caso di determinazioni di laboratorio il materiale campionato è stato prima setacciato e quindi conservato tramite congelamento; in ogni caso, le determinazioni sono state condotte fino al riconoscimento della specie o, nei casi dubbi o in quelli relativi ad organismi di dimensioni molto limitate, al genere o famiglia.

2.3 Attività di laboratorio

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

2.3.1 Macrozoobenthos

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

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

Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti. Quando non è stato possibile conteggiare gli organismi, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si è calcolato il loro ricoprimento, operando in modo analogo a quanto generalmente viene fatto per le alghe, cioè determinando lo spazio occupato dall'organismo (cm²) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971].

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

2.3.2 Macrofitobenthos

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

Una volta identificate le macroalghe, possibilmente sino al livello di specie, è stata determinata la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm² [Boudouresque, 1971]).

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



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

3 RISULTATI PRELIMINARI

3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo i dati inerenti le misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nelle cinque stazioni delle pozze di sifonamento presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco), durante le quattro campagne (giugno, settembre e dicembre 2008 e marzo 2009) dello Studio B.6.72 B/4, sono valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli riportati nel rapporto finale dello studio B.6.72 B/3 inerente le campagne di studio di giugno, settembre e dicembre 2007 e marzo 2008.

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

Nelle tabelle 3.1a e 3.1b, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5a e 3.5b sono riportati, rispettivamente per ciascuna delle cinque stazioni di campionamento, i range di variazione (valore massimo e minimo) dell'abbondanza (numero di individui) o del ricoprimento (cm²) di ciascuna specie rinvenuta, sia per lo Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), sia per lo Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009). Nelle tabelle 3.6-3.10, invece, sono riportati rispettivamente gli elenchi floristici delle specie macroalgali rinvenute in prossimità della stazione 1, e i range di variazione (valore massimo e minimo) del ricoprimento (cm²) di ciascuna specie rinvenuta nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, per entrambi gli studi.

Le tabelle 3.11 e 3.12 riportano le liste generali e le note riguardanti le specie di epifauna ed endofauna rilevate nello studio di riferimento, sia per il fossato, dove è localizzata la stazione 1, sia per le pozze dove sono situati gli altri quattro siti di campionamento; nelle tabelle 3.13 e 3.14, invece, le liste generali dello studio di riferimento sono confrontate direttamente con quelle individuate tramite i rilievi di tipo qualitativo e/o quali-quantitativo nel complesso delle campagne finora svolte, due campagne del primo anno di monitoraggio (febbraio e aprile 2007), quattro del secondo anno di monitoraggio (da giugno 2007 a marzo 2008) e quattro del terzo anno di monitoraggio (da giugno 2008 a marzo 2009).

Nelle figure 3.8, 3.9 e 3.10 sono rappresentati graficamente gli andamenti del numero di specie, del numero di individui e/o del ricoprimento, per ciascuna replica di ciascuna stazione di tutte le campagne finora svolte nei due anni completi di monitoraggio (Studi B.6.72 B/3 e B/4); nelle figure 3.11 e 3.12, invece, sono riportati e confrontati gli andamenti del numero di specie e individui totali per la comunità animale e del numero di specie ricoprimento totali per la comunità algale, registrati in ciascuna stazione nelle quattro campagne del 2007 e nelle quattro del 2008.

I grafici nelle figura 3.13-3.16 riportano e confrontano gli andamenti annuali (del 2007 e del 2008) dell'abbondanza dei principali gruppi o specie presenti nelle stazioni 2, 3, 4 e 5. Nella figura 3.17, infine, la presenza percentuale delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento è stata confrontata con quella ricavata dalla lista faunistica complessiva di tutte le campagne svolte finora (da febbraio 2007 a marzo 2009).

Si è proceduto, infine, al confronto tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni nell'arco temporale del presente anno di monitoraggio (campagne di giugno (I), settembre (II) e dicembre (III) 2008 e marzo (IV) 2009 (Studio B.6.72 B/4), tramite l'impiego di metodiche multivariate, elaborando matrici di similarità, basate non solo sull'elenco delle specie, ma anche sui valori di abbondanza [Clarke et Warwick, 1994]. L'impiego di queste tecniche, inoltre, ha permesso di

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

valutare il grado di similarità delle comunità campionate sia a livello di repliche, sia di stazioni (fig. 3.1-3.7).

Sono stati presi in considerazione:

- per la Stazione 1 (campionata con benna): dati di abbondanza (numero di individui) divisi per replica nei quattro campionamenti per lo Zoobenthos;
- per le Stazioni 2, 3, 4 e 5 (campionate con quadrato di campionamento 50 x 50 cm): dati di abbondanza (numero di individui) divisi per replica nei quattro campionamenti per lo Zoobenthos e dati di copertura (cm²) divisi per replica nei quattro campionamenti per il Fitobenthos.

Sulla base di questi dati, e per ragioni di uniformità, sono stati considerati i valori di abbondanza dei taxa zoobentonici ed i valori di copertura per i taxa fitobentonici.

3.1.1 Stazione 1

Nell'insieme delle quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4, i campionamenti dell'epifauna e dell'endofauna hanno portato all'identificazione complessiva di 76 taxa, ripartiti in: Poriferi (1), Antozoi (1), Idrozoi (1), Molluschi Bivalvi (19) e Gasteropodi (9), Nemertini (1), Policheti (19), Crostacei Anfipodi (9), Cumacei (1), Decapodi (3), Isopodi (4), Misidacei (1) e Tanaidacei (1), Ditteri (1), Echinodermi (2), Briozoi (2) e Tunicati (1). Il confronto con il precedente anno di monitoraggio (2007) evidenzia un lieve incremento di questo parametro (da 68 a 76 taxa totali); come nel 2007, i gruppi più rappresentati per numero di specie presenti sono i Policheti, i Molluschi Bivalvi e Gasteropodi e, solo nel 2008, anche i Crostacei Anfipodi (tab. 3.1a e 3.1b; fig. 3.11).

Anche considerando l'abbondanza, intesa come numero di individui rilevato, i taxa più presenti appartengono ai Molluschi Gasteropodi (*Bittium reticulatum*), ai Policheti (*Neanthes caudata* e *Notomastus* sp.) e ai Crostacei Anfipodi (*Ampelisca* sp. e *Corophium* sp.); *Bittium reticulatum* e *Neanthes caudata* erano risultate le specie più rappresentate anche nel complesso delle quattro campagne del 2007 (tab. 3.1a e 3.1b).

Diversamente dal 2007, andando ad analizzare la tipologia delle singole repliche, quelle che hanno presentato il maggior numero di individui in ciascuna delle quattro campagne del 2008 sono la B (posizionata vicino alla diga) e la C (localizzata più lontano dalla chiavica e dalla diga) e non la A (posizionata in prossimità della chiusa) (fig. 3.8). In tutte e tre le repliche, comunque, i taxa più rappresentati sono quelli dei Molluschi Gasteropodi e dei Policheti, ai quali si deve aggiungere, solo per le repliche B e C, il gruppo dei Molluschi Bivalvi. Per quanto riguarda il numero totale di specie identificate, infine, tutte e tre le tipologie di repliche (A, B e C) fanno registrare fluttuazioni nel corso delle quattro campagne di monitoraggio del 2008 (fig. 3.8).

Se si considerano anche le segnalazioni di tipo esclusivamente qualitativo oltre a quelle quantitative, registrate nel complesso delle quattro campagne del 2008, il numero di taxa identificato nella stazione 1, presso il fossato dell'ex-forse, sale da 76 a 105. In particolare, anche se non direttamente rinvenuti all'interno delle tre repliche di campionamento, vanno segnalati, ad esempio, nel sedimento in prossimità della chiusa, alcuni esemplari del Mollusco Bivalve *Pinna nobilis* (a partire da giugno 2008); in altri casi sono stati rinvenuti, in modo del tutto occasionale, esemplari dello Scifozoo *Rhizostoma pulmo* e del Cefalopode *Sepia officinalis* (campagna estiva di settembre 2008). Il confronto con la lista quali-quantitativa complessiva del 2007, infine, evidenzia un sensibile incremento nel 2008 (+26%; da 83 a 105 taxa identificati).

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

L'impiego di metodiche di analisi multivariata ha permesso poi il confronto tra le comunità rilevate nella stazione nelle quattro campagne di giugno (I), settembre (II) e dicembre (III) 2008 e marzo (IV) 2009, valutandone il grado di similarità esistente, sia a livello di repliche che di stazioni.

Prima di procedere con la Cluster Analysis, si è verificata l'esattezza della separazione dei campioni in base alla tipologia delle repliche; dall'analisi di figura 3.1 emerge come la separazione spaziale (diversificazione tra le repliche A, B e C) sia corretta, poiché R (valore = 0,616) ricade all'esterno della sua distribuzione simulata, facendo rigettare l'ipotesi nulla (nella quale si ritiene che i campioni di ogni tipologia di replica non differiscano in modo significativo da quelli delle altre tipologie di repliche). Andando, invece, ad analizzare la similarità esistente tra la stessa replica nelle quattro campagne, essa risulta maggiore di quella esistente tra le tre repliche nella stessa campagna, poiché R ricade all'interno della sua distribuzione simulata, indicando quindi una differenziazione dei popolamenti più su base spaziale che temporale ($R = 0,170$; fig. 3.2).

L'analisi delle similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (ossia ciascuna singola replica di ognuna delle quattro campagne) ha portato alla costruzione di un cluster (fig. 3.3) dove la similarità media tra i diversi campioni risulta pari al 20%, livello in cui si possono distinguere subito 3 grandi gruppi:

- il primo raggruppamento comprende le repliche A di giugno e settembre 2008 e marzo 2009;
- il secondo gruppo è composto dalle tre repliche di dicembre 2008, l'unico caso in cui la similarità esistente tra le repliche è riconducibile maggiormente all'appartenenza alla stessa campagna, piuttosto che alla stessa tipologia;
- il terzo e ultimo raggruppamento è costituito dalle repliche B e C di giugno e settembre 2008 e marzo 2009, dalle quali si separa leggermente la replica C di settembre 2008.

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

Le repliche A di giugno e settembre 2008 e marzo 2009 (primo raggruppamento) sono accomunate dalla presenza di un basso numero di specie e di individui totali e dal fatto che i maggiori contributi alla similarità percentuale (quasi il 90%) siano portati quasi esclusivamente dal Polichete *Neanthes caudata* e dai Molluschi Gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Nassarius corniculus*.

Le repliche A, B e C della terza campagna (dicembre 2008), costituenti il secondo gruppo, si diversificano da tutte le altre per la presenza di specie che risultano mediamente più abbondanti e che da sole spiegano quasi il 90% della similarità percentuale: il Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* e i Policheti *Notomastus* sp. e *Neanthes caudata*.

Il terzo e ultimo gruppo è costituito dalle repliche B e C di giugno e settembre 2008 e marzo 2009, accomunate da liste faunistiche di cui fanno parte specie che sono molto meno abbondanti o non si ritrovano nelle altre repliche (ad esempio il Polichete *Notomastus* sp., il Mollusco Bivalve *Loripes lacteus* o il Gasteropode *Cerithium vulgatum*). La replica C di settembre 2008 si separa leggermente da questo raggruppamento per la presenza di un elevato numero di individui, appartenenti soprattutto ai Crostacei Anfipodi (generi *Corophium* e *Ampelisca*).

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, il numero di specie totale presenta un andamento altalenante nel corso delle campagne di monitoraggio, riconducibile essenzialmente a variazioni stagionali nella composizione della comunità (dovute alla comparsa, scomparsa o riduzione delle dimensioni di alcune specie e all'alternarsi di fasi microscopiche e macroscopiche) (fig. 3.10). Complessivamente, nel corso delle quattro campagne del terzo anno di monitoraggio (da giugno 2008 a marzo 2009) sono stati identificati 33 taxa, così suddivisi: 6 Chlorophyta, 10 Ochrophyta e 17 Rhodophyta; rispetto alle campagne del precedente anno di monitoraggio (29 taxa macroalgali identificati) le variazioni sono dovute soprattutto all'aumento del numero di

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

specie di Ochrophyta rinvenuto (ad esempio *Dictyota dichotoma* var. *dichotoma* o *Sargassum muticum*) (tab. 3.6).

Considerando, infine, le fanerogame marine, durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 è sempre stata rilevata, verso il centro del fossato, la piccola prateria a *Cymodocea nodosa*, segnalata per la prima volta nella campagna di settembre 2007 (Studio B.6.72 B/3) e la cui estensione (circa un metro quadro) si è mantenuta più o meno costante. A partire dalla prima campagna di monitoraggio del presente studio (giugno 2008) è stata, invece, individuata una nuova piccola prateria a *Zostera marina*, localizzata lungo un fascia parallela in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso; diversamente da quella a *Cymodocea nodosa*, questa prateria ha presentato maggiori variazioni nei valori di copertura, raggiungendo la massima estensione durante la stagione estiva (settembre 2008, circa un metro quadro) e quella minima durante l'ultima campagna (marzo 2009), quando si era ridotta a pochi ciuffi in prossimità della chiusa.

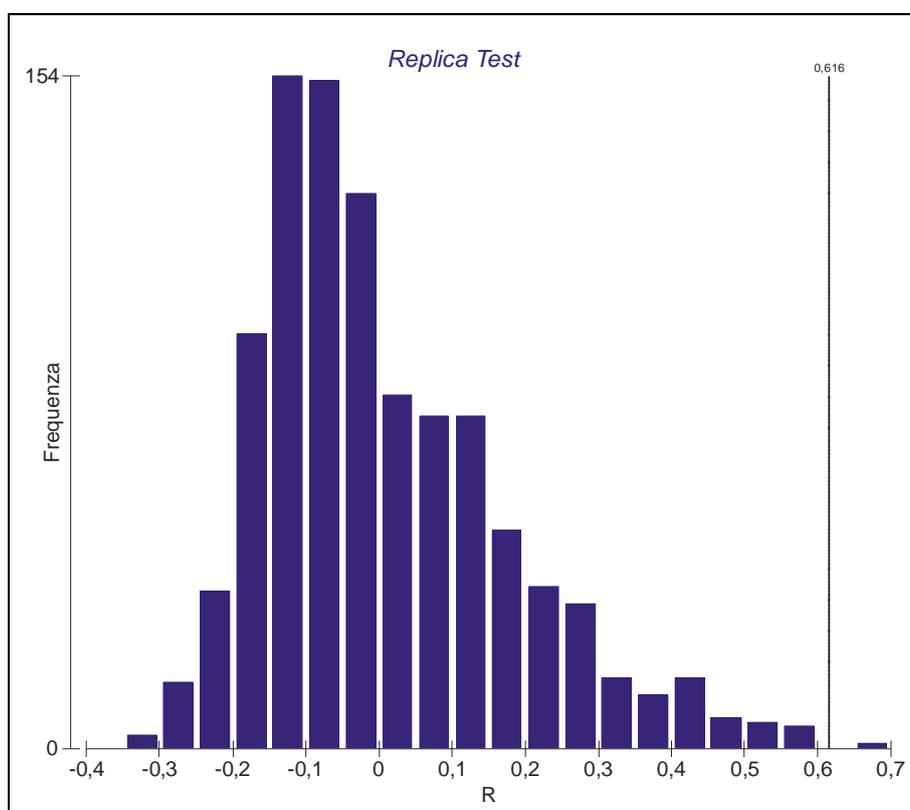


Figura 3.1 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 condotte nelle quattro campagne di studio ($R = 0,616$).

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

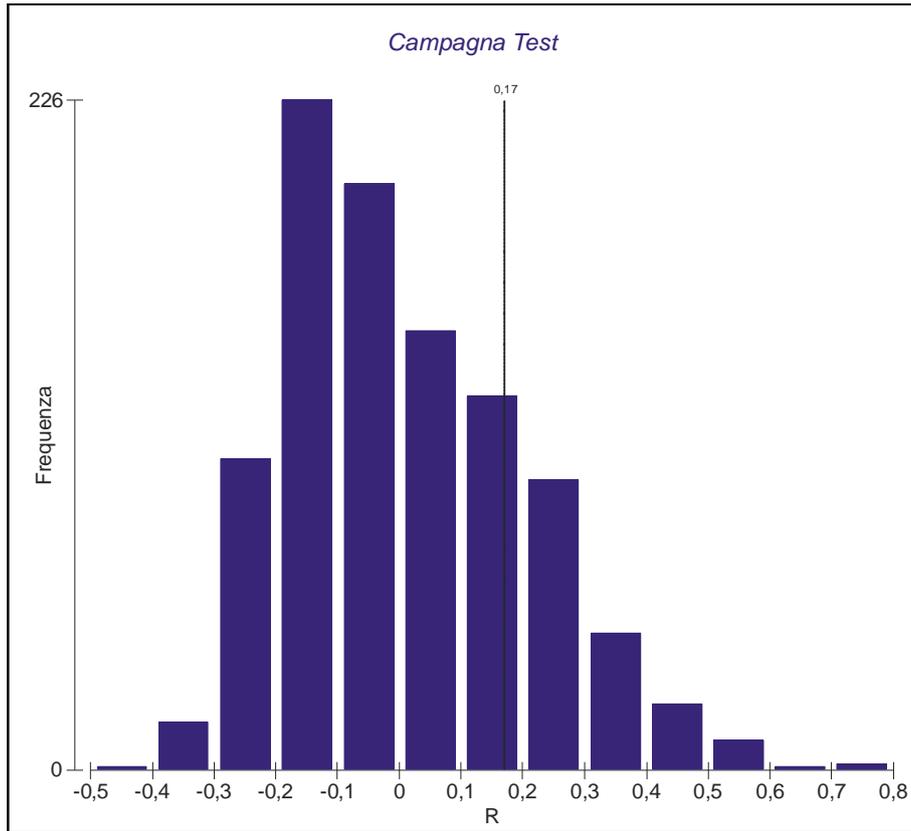


Figura 3.2 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna ($R = 0,170$).

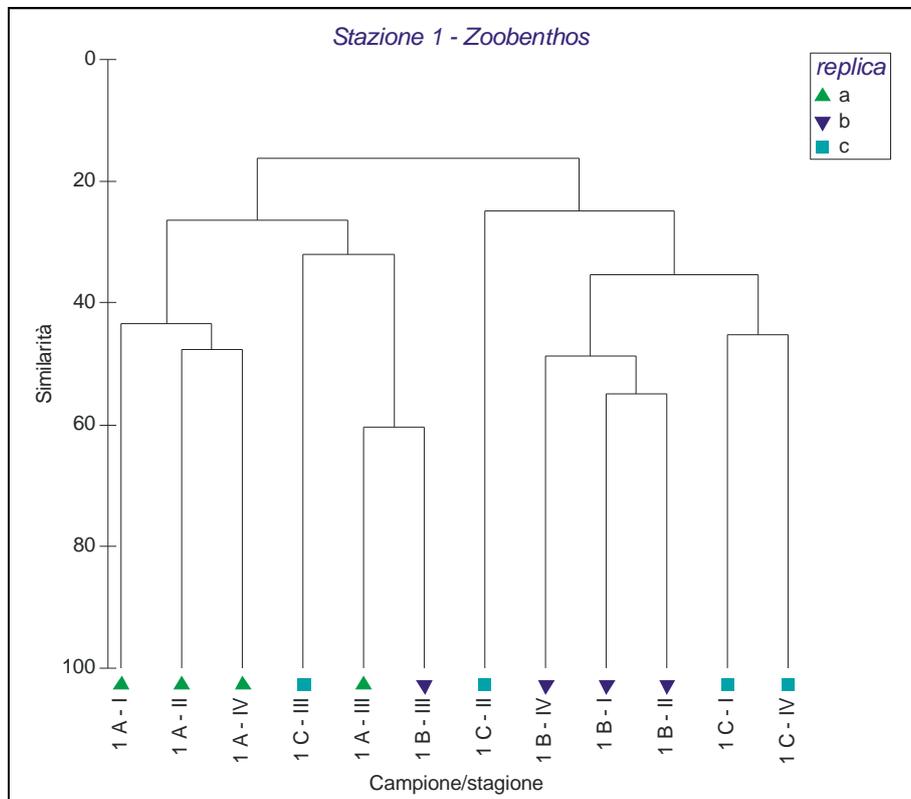


Figura 3.3 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2008 (I), settembre 2008 (II), dicembre 2008 (III) e marzo 2009 (IV).

3.1.2 Stazioni 2 e 3

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

Per quanto riguarda la stazione 2, la lista faunistica complessiva delle quattro campagne stagionali del presente anno di monitoraggio è composta da 14 taxa, ripartiti in Molluschi Poliplacofori (1), Bivalvi (1) e Gasteropodi (9), Policheti (1), Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1) (tab. 3.2). Per la stazione 3, invece, sono stati identificati complessivamente 13 taxa: Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (9), Policheti (1), Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1) (tab. 3.3). In entrambe le stazioni, rispetto al precedente anno di analisi, si assiste ad un lieve calo del numero di taxa totale classificato (15 in entrambe le stazioni) (tab. 3.2 e 3.3).

Andando ad analizzare la composizione sistematica delle comunità animali presenti, si vede come, nei due siti di campionamento, anche nelle quattro campagne del presente anno di monitoraggio (da giugno 2008 a marzo 2009), i gruppi più rappresentati siano sempre i Molluschi Gasteropodi, sia per numero di taxa, sia per numero di individui (tab. 3.2 e 3.3). In particolare nella stazione 2 le specie più numerose sono *Truncatella subcylindrica*, *Ovatella myosotis*, *Littorina saxatilis* e, a partire dalla campagna di dicembre 2008, anche *Hydrobia acuta*; nel sito di campionamento 3, invece, la specie più abbondante è *Littorina saxatilis*. Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, infine, tra le tre specie presenti, *Ovatella firmini* insieme a *Ovatella myosotis* da un lato e *Ovatella myosotis* insieme a *Auriculinella bidentata* dall'altro, risultano più abbondanti rispettivamente nella stazione 2 e nella stazione 3.

Il confronto con i valori del numero di specie e di individui registrati nelle campagne del precedente anno di monitoraggio (da giugno 2007 a marzo 2008) evidenzia come siano soprattutto i valori di abbondanza a presentare andamenti talvolta discordanti (fig. 3.11 e 3.13). In particolare, nella stazione 2 a giugno del 2008 si registra un forte incremento del numero di Molluschi Gasteropodi, che non si era verificato nella corrispondente campagna del 2007 e dovuto essenzialmente ad un aumento del numero di *Truncatella subcylindrica*, *Littorina saxatilis* e *Ovatella myosotis*; nella stazione 3, invece, a marzo del 2008 si assiste ad un forte incremento di *Littorina saxatilis*, evento che non si era verificato nella corrispondente campagna del 2007 (fig. 3.11 e 3.13).

Anche durante le quattro campagne del presente anno di studio, considerando le variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze e la localizzazione delle diverse tipologie di repliche, in entrambe le stazioni si è sempre riscontrata la presenza di una distribuzione preferenziale delle specie nella parte più bassa del fossato (repliche B e C), rispetto a quella più alta in prossimità della diga (replica A) (fig. 3.8). Come nella maggior parte delle campagne dello studio precedente (2007), anche in quello attuale (2008) questo evento è spiegabile con il fatto che nella parte più alta del fossato, dove è localizzata la replica A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono risultati particolarmente aridi, non fornendo quindi un ambiente ideale agli organismi presenti.

I grafici di figura 3.9, inoltre, evidenziano come, nel confronto tra la stessa tipologia di repliche (2A con 3A, 2B con 3B e 2C con 3C), la stazione 3 tenda a presentare sempre il più alto numero di individui; questo sito di campionamento, infatti, è localizzato in un'area dove la copertura di vegetazione alofila è molto limitata e dove, al suo posto, sono presenti numerosi ciottoli e piccoli massi, sotto i quali trovano un ambiente ideale i Molluschi Gasteropodi. Questo non avviene nella stazione 2 dove, al contrario, la maggior parte del suolo è occupato da vegetazione e i ciottoli sono molto meno numerosi. Per quanto riguarda il numero di specie, invece, si verifica la situazione contraria, poiché è il sito di campionamento 2 che, con la sola eccezione della replica A, presenta valori più alti nel confronto tra le diverse tipologie di repliche.

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

Come effettuato per la stazione 1, per verificare la similarità esistente tra le repliche delle diverse stazioni e delle repliche all'interno della stessa stazione è stato condotto il test ANOSIM, sia per la componente animale, sia per quella macroalgale (fig. 3.4 e 3.5). I valori di R risultanti ($R = 0,703$ per la componente animale, $R = 0,715$ per la componente macroalgale) che ricadono all'esterno delle rispettive distribuzioni simulate, facendo rigettare l'ipotesi nulla (nella quale si ritiene che le repliche di ogni stazione non differiscano in modo significativo da quelle delle altre stazioni), hanno quindi indicato come i popolamenti presenti all'interno delle repliche di ciascuna stazione siano più simili tra loro rispetto di quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

L'analisi dei dati inerenti le stazioni 2, 3, 4 e 5, condotta in base alla similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i campioni delle repliche delle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), porta ad un ordinamento che, come si vede dai cluster di figura 3.6 e 3.7, conferma la distinzione tra i due gruppi di stazioni operata a priori: da una parte le stazioni 2 e 3 e dall'altra le stazioni 4 e 5, con i due gruppi che si distinguono con una similarità inferiore al 5% sia per la componente animale, sia per quella algale. Si procede quindi all'analisi statistica in modo separato per le due coppie di stazioni.

Il cluster di figura 3.6 per le stazioni 2 e 3, evidenzia essenzialmente l'esistenza di due grandi gruppi (ad un livello di similarità di circa il 35%): il primo costituito da tutte le repliche A e dalla sola replica 2B di dicembre 2008, il secondo comprensivo di tutte le rimanenti repliche B e C. Tale evento è giustificabile poiché, come emerso precedentemente nella discussione, le repliche di tipo A in entrambi i siti, presentano un minor numero di specie e di individui rispetto alle altre due tipologie, caratterizzate, invece, in entrambe le stazioni, da valori più elevati di abbondanza e di numero di taxa totali. La replica 2B di dicembre 2008, rappresenta un'eccezione dal momento che, un calo nel numero di individui presenti rispetto alle altre campagne (in particolare del Gasteropode *Truncatella subcylindrica*), l'ha resa più simile ad una replica di tipologia A.

Passando all'analisi della comunità macroalgale, la lista floristica complessiva delle quattro campagne di monitoraggio annuale presenta pochissime specie sia nel sito di campionamento 2 (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), sia nel sito 3 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) (tab. 3.7 e 3.8). I valori di ricoprimento risultano, invece, mediamente più alti nella stazione 2 (fig. 3.10); questo fatto è probabilmente imputabile alla presenza di vegetazione alofila, in grado di ostacolare maggiormente la dispersione dei talli algali in seguito ad escursioni di marea leggermente più accentuate o mareggiate.

Come riscontrato per la comunità animale e come si era già verificato durante il precedente anno di monitoraggio, anche per la componente macroalgale il maggior numero di specie e l'abbondanza più elevata (espressa in termini di ricoprimento) sono stati registrati in corrispondenza delle repliche B e C (parti più basse del fossato), dove sono maggiori gli apporti idrici della marea (fig. 3.10). In conformità con quanto rilevato nello studio precedente (B.6.72 B/3), inoltre, anche quest'anno di campionamenti ha messo in luce come, l'unica eccezione sia rappresentata dalle repliche C della stazione 3, che presentano bassi valori di ricoprimento; come ricordato pocanzi questo evento è probabilmente imputabile alla totale assenza di vegetazione alofila.

Il confronto con il precedente anno di monitoraggio, a livello di singole campagne stagionali, evidenzia differenze non tanto nel numero di specie identificato, quanto nei relativi valori di ricoprimento; in particolare, in entrambi i siti di campionamento, durante la campagna di giugno 2008 sono stati registrati valori di ricoprimento molto più alti di quelli calcolati per la corrispondente campagna del 2007 e dovuti essenzialmente all'aumento dell'alga verde *Chaetomorpha* sp. nelle due stazioni e dell'alga rossa *Bostrychia scorpioides* solo nel sito 2 (fig. 3.12).

Per le specie macroalgali delle stazioni 2 e 3 l'analisi dei principali gruppi che si possono identificare nel dendrogramma di figura 3.7, ad un livello di similarità di circa il 35%, conferma

quanto detto finora. Un primo gruppo comprende, infatti, tutte le repliche C della stazione 3 che, come discusso in precedenza, presentano poche specie e bassissimi valori di ricoprimento; un secondo e più ampio raggruppamento è costituito da tutte le altre repliche della stazione 3 assieme alle repliche 2A e 2C (rispettivamente marzo 2009 e giugno 2008), caratterizzate dalla presenza di valori mediamente più bassi di ricoprimento e riconducibili soprattutto alle Chlorophyta (*Chaetomorpha* sp. in particolare). L'ultimo gruppo comprende tutte le rimanenti repliche B e C della stazione 2, che fanno registrare alti valori di ricoprimento, ai quali contribuiscono maggiormente le alghe rosse *Bostrychia scorpioides* e *Catenella caespitosa*.

3.1.3 Stazione 4 e 5

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

Durante le quattro campagne del monitoraggio annuale (Studio B.6.72 B/4), nella stazione 4 sono stati rinvenuti complessivamente 35 taxa, appartenenti ai Poriferi (1), ai Molluschi Poliplacofori (1), Bivalvi (3) e Gasteropodi (8), ai Policheti (5), ai Crostacei Anfipodi (6), Isopodi (4), Leptostraci (1), Misidacei (1) e Tanaidacei (2), ai Ditteri (1) e agli Echinodermi (2); nel sito di campionamento 5, invece, la lista faunistica complessiva comprende 26 taxa, ripartiti in Antozoi (1), Molluschi Poliplacofori (1), Bivalvi (4) e Gasteropodi (5), Oligocheti (1), Policheti (2), Crostacei Anfipodi (4), Isopodi (4) e Tanaidacei (1), Ditteri (1) ed Echinodermi (2) (tabelle 3.4, 3.5a e 3.5b).

Rispetto alle quattro campagne dello studio precedente (da giugno 2007 a marzo 2008), durante i monitoraggi del terzo anno di indagine (da giugno 2008 a marzo 2009) si assiste ad un lieve calo del numero di specie totale identificato nella stazione 4 (da 39 a 35 taxa) e nella stazione 5 (da 31 a 26 taxa) (tabelle 3.4, 3.5a e 3.5b).

Come nelle campagne dello studio precedente, in entrambi i siti di campionamento i gruppi più rappresentati in termini di individui sono risultati quelli dei Crostacei Anfipodi (soprattutto *Gammarus* sp.) e dei Molluschi Gasteropodi (in particolare *Hydrobia acuta*, *Haminoea navicula* e, soprattutto nella stazione 4, *Gibbula adriatica*), rinvenuti quasi sempre tra i talli delle specie macroalgali presenti (specialmente l'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*) (tabelle 3.4, 3.5a e 3.5b). Nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni, anche il Gasteropode *Osilinus articulatus*, nonostante il limitato numero rilevato all'interno delle singole repliche, ha sempre presentato popolamenti più o meno numerosi e diffusi soprattutto sui massi in prossimità della diga e sulle pareti della diga stessa (tabelle 3.4, 3.5a e 3.5b; foto 6.3, in allegato).

I grafici riportati in figura 3.8 riportano l'andamento del numero di specie e di individui, registrato nelle quattro campagne annuali, per ciascuna tipologia di replica (A, B e C nella stazione 4 e A e B nella 5). Nei due siti di campionamento si evidenzia come siano le repliche più lontane dalla diga a presentare il maggior numero di taxa, nello specifico le repliche C nella stazione 4 e le repliche B nella 5; il numero totale di individui, invece, presenta un andamento opposto, risultando più elevato nelle repliche A di entrambi i siti. Queste ultime, infatti, posizionate in prossimità della diga sono caratterizzate dalla presenza di coperture uniformi di *Chaetomorpha linum*, che favoriscono lo sviluppo di alcune specie che spesso diventano le maggiori rappresentanti della comunità (l'Anfipode *Gammarus* sp. e il Gasteropode *Gibbula adriatica* in particolare).

L'analisi dei grafici in figura 3.8 rivela, inoltre, come durante la campagna di settembre 2008 si sia verificato un evento che ha momentaneamente alterato gli andamenti appena descritti: nell'area localizzata in prossimità del perimetro interno delle pozze, sono state, infatti, trovate numerose tracce di scavi nel sedimento, probabilmente effettuati durante alcune gare di pesca che si sono

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

tenute lungo la diga degli Alberoni (foto 6.4 e 6.5, in allegato). Il rimescolamento del sedimento ha causato il calo del numero di specie nelle repliche più lontane dalla diga e un contemporaneo forte incremento del numero di individui del Mollusco Gasteropode *Hydrobia acuta*, rinvenuto in numerosissime colonie proprio in corrispondenza degli scavi.

Il confronto tra la stessa tipologia di repliche (4A con 5A e 4B con 5B) riportato in figura 3.9, evidenzia per le repliche di tipo A, andamenti molto simili in entrambe le stazioni, per il numero sia di taxa, sia di individui totali, parametri che risultano comunque generalmente più elevati nella stazione 4; per le repliche di tipo B, invece, la stazione 4 presenta i più alti valori di individui, ma non di taxa totali, ad eccezione della campagna di settembre 2008, quando gli scavi nel sedimento hanno, da un lato ridotto la presenza di *Chaetomorpha linum* e conseguentemente anche di Anfipodi e Gasteropodi in corrispondenza della replica 4B, dall'altro favorito l'esplosione del popolamento del Gasteropode *Hydrobia acuta* nella replica 5B (fig. 3.9).

Dall'analisi dei grafici in figura 3.11, il confronto fra le campagne del precedente anno di monitoraggio e di quello attuale, conferma quanto appena descritto; le maggiori differenze si riscontrano, infatti, a livello delle campagne di settembre, poiché, come conseguenza degli scavi nel sedimento, nel 2008 si verifica un forte aumento del numero degli individui (più marcato nella stazione 4 e dovuto soprattutto al Gasteropode *Hydrobia acuta*) ed un contemporaneo calo nel numero di specie (più marcato nella stazione 5).

Si deve evidenziare poi, per la stazione 5, un calo nel numero di individui registrato a marzo 2009, rispetto alla corrispondente campagna del 2008, e che sembra riconducibile essenzialmente al decremento di ricoprimento da parte delle specie macroalgali (fig. 3.11 e 3.12).

Sono stati poi analizzati gli andamenti quantitativi delle principali specie rinvenute nelle due stazioni di campionamento: l'Anfipode *Gammarus* sp. e i Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta* (fig. 3.14-3.16).

- ***Gammarus* sp.:** nelle stazioni 4 e 5, questa specie presenta andamenti altalenanti durante le quattro campagne, ma fondamentalmente simili nei due anni di monitoraggio (2007 e 2008) (fig. 3.14). In entrambe le stazioni il calo nei valori di abbondanza che si registra nei mesi di settembre 2007 e 2008 è riconducibile alle coperture limitate di *Chaetomorpha linum*, dopo la fase di decomposizione che ha caratterizzato questa macroalga nei mesi tardo-primaverili ed estivi.
- ***Gibbula adriatica:*** anche questa specie, nella stazione 4, presenta un andamento altalenante nelle quattro campagne del 2008 e comunque molto simile a quello del monitoraggio precedente (fig. 3.15). Nella stazione 5, invece, si evidenzia come il numero di individui registrato a dicembre 2007 risulti molto più elevato di quello riscontrato a dicembre 2008, poiché nel 2007 erano stati rinvenuti moltissimi individui giovani di questo Gasteropode (fig. 3.15).
- ***Hydrobia acuta:*** il numero di individui di questo Gasteropode presenta valori altalenanti nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4, ma che, come nel caso di *Gammarus* sp., trovano comunque riscontro e somiglianze con quelli del precedente anno di monitoraggio (fig. 3.16). Nella stazione 4, gli unici valori che differiscono fortemente fra loro sono quelli registrati a settembre 2007 e a settembre 2008, poiché il secondo risulta molto più elevato del primo. Come si è ricordato precedentemente, però, questo evento è spiegabile con l'esplosione demografica di *Hydrobia acuta* che si è verificata proprio a settembre 2008, in seguito all'effettuazione di scavi nel sedimento. Nella stazione 5, invece, l'ultima campagna del presente anno di monitoraggio (marzo 2009) ha visto un calo di abbondanza rispetto al campionamento corrispondente del precedente anno di analisi, probabilmente collegato al forte decremento dei valori di ricoprimento delle specie algali presenti (soprattutto l'alga verde *Chaetomorpha linum*).

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

Passando ora all'analisi statistica dei dati ed in particolare del dendrogramma di figura 3.6, per quanto riguarda le stazioni 4 e 5, si possono distinguere subito tre gruppi principali, con un livello di similarità media intorno al 35%. Il primo raggruppamento comprende le sole repliche 4C e 5B della campagna di marzo 2009 e la replica 4B di settembre 2008, accomunate da un basso numero di individui e per le quali ben l'80% della similarità è spiegata dalla presenza dei Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula* e dell'Anfipode *Apocorophium acutum*.

Il secondo gruppo è costituito da tutte le repliche A delle stazioni 4 e 5 e dalle repliche 4B (ad eccezione delle repliche 5A e 4B di settembre 2008), che presentano liste faunistiche molto simili, con un elevato numero di individui e per la quasi totalità della similarità è spiegata dalla presenza dei Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Gibbula adriatica*, dell'Anfipode *Gammarus* sp. e dell'Echinoderma *Amphipholis squamata*.

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

Si passa ora all'analisi della comunità macroalgale, che presenta una lista floristica complessiva delle quattro campagne di monitoraggio annuale costituita da poche specie sia nel sito di campionamento 4 (4 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), sia nel sito 5 (5 Chlorophyta e 4 Rhodophyta) (tab. 3.9 e 3.10).

Diversamente dal numero di taxa totale, i valori di ricoprimento risultano mediamente più alti nella stazione 4 rispetto alla 5 (tabelle 3.9 e 3.10; fig. 3.10); non bisogna però dimenticare che nella stazione 5 il numero di repliche è sempre inferiore, mancando la replica C. Il maggior contributo è poi quasi sempre portato dall'alga verde *Chaetomorpha linum*, la cui presenza influenza notevolmente anche la composizione e la struttura delle comunità animali, poiché i suoi talli filamentosi offrono riparo e nutrimento a numerose specie soprattutto di Molluschi Gasteropodi e Crostacei Anfipodi.

Come si era già verificato durante il precedente anno di monitoraggio, il maggior numero di specie e il ricoprimento più elevato sono stati registrati in corrispondenza delle repliche A e B nella stazione 4 e della replica A nella stazione 5, localizzate più o meno in prossimità della diga dove sono presenti sia numerosi massi che offrono il substrato ideale per lo sviluppo delle Rhodophyta (come *Gymnogongrus griffithsiae* e *Gelidium pusillum*), sia estese coperture uniformi di Chlorophyta (soprattutto *Chaetomorpha linum*) (fig. 3.10). Solo per la campagna di settembre 2008 si registrano discrepanze con questi trend generali, in particolare per i valori di ricoprimento, che in entrambe le stazioni risentono della riduzione e/o dell'aumento di copertura di alcune specie in seguito al rimescolamento e allo spostamento di sedimento dovuto ai già citati scavi nelle aree delle pozze di sifonamento. Il confronto con il precedente anno di monitoraggio, quindi, a livello di singole campagne stagionali, evidenzia differenze soprattutto nei relativi valori di ricoprimento (fig. 3.12).

Per le stazioni 4 e 5, ad un livello di similarità del 45%, nel dendrogramma di figura 3.7 si possono identificare tre gruppi principali, dai quali si separa subito la replica 4C di settembre 2008, per la presenza di un elevato ricoprimento dell'alga verde *Cladophora* sp.

Il primo gruppo è costituito dalle sole repliche 5A e 5B della campagna di settembre 2008, caratterizzate dalla presenza di *Chaetomorpha* cfr. *mediterranea*, presente solo in questo periodo e in corrispondenza del contemporaneo calo di *Chaetomorpha linum*.

Il secondo gruppo comprende tutte le repliche A delle stazioni 4 e 5 e B della stazione 4 (ad eccezione della replica 4B di settembre 2008), accomunate quasi esclusivamente da elevati valori di ricoprimento di *Chaetomorpha linum*.

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

Tutte le rimanenti repliche vanno a costituire il terzo e ultimo gruppo, dal momento che non solo presentano liste floristiche molto ridotte, ma ai limitati valori di ricoprimento contribuisce quasi esclusivamente *Chaetomorpha linum*.

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

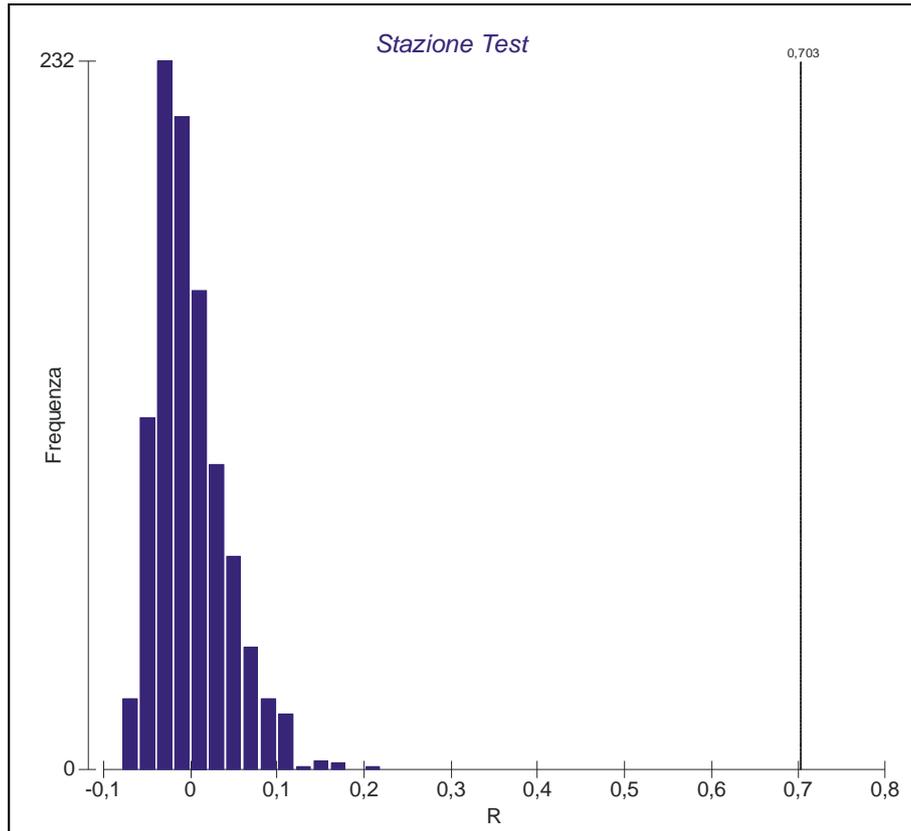


Figura 3.4 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5 ($R = 0,703$).

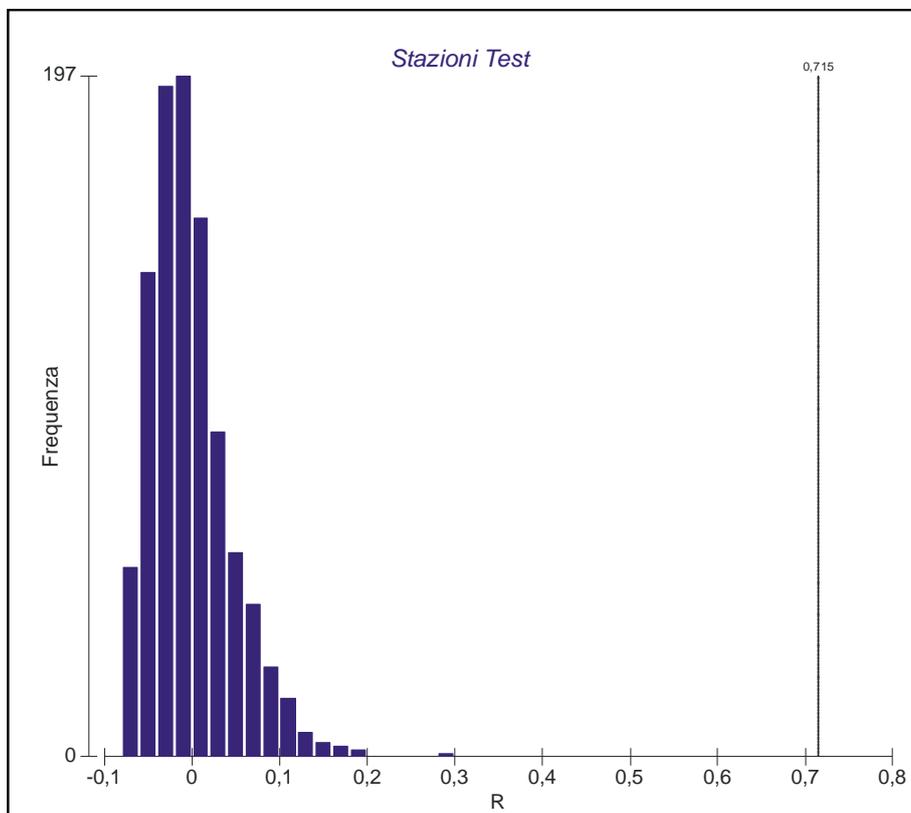


Figura 3.5 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5 ($R = 0,715$).

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

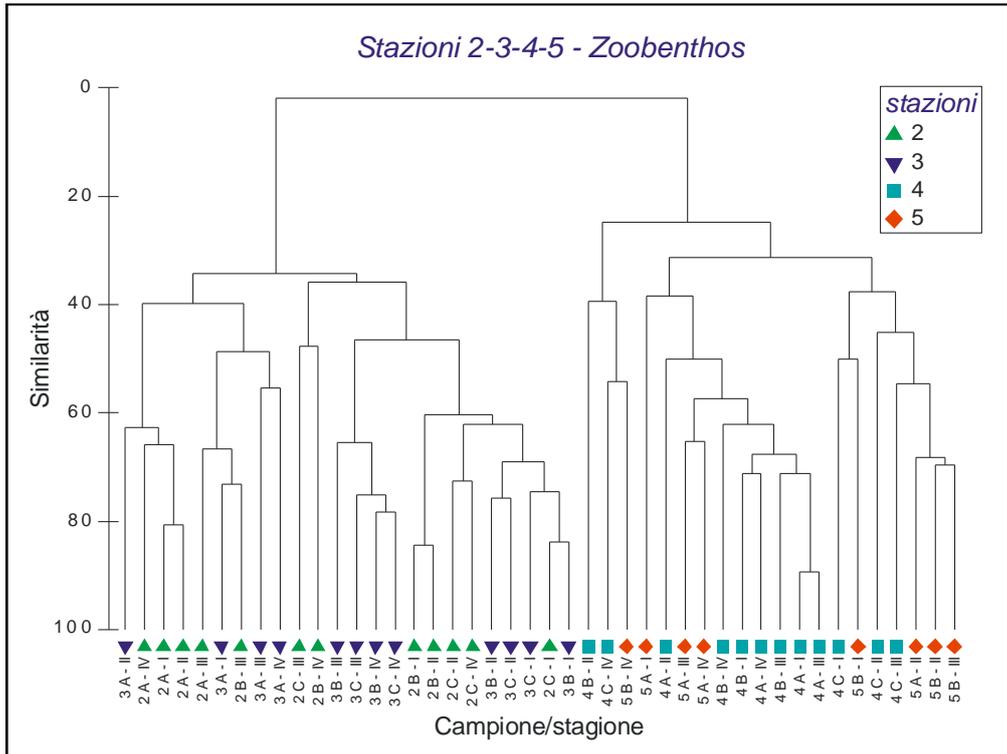


Figura 3.6– Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2008 (I), settembre 2008 (II), dicembre 2008 (III) e marzo 2009 (IV).

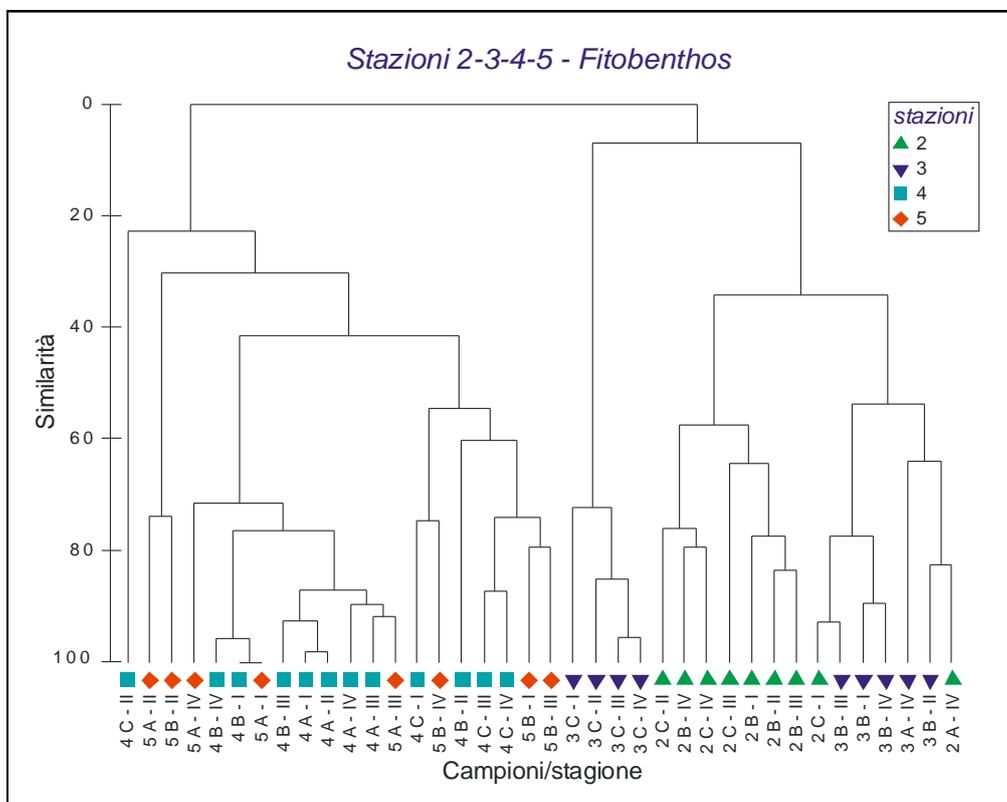


Figura 3.7 – Stazioni 2, 3, 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2008 (I), settembre 2008 (II), dicembre 2008 (III) e marzo 2009 (IV).

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

Tabella 3.1a – Stazione 1: tabella con il range dei valori (minimo, massimo e totale) del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna con superficie = 510 cm² e volume = 4700 cm³) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Anthozoa	Actiniaria indet.	-	-	-	0	1	1
Mollusca Bivalvia	<i>Abra</i> sp.	0	1	1	-	-	-
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)	-	-	-	0	1	2
	<i>Anomia ephippium</i> (Linné, 1758)	0	1	1	-	-	-
	<i>Chama gryphoides</i> (Linneo, 1758)	-	-	-	0	1	1
	<i>Chamelea gallina</i> (Linné, 1758)	0	1	1	0	1	1
	<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	-	-	-	0	1	1
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	0	6	10	0	3	4
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)	0	1	1	0	1	2
	<i>Hemilepton</i> cfr. <i>nitidum</i> (Turton, 1822)	-	-	-	0	2	2
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	3	12	27	10	18	57
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)	0	2	3	0	3	4
	<i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842)	-	-	-	0	1	1
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	3	5	0	2	5
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	0	1	1	-	-	-
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	2	8	18	4	13	32
	<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)	0	1	1	-	-	-
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	-	-	-	0	1	1
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)	0	6	7	0	1	3
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	0	2	2	0	15	16
	<i>Ruditapes</i> sp.	0	3	3	-	-	-
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	0	1	1	0	1	1
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	0	2	4	0	4	6
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	-	-	-	0	2	3
<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	1	4	10	0	2	2	
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	8	77	139	9	87	119
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	0	4	8	0	20	35
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)	0	6	8	0	2	3
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	1	10	15	0	3	5
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	0	3	3	-	-	-
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	0	1	1	0	2	5
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	7	19	50	2	9	17
	<i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)	0	1	2	0	3	3
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	0	4	5	1	3	8
	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)	0	1	1	0	5	7
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	0	1	1	-	-	-
	<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	0	1	1	-	-	-
Sipunculida	Sipunculidae indet.	0	1	1	-	-	-
Nemertea	Nemertea indet.	-	-	-	0	2	5
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	0	5	6	-	-	-
Polychaeta	Ariciidae indet.	0	1	1	0	3	3
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	0	4	6	0	6	11

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
	Capitellidae indet.	2	11	24	0	10	15
	Cirratulidae indet.	0	2	2	0	5	7
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	0	1	1	0	1	1
	Errantia indet.	0	1	1	-	-	-
	<i>Glycera</i> sp.	0	2	2	-	-	-
	<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861	0	2	3	0	1	1
	<i>Heteromastus ffliformis</i> (Claparède, 1864)	-	-	-	0	4	4
	<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)	-	-	-	0	1	1
	<i>Lagis koreni</i> (Malmgren, 1866)	-	-	-	0	1	1
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	0	6	14	0	12	22
	<i>Lumbrineris</i> sp.	0	2	2	0	12	16
	Maldanidae indet.	0	1	2	0	1	1
	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).	-	-	-	0	1	1
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	0	2	2	2	10	18
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	2	37	70	11	51	93
	<i>Nephtys</i> sp.	0	2	3	0	1	1
	<i>Notomastus</i> sp.	-	-	-	7	38	107
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	-	-	-	0	12	14
	Phyllodocidae indet.	0	2	4	-	-	-
	Sedentaria indet.	0	1	1	-	-	-
	Spionidae indet.	0	3	3	-	-	-
	Spirorbidae indet.	0	35	35	-	-	-
	<i>Spirorbis</i> sp.	0	15	30	0	20	20
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	-	-	-	0	11	12
	<i>Ampelisca</i> sp.	0	1	2	0	34	42
	Amphipoda indet.	0	3	5	-	-	-
	<i>Amphitoe</i> sp.	-	-	-	0	4	4
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-	-	-	0	4	4
	Caprellidae indet.	0	1	1	-	-	-
	<i>Corophium</i> sp.	-	-	-	0	49	55
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	1	1	0	3	4
	<i>Gammarus</i> sp.	0	13	13	0	9	10
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	-	-	-	0	1	2
	<i>Microdeutopus</i> sp.	0	1	1	0	6	6
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	-	-	-	0	3	4
Crustacea Decapoda	<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)	-	-	-	0	1	2
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	0	2	3	0	4	7
	Natantia indet.	0	1	1	-	-	-
	<i>Processa</i> sp.	-	-	-	0	2	2
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	-	-	-	0	1	1
	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	-	-	-	0	1	1
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	-	-	-	0	1	1
	Flabellifera indet.	0	1	1	-	-	-
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	0	1	1	0	1	1
	Sphaeromatidae indet.	0	1	1	-	-	-
Crustacea Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.	-	-	-	0	1	1

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	0	1	1
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	1	1
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	4	13	23	0	8	10
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	1	1	1	0	1	3
	Holothurioidea indet.	0	1	1	-	-	-
Tunicata	<i>Ascidiella aspersa</i> (Müller, 1776)	0	1	1	-	-	-

Tabella 3.1b - Stazione 1: tabella con il range dei valori (minimo, massimo e totale) di abbondanza, espressi come ricoprimento (cm²), delle specie degli organismi coloniali rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna con superficie = 510 cm² e volume = 4700 cm³) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

		Ricoprimento (cm ²)					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Porifera	Porifera indet.	0	0,5	0,5	0	2,5	2,5
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	-	-	-	0	0,2	0,2
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linneus, 1758)	0	0,1	0,1	0	4	4
	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	0,1	1,05	1,95	2,5	4,5	7
Tunicata	<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	-	-	-	0	1	1

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

Tabelle 3.2 e 3.3 - Stazione 2 (tabella sopra) e Stazione 3 (tabella sotto): tabella con il range dei valori (minimo, massimo e totale) del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	0	1	1	0	1	3
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	5	8	0	3	5
Mollusca Gastropoda	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	6	31	72	6	45	111
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	0	8	24	0	23	40
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	0	50	60	0	169	219
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	1	107	144	28	133	268
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi, 1792)	-	-	-	0	1	1
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	27	83	187	13	53	161
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	64	92	291	4	188	278
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	19	103	290	10	108	175
Polychaeta	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	6	98	189	24	565	1086
	Spirorbidae indet.	0	55	65	-	-	-
Crustacea Amphipoda	<i>Spirorbis</i> sp.	0	10	10	0	10	15
	Talitridae indet.	21	28	95	11	27	73
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	0	1	2	-	-	-
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	0	44	61	0	23	37

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	2	3	0	1	1
Moll. Gastropoda	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	29	93	213	6	34	81
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	12	109	146	4	70	128
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)	-	-	-	0	4	4
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	0	15	17	0	10	10
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	45	339	625	166	1534	2856
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	0	1	1	-	-	0
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	1	9	22	1	32	55
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	97	266	769	51	328	711
Polychaeta	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	21	155	441	10	63	127
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	2	135	209	4	146	261
Polychaeta	Sabellidae indet.	0	1	1	-	-	-
	Spirorbidae indet.	0	45	65	-	-	-
	<i>Spirorbis</i> sp.	0	40	50	0	20	30
Crust. Amphipoda	Talitridae indet.	0	6	10	0	3	7
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	15	46	124	4	19	45

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

Tabella 3.4 - Stazione 4: tabella con il range dei valori (minimo, massimo e totale) del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	0	40	91	0	15	40
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	0	9	25	0	5	11
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	0	1	1	0	33	33
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	8	11	0	4	4
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	0	1	1	-	-	-
	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)	0	3	3	-	-	-
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	0	2	2	0	1	1
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)	0	20	28	0	15	16
	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	0	1522	1522	-	-	-
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)	0	3	4	0	2	4
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	227	2313	3879	177	2439	4620
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)	0	4	4	-	-	-
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	0	604	640	0	1122	1162
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	0	1	1	0	1	1
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	536	4105	8836	962	11871	17146
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	38	123	267	114	428	853
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	0	1	1	-	-	-
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	3	11	27	0	4	6
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	0	138	138	-	-	-
	<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)	0	13	13	-	-	-
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	0	25	25	-	-	-
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0	25	25	-	-	-
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	0	2	4	0	490	495
	Sedentaria indet.	-	-	-	0	2	2
	Serpulidae indet.	-	-	-	0	3	3
	Spirorbidae indet.	0	1035	1035	-	-	-
	<i>Spirorbis</i> sp.	0	655	1165	0	295	570
<i>Vermiliopsis</i> sp.	0	10	18	0	15	25	
Crust. Amphipoda	Amphipoda indet.	0	1	1	-	-	-
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-	-	-	0	454	454
	<i>Corophium</i> sp.	19	1458	2087	0	365	681
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	817	1068	0	150	320
	<i>Gammarus</i> sp.	1292	5511	14053	1323	10354	24118
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	-	-	-	0	40	40
<i>Microdeutopus</i> sp.	1	35	53	0	31	53	
Crustacea Cumacea	Cumacea indet.	0	16	16	-	-	-
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	0	1	1	0	210	216
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	-	-	-	0	4	7
	<i>Dynamene</i> sp.	0	280	343	-	-	-
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	0	13	13	-	-	-
	<i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904)	-	-	-	0	5	5
	Sphaeromatidae indet.	-	-	-	0	11	11

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Crust. Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	-	-	-	0	2	2
Crustacea Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.	-	-	-	0	1	1
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptocheilia</i> sp.	0	43	45	0	26	28
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	0	1	1
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	265	301
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	153	792	1773	63	1070	2345
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	103	238	760	196	784	1854
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)	0	10	10	-	-	-

Tabella 3.5a – Stazione 5: tabella con il range dei valori (minimo, massimo e totale) del numero di individui degli organismi rinvenuti nell'intera stazione (somma due singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	0	10	10	-	-	-
Anthozoa	Actinaria indet.	-	-	-	0	1	1
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	0	5	7	-	-	-
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	2	10	28	0	8	9
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	-	-	-	0	33	66
	<i>Mytilaster</i> cfr. <i>minimus</i> (Poli, 1795)	-	-	-	0	1	1
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	12	13	0	2	2
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	0	1	1	0	1	1
Mollusca Gastropoda	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	0	212	232	-	-	-
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	0	1	1	-	-	-
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	4	1202	1667	0	201	283
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	39	106	286	0	626	696
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	685	9600	14860	195	5310	10866
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	2	46	137	2	10	24
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	7	32	73	0	157	183
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	0	6	6	-	-	-
	<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)	0	20	21	-	-	-
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	-	-	0	0	2	2
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	0	10	20	0	2	3
	Spirorbidae indet.	0	450	450	-	-	-
	<i>Spirorbis</i> sp.	0	450	530	0	135	215
	<i>Vermiliopsis</i> sp.	0	5	5	-	-	-
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp.	0	1	1	-	-	-
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-	-	-	0	204	204
	<i>Corophium</i> sp.	0	453	479	0	363	1024
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	60	90	-	-	-
	<i>Gammarus</i> sp.	4	4378	6098	25	5375	8071
	<i>Melita</i> sp.	-	-	0	0	2	2

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
	<i>Microdeutopus</i> sp.	0	15	20	-	-	-
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	-	-	-	4	24	50
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	-	-	-	0	4	4
	<i>Dynamene</i> sp.	0	331	388	-	-	-
	<i>Jaera hopeana</i> Costa, 1853	-	-	-	0	4	4
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	0	14	30	-	-	-
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	0	6	6	0	4	12
	Sphaeromatidae indet.	0	25	35	-	-	-
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptocheilia</i> sp.	0	235	345	-	-	-
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	0	350	460
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	390	610
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	50	565	890	0	100	166
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	0	420	558	0	25	25

Tabella 3.5b - Stazione 5: tabella con il range dei valori (minimo, massimo e totale) di abbondanza, espressi come ricoprimento (cm²), delle specie degli organismi coloniali rinvenuti nell'intera stazione (somma due singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm ²)					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Porifera	Porifera indet.	0	5	5	-	-	-

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

Tabella 3.6 – Stazione 1: elenco floristico della stazione 1 durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Studio B.6.72 B/3	Studio B.6.72 B/4
Chlorophyta	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	x	x
	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützinger) Kützinger	x	
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	x	x
	<i>Cladophora</i> sp.		x
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	x	x
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke		x
	<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thuret	x	
	<i>Ulva laetevirens</i> Areschoug	x	x
Ochrophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh	x	x
	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin	x	x
	<i>Dictyopterus polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux	x	x
	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>dichotoma</i>		x
	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville	x	x
	Ectocarpales indet.		x
	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i>		x
	<i>Hincksia</i> sp.	x	x
	<i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh	x	
	<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt		x
<i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne	x	x	
Rhodophyta	<i>Antithamnion nipponicum</i> Yamada & Inagaki		x
	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye	x	x
	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützinger	x	x
	<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne		x
	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightoof) Roth	x	x
	<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge	x	x
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	x	
	<i>Gracilaria</i> sp.	x	x
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius	x	x
	<i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo	x	
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	x	x
	<i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Montagne		x
	<i>Lithophyllum pustulatum</i> (J.V. Lamouroux) Foslie	x	
	<i>Lithophyllum</i> sp.	x	x
	<i>Neosiphonia harveyi</i>		x
	(J. Bailey) M.-S. Kim, H.-J. Choi, Guiry & G.W. Sanders	x	x
	<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	x	x
	<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey	x	x
	<i>Polysiphonia</i> sp.	x	
	<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret		x
	<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss		x
	<i>Rhodymenia ardissoni</i> J. Feldmann	x	x

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

Tabella 3.7 – Stazione 2: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento (cm²) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützinger) Kützinger	0	1100	1102	-	-	-
	<i>Chaetomorpha</i> sp.	250	853	2226	80	1420	2400
	<i>Cladophora</i> sp.	0	5	5	-	-	-
	<i>Ulva</i> sp.	0	450	450	0	300	570
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne	110	1310	3170	710	2400	6495
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	0	40	75	20	150	320
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	0	5	5	0	10	14

Tabella 3.8 – Stazione 3: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento (cm²) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützinger) Kützinger	0	280	440	-	-	-
	<i>Chaetomorpha</i> sp.	20	510	982	150	505	1537
	<i>Ulva</i> sp.	0	10	10	0	120	190
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne	0	1	1	-	-	-
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	0	20	40	0	25	25
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	2	10	19	10	15	48

Tabella 3.9 – Stazione 4: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento (cm²) rilevati nell'intera stazione (somma tre singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	2950	5300	17350	2750	5370	18080
	<i>Cladophora</i> sp.	0	1400	2420	0	2420	2485
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	0	3	3	0	13	13
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke	-	-	-	0	12	12
Rhodophyta	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye	0	0,1	0,1	-	-	-
	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützinger	0	100	140	-	-	-
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	50	900	2450	140	295	785
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	10	200	360	0	100	125
	<i>Gymnogongrus griffitsiae</i> (Turner) Martius	0	200	305	-	-	-
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	0	10	30	-	-	-
	<i>Lithophyllum</i> sp.	405	1200	2690	170	395	1115

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

Tabella 3.10 - Stazione 5: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento (cm²) rilevati nell'intera stazione (somma due singole repliche, ciascuna di 2500 cm²) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)					
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> cfr. <i>mediterranea</i> (Kützinger) Kützinger	-	-	-	0	1525	1575
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	280	3600	7880	150	3250	7630
	<i>Cladophora</i> sp.	0	950	1900	2	45	87
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	0	4	4	0	4	4
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke	-	-	-	0	5	5
Rhodophyta	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützinger	0	15	30	-	-	-
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	0	150	400	0	150	195
	<i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G. Gmelin) Steentoft et al.	0	10	10	-	-	0
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	0	50	100	0	90	90
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius	0	150	220	0	100	100
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	0	150	150	-	-	-
	<i>Lithophyllum</i> sp.	10	400	560	0	250	525

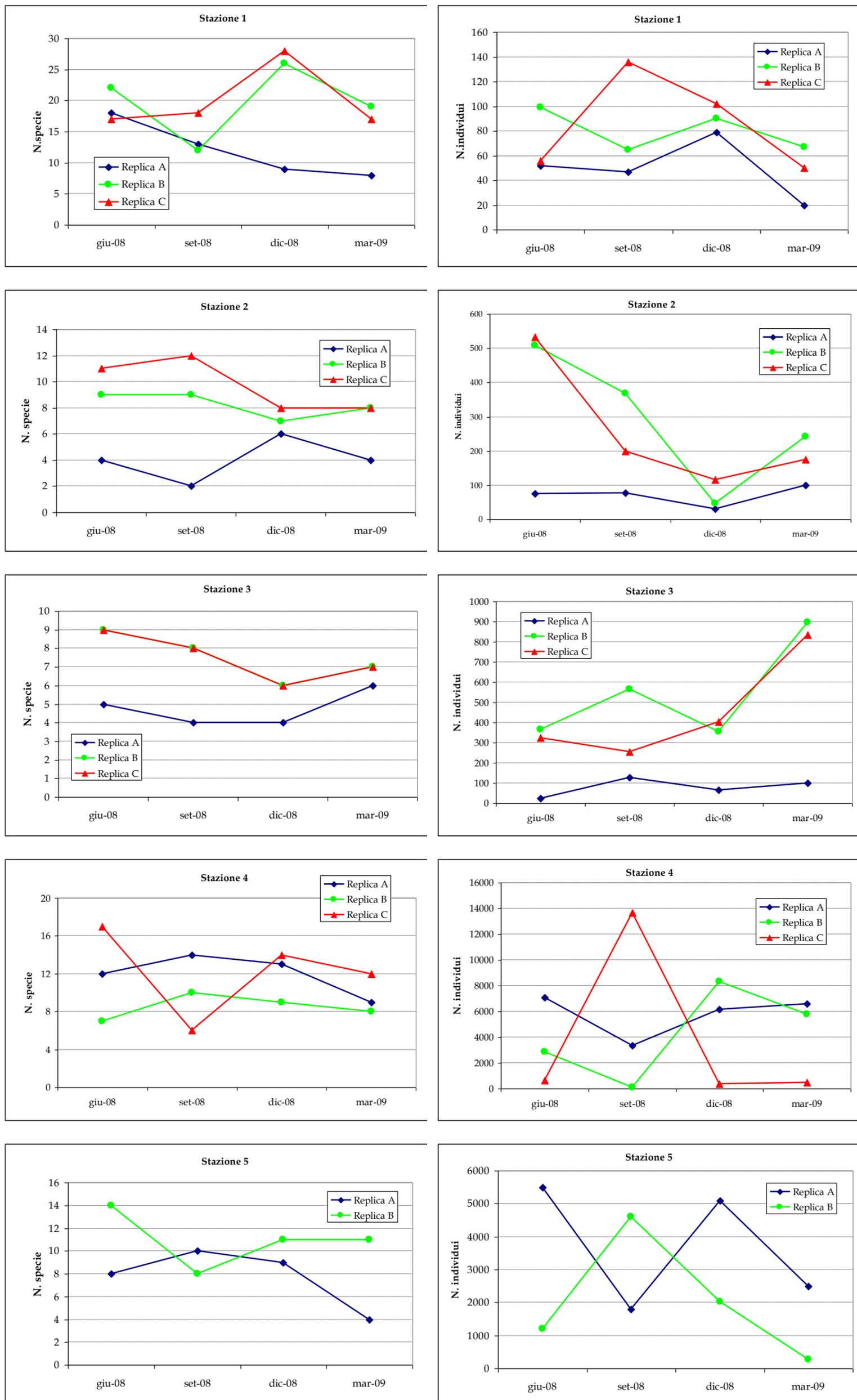


Figura 3.8 – Andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle singole stazioni durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

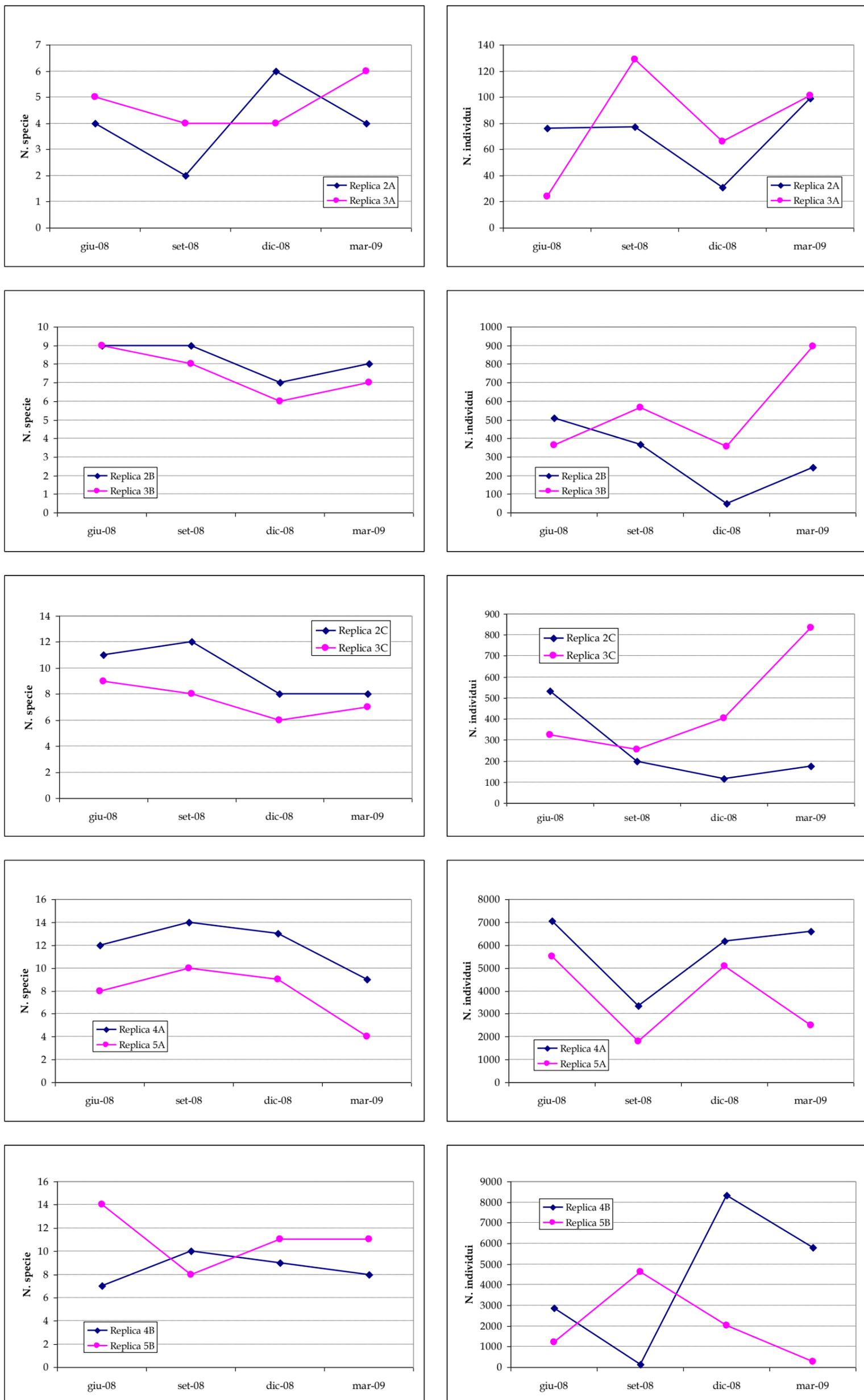


Figura 3.9 - Confronto dell'andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle repliche A, B e C delle stazioni 2 e 3 e nelle repliche A e B delle stazioni 4 e 5 durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

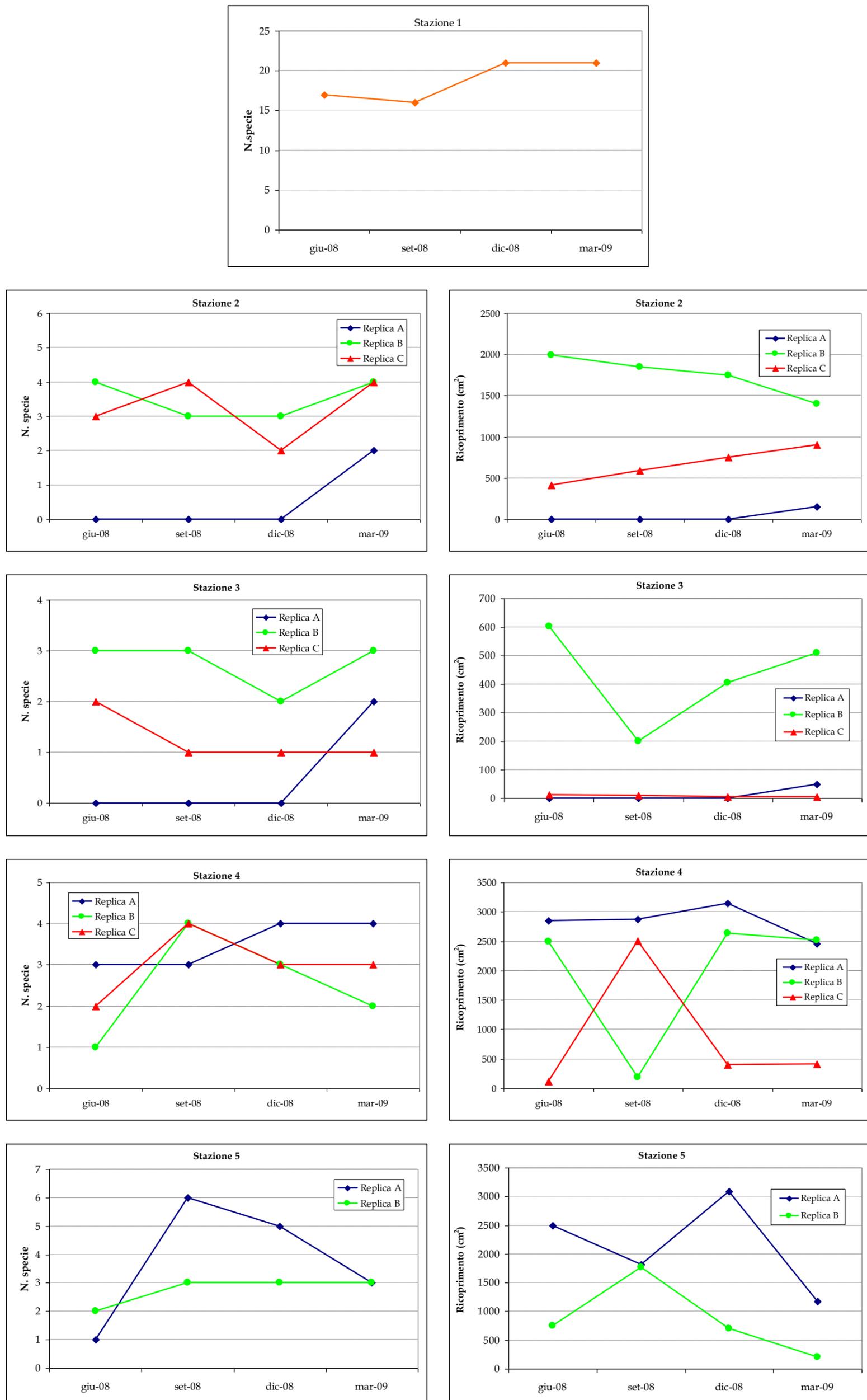


Figura 3.10 - Andamento del numero di specie e di ricoprimento (cm²) delle macroalga registrate nelle singole stazioni durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

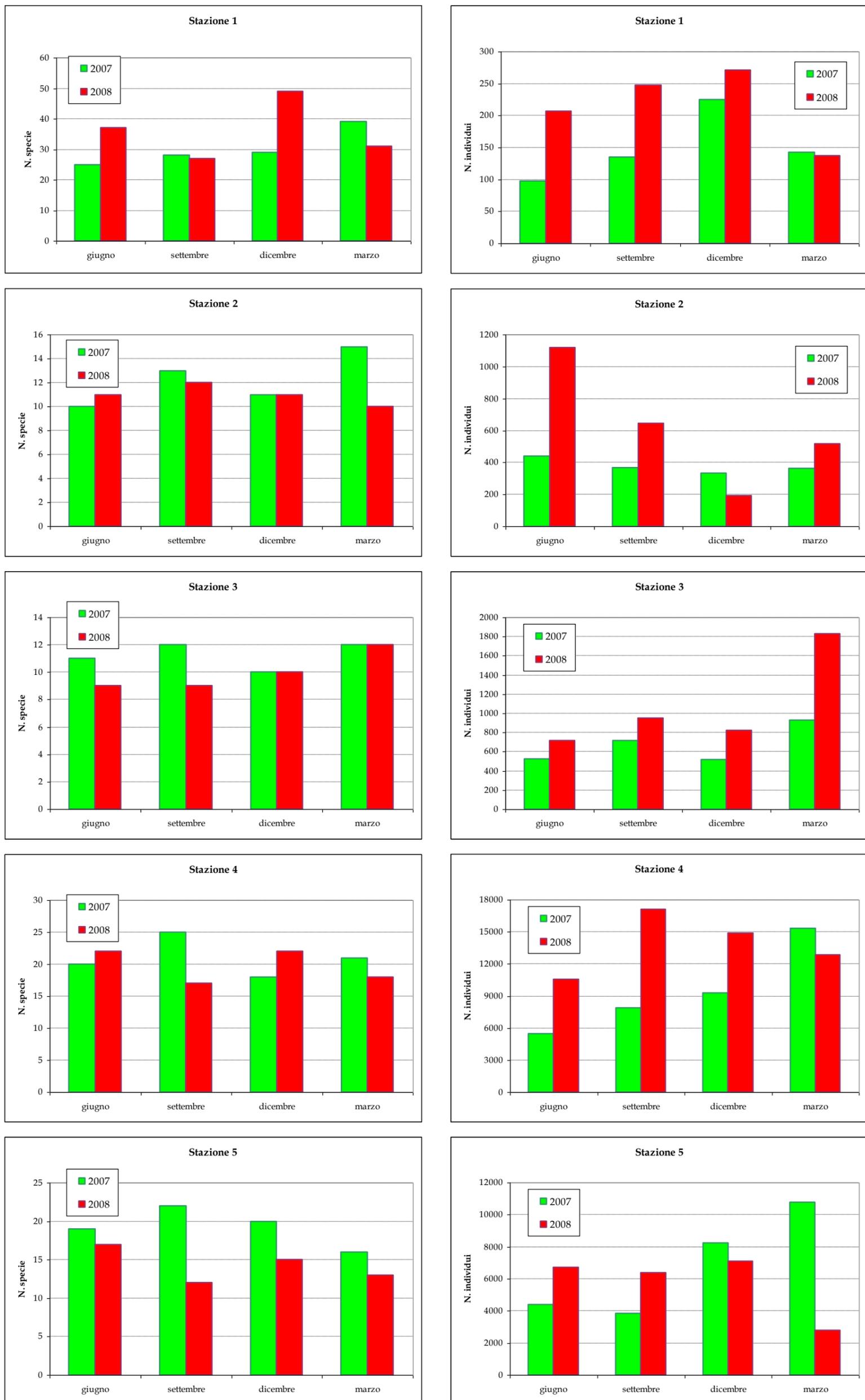


Figura 3.11 - Confronto dell'andamento del numero di specie e di individui zoobentonici nelle cinque stazioni durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

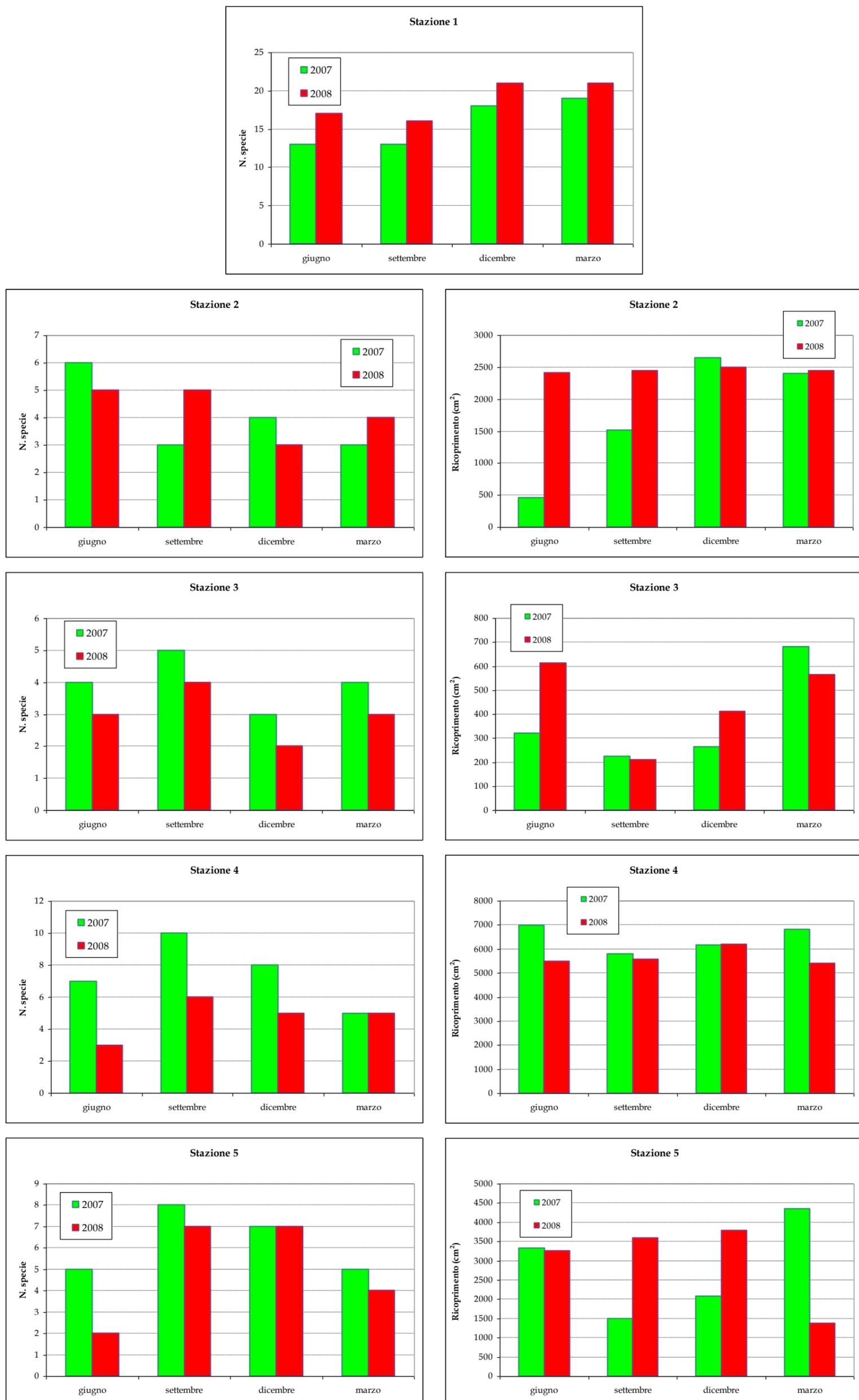


Figura 3.12 - Confronto dell'andamento del numero di specie e del ricoprimento delle specie macroalgali nelle cinque stazioni durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

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

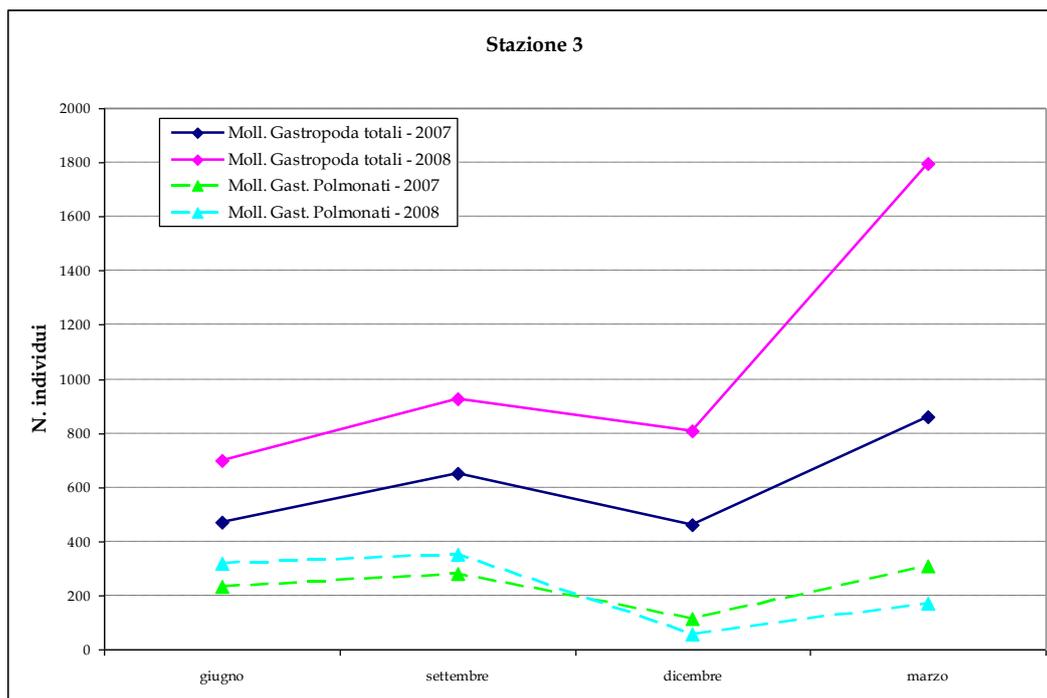
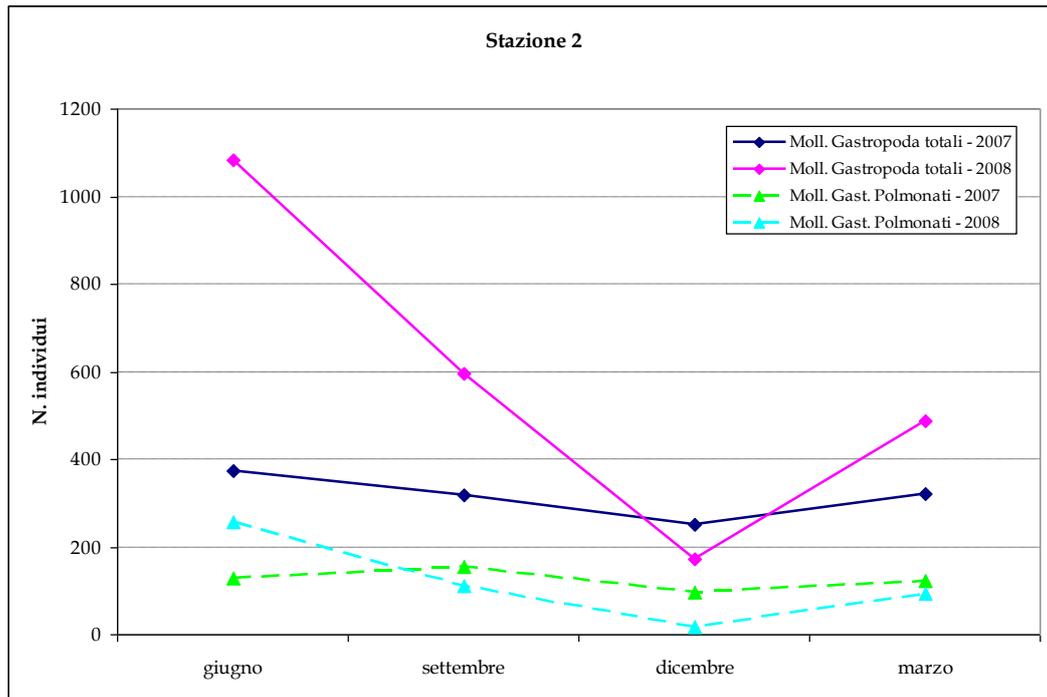


Figura 3.13 - Confronto dell'andamento del numero di individui totali delle specie appartenenti ai Mollusca Gastropoda in generale e ai soli Gastropoda Polmonati nelle stazioni 2 (sopra) e 3 (sotto) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

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

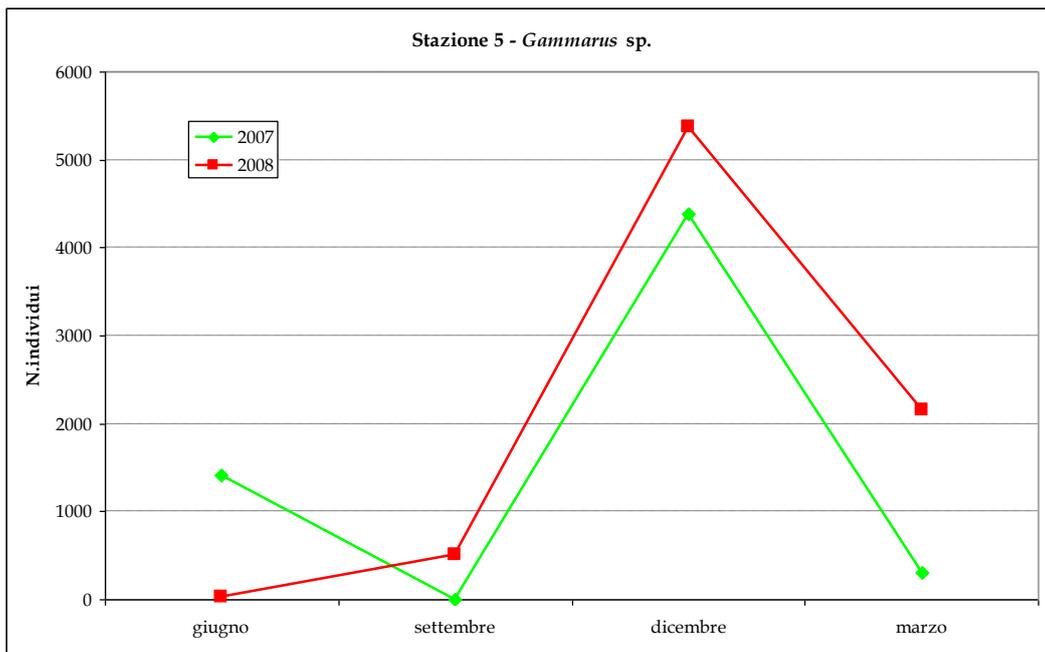
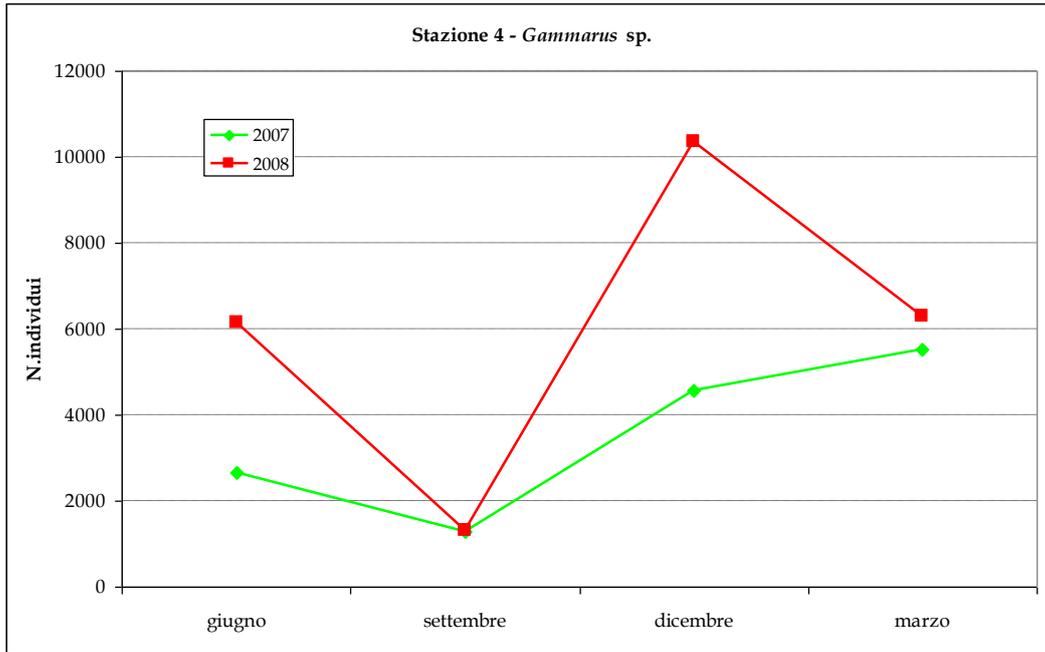


Figura 3.14 - Confronto dell'andamento del numero di individui totali del Crustacea Amphipoda *Gammarus* sp. nelle stazioni 4 (sopra) e 5 (sotto) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

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

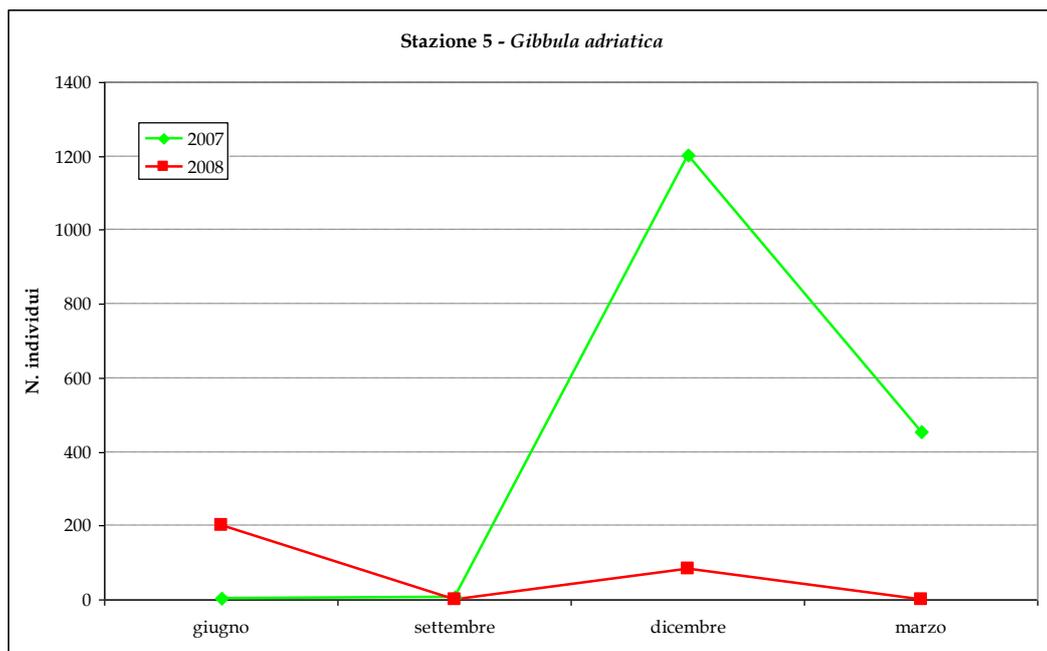
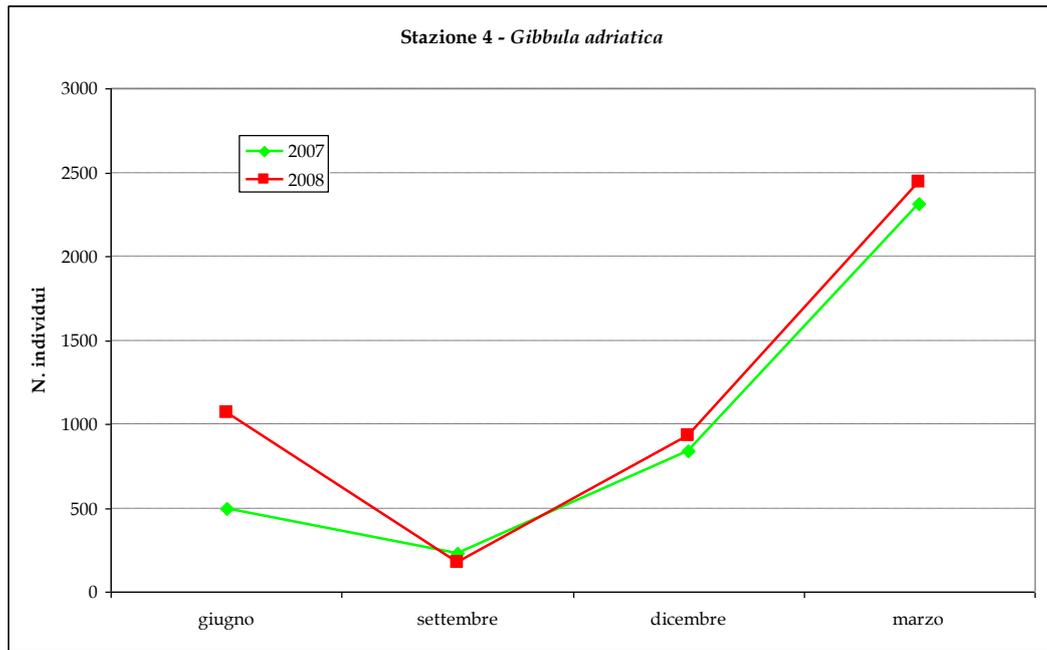


Figura 3.15 – Confronto dell'andamento del numero di individui totali del Mollusca Gastropoda *Gibbula adriatica* nelle stazioni 4 (sopra) e 5 (sotto) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

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

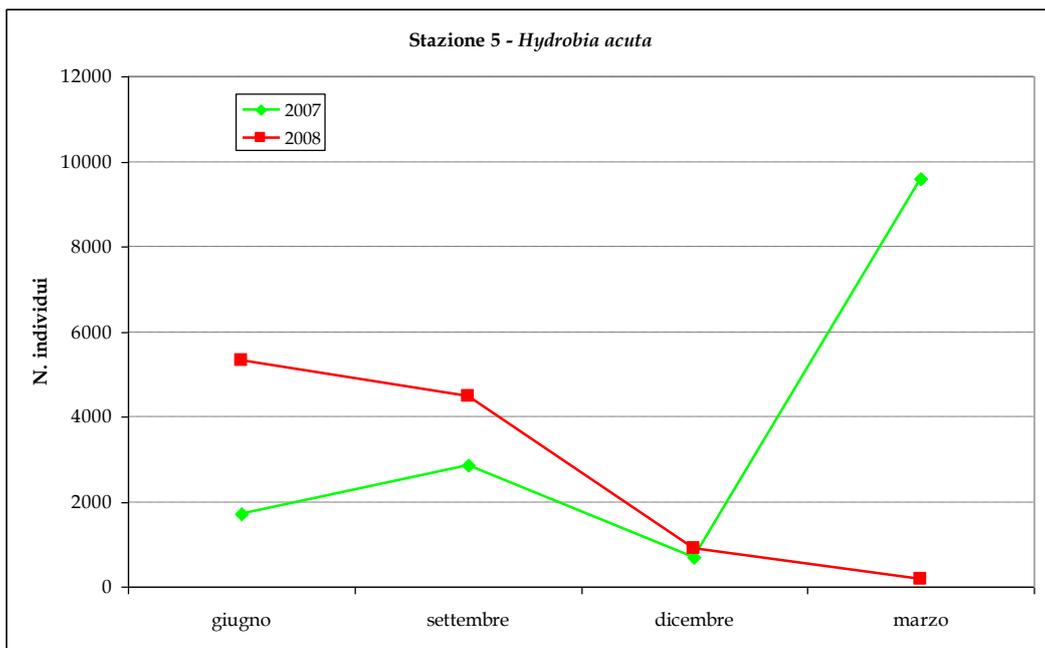
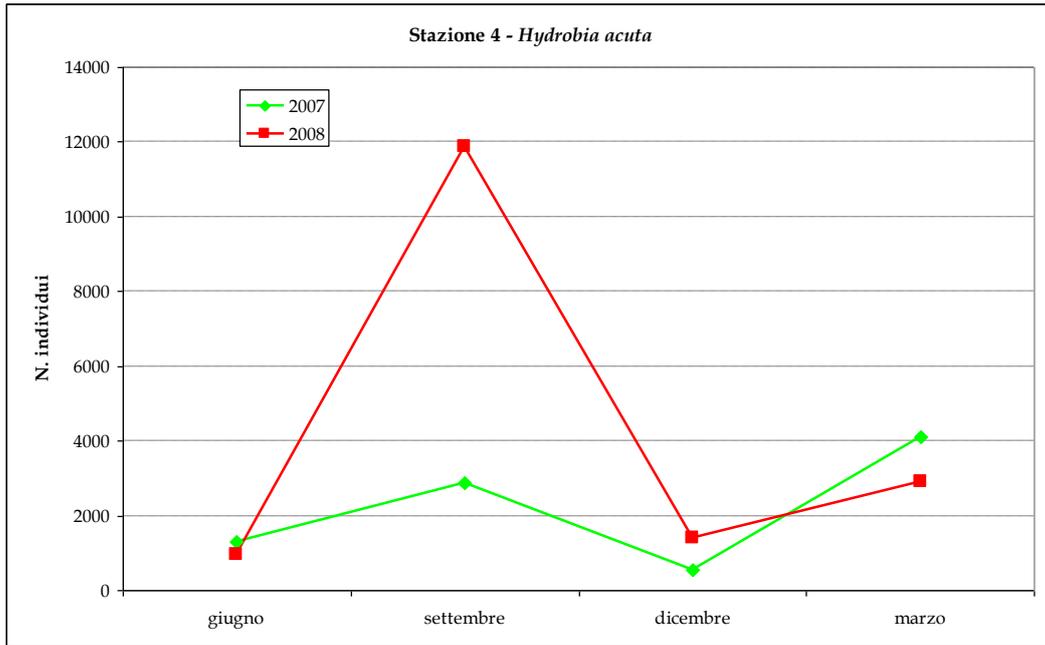


Figura 3.16 – Confronto dell'andamento del numero di individui totali del Mollusca Gastropoda *Hydrobia acuta* nelle stazioni 4 (sopra) e 5 (sotto) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009).

3.2 Confronto con lo studio di riferimento

Le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009) hanno permesso di integrare la serie di dati inerenti le variazioni nell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici, registrate nelle precedenti campagne degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) e B.6.72 B/3 (quattro campagne comprese tra giugno 2007 a marzo 2008); in questo modo si può approfondire ulteriormente il confronto con lo studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] ed evidenziare se, ad un decennio di distanza, siano presenti ulteriori scostamenti dall'indagine *ante operam*, valutando quanto essi siano eventualmente imputabili ad impatti riconducibili alle attività di cantiere o a naturali oscillazioni nella struttura delle comunità.

Prima di iniziare tale confronto è importante ricordare come, tra lo studio di riferimento e i recenti monitoraggi, esistano già importanti differenze riconducibili al fatto che:

- a) le aree prese in esame dalle indagini sono state oggetto di interventi volti al consolidamento e alla manutenzione della diga foranea e facenti parte di un progetto più ampio di rinforzo dei litorali e delle bocche di porto. In particolare, per quanto riguarda l'area dell'ex forte, i lavori hanno previsto lo scavo del fossato fino a 1,5 m per favorirne la vivificazione, incrementando la circolazione idrica, la ricostruzione della chiavica e la sistemazione delle sponde [Consorzio Venezia Nuova, 1998];
- b) per lo studio di riferimento vengono prese in considerazione liste faunistiche e floristiche basate su un'analisi di tipo qualitativo, mentre negli attuali monitoraggi esse derivano dall'integrazione di dati di tipo qualitativo e quantitativo.

Durante tutte le sei campagne di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 e B.6.72 B/3 (condotte tra da febbraio 2007 e marzo 2008) erano emerse differenze con i dati dello studio *ante operam*, riconducibili sostanzialmente alla scomparsa e/o comparsa e alla riduzione e/o aumento dell'abbondanza relativa di alcune specie; tale evento si è verificato anche durante le quattro campagne del presente anno di monitoraggio (da giugno 2008 a marzo 2009) e per tale motivo oltre ad un confronto diretto con lo studio guida, si procederà alla verifica delle principali modifiche intercorse tra lo studio attuale e i due precedenti (tab. 3.13 e 3.14).

Nell'analisi dei dati per prima viene presa in considerazione l'area del fossato in cui è stata posizionata la **stazione 1** e dove gli interventi pocanzi citati hanno modificato l'assetto morfologico originale della diga e delle sponde dell'ex forte.

A livello di grandi gruppi, il confronto con lo studio di riferimento aveva evidenziato, per i due precedenti monitoraggi (Studi B.6.72 B/2 e B/3), un notevole aumento nel numero di specie rinvenute e appartenenti ai Molluschi Bivalvi e ai Policheti, anche se, in quest'ultimo caso, l'incremento è dovuto alla diversa tipologia di campionamento (tramite bennate) e al fatto che sia stata considerata anche la componente dell'endofauna. Anche nel monitoraggio attuale sono state segnalate nuove specie non presenti nello studio di fine anni 90, sia di Bivalvi (ad esempio *Anodontia fragilis*, *Chama gryphoides*, *Musculista senhousia* e *Pinna nobilis* - foto 6.2, in allegato), sia di Policheti (ad esempio *Heteromastus filiformis*, *Marphysa sanguinea* e *Sabella spallanzani*) (tab. 3.11 e 3.13). In conformità con quanto registrato nell'indagine di riferimento, comunque, sono stati ancora rinvenuti i Bivalvi *Ruditapes philippinarum* nel sedimento (con densità superiori a quelle dei due anni precedenti), *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* (entrambi sui massi localizzati sul fondale in prossimità della diga o sulle sue pareti); per quanto riguarda i Policheti, invece, le maggiori affinità con lo studio guida sono riconducibili alla presenza di numerosi serpuloidi (*Spirorbis* sp.) sui massi e sui talli delle macroalghe presenti (*Cystoseira* in particolare) (tab. 3.11 e 3.13).

Anche per i Molluschi Gasteropodi sono valide le principali evidenze emerse nel confronto tra lo studio di riferimento e i due studi precedenti (B.6.72 B/2 e B/3); le differenze essenziali sono,

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

infatti, ancora riconducibili non tanto al rinvenimento o meno di singole specie, quanto alla loro abbondanza. Rispetto allo studio di riferimento di fatto sono ancora presenti le specie segnalate allora come molto diffuse o localmente frequenti (*Osilinus articulatus* in particolare, *Hexaplex trunculus* e *Cerithium vulgatum*), ma a distanza di un decennio presentano popolamenti molto meno numerosi (tab. 3.11 e 3.13). In riferimento al solo Gasteropode *Cerithium vulgatum*, però, va sottolineato come le sue colonie siano risultate mediamente più numerose rispetto ai due precedenti monitoraggi (Studi B.6.72 B/2 e B/3) (tab. 3.1a).

Per quanto riguarda i Crostacei, si deve segnalare la comparsa di nuove specie rispetto non solo allo studio guida di fine anni 90, ma anche ai due monitoraggi più recenti; in particolare aumentano gli Isopodi (con le specie *Cyathura carinata* e *Cymodoce truncata*) e gli Anfipodi (ad esempio con la specie *Microdeutopus gryllotalpa*) e si registrano per la prima volta esemplari di Misidacei (*Mysida* indet.) e Tanaidacei (*Tanais dulongii*) (tab. 3.11 e 3.13). Anche per i Crostacei Decapodi si segnalano specie non rinvenute precedentemente (ad esempio *Clybanarius erythropus*), ma la principale differenza tra le comunità rilevate negli studi attuali e quello di riferimento resta sempre legata alla scomparsa di *Dyspanopeus sayi*, granchio alloctono mai rinvenuto in tutte le campagne di monitoraggio finora svolte (tab. 3.11 e 3.13).

In conformità con quanto rilevato nello Studio B. 6.72 B/3, infine, sono stati trovati esemplari di Crostacei Cirripedi appartenenti al genere *Chthamalus*, lungo la fascia del mesolitorale sulla parete della diga e quelle interne della chiusa, in aree comunque limitate, e anche alcuni individui di *Balanus amphitrite*, adesi a Bivalvi della specie *Mytilus galloprovincialis*; queste specie di Cirripedi erano risultate praticamente assenti nel periodo dello studio di riferimento (tab. 3.11 e 3.13).

Per concludere l'analisi della comunità animale, in linea con quanto era stato rilevato nello studio di fine anni 90, sono stati osservati numerosi avannotti di *Atherina boyeri* e alcuni esemplari di *Aphanius fasciatus* (non segnalato negli studi B.6.72 B/2 e B/3), Gobidi e Blennidi soprattutto in vicinanza della chiusa e della diga, dove trovano rifugio tra i massi e i numerosi talli macroalgali sempre presenti. Da segnalare, invece, diversamente da quanto registrato nell'indagine guida di fine anni 90, ma in conformità con quanto registrato nel monitoraggio del precedente anno di studio, la presenza di diversi esemplari del riccio *Paracentrotus lividus*, individuato per la prima volta durante la campagna di marzo 2008 e anch'esso localizzato in prossimità della chiusa, tra i talli delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* (tab. 3.11 e 3.13).

La comunità macroalgale, infine, sembra essere quella che ha subito i maggiori cambiamenti nel decennio intercorso tra lo studio di riferimento e quelli attuali; la componente fitobentonica risulta, infatti, molto più diversificata e caratterizzata soprattutto dalla presenza delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa*, specie che colonizzano gran parte del fossato in prossimità della chiusa, favorite a) da un maggior ricambio idrico, b) dal fatto che i talli siano sempre sommersi dall'acqua e c) dalla presenza di massi sui quali le macroalghe possono aderire e svilupparsi (tabelle 3.6 e 3.11). Queste specie macroalgali, tipiche del piano infralitorale fotofilo, come ricordato precedentemente, svolgono un'importante funzione ecologica, offrendo nutrimento e protezione a numerose specie [Falace e Bressan, 2004; Susini *et al.*, 2004].

Nel confronto tra i tre monitoraggi più recenti e lo studio guida, inoltre, è importante sottolineare come, proprio nell'ultima campagna siano stati rinvenuti per la prima volta, sui massi in prossimità della chiusa, alcuni talli dell'alga bruna *Sargassum muticum*, che con i suoi talli voluminosi ha già colonizzato il lato della diga esternamente al fossato (tab. 3.6 e 3.11). Anche per la componente vegetale, infine, si assiste alla scomparsa di specie presenti durante il periodo dello studio di fine anni 90, in particolare l'alga bruna *Fucus virsoides*, che era stata individuata sui massi di maggiore dimensione in prossimità della chiavica (tab. 3.11).

Per quanto riguarda le fanerogame marine (foto 6.1, in allegato), continua ad essere presente la piccola prateria a *Cymodocea nodosa* localizzata verso il centro del fossato, non segnalata nello

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

studio di riferimento, e rinvenuta a partire dalla campagna di settembre 2007 dello Studio B.6.72 B/3; di instaurazione più recente è, invece, la piccola prateria a *Zostera marina*, rinvenuta in prossimità della parete della diga durante la prima campagna del presente anno di monitoraggio (giugno 2008) e che, diversamente da quella a *Cymodocea*, sembra essere soggetta a maggiori variazioni nei valori di copertura. Nell'indagine guida di fine anni 90, invece, era stata segnalata solo una prateria di *Zostera* sp. localizzata in prossimità della diga.

Passando ora all'analisi delle **stazioni 2 e 3**, localizzate nella fascia tra il piano mesolitorale superiore e il sopralitorale, in una tipologia di pozze a ridosso della diga e coperte dalle acque solo per pochi centimetri durante le alte maree, anche nel presente anno di monitoraggio è apparso evidente come le comunità presenti in entrambi i siti di campionamento, siano costituite quasi esclusivamente da taxa appartenenti al gruppo dei Molluschi Gasteropodi; per quest'ultimo le specie principali (ed in particolare quelle dei Polmonati *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*) erano già state segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90, assieme a quella delle altre specie identificate ed appartenenti essenzialmente ai Crostacei Anfipodi ed Isopodi, rinvenuti tra i talli delle poche macroalghe presenti e/o sotto i massi (tab. 3.12 e 3.14; fig. 3.13).

Negli ultimi due siti di campionamento, le **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze maggiori, il confronto con i dati dello studio di riferimento e dei due precedenti anni di monitoraggio conferma come il gruppo più rappresentato sia ancora quello dei Molluschi Gasteropodi. In particolare, *Osilinus articulatus*, la specie segnalata un decennio fa come dominante, è ancora presente in tutta l'area, anche se attualmente la densità dei suoi popolamenti continua ad essere meno elevata e con valori più o meno altalenanti durante le diverse stagioni (tab. 3.12 e 3.14).

Rispetto ai precedenti anni di studio (B.6.72 B/2 e B/3) deve essere confermata la presenza di un'altra specie di Gasteropode, *Gibbula adriatica* (tipica della fascia mesolitorale e molto diffusa in Laguna), non segnalata nello studio di riferimento e che aveva fatto registrare un'esplosione demografica nella campagna di dicembre 2007 (numerossimi giovani individui erano stati rinvenuti tra i talli delle alghe verdi filamentose) (tab. 3.12 e 3.14). Nel corso dell'ultimo anno di monitoraggio, questa specie sembra aver trovato il modo di "coesistere" con *Osilinus articulatus*, poiché quest'ultimo sembra essere localizzato principalmente sui massi in prossimità della diga e sulle sue pareti, mentre *Gibbula* tende a diffondersi principalmente tra i talli filamentosi delle alghe verdi presenti (soprattutto *Chaetomorpha linum*) (tab. 3.4, 3.5a; foto 6.3, in allegato). Gli andamenti stagionali dei valori di densità dei popolamenti di *Gibbula adriatica*, infine, presentano ancora valori altalenanti, ma con una più definita regolarità e ciclicità (soprattutto nella stazione 4; fig. 3.15).

Per quanto riguarda gli altri gruppi, rispetto allo studio di fine anni 90 e con particolare riferimento al presente anno di monitoraggio, si deve segnalare soprattutto l'aumento del numero di specie appartenenti ai Crostacei, dopo che nei primi due anni di monitoraggio tale incremento aveva interessato principalmente i Molluschi Bivalvi e i Policheti. Sono stati, ad esempio, segnalati per la prima volta individui appartenenti ai Crostacei Leptostraci (*Nebalia* Sp.) e Misidacei (*Mysida* indet.), nuove specie di Isopodi (ad esempio *Jaera hopeana* e *Paracerceis sculpta*) e di Anfipodi (come *Microdeutopus grillotalpa*) (tab. 3.12 e 3.14).

Come per il fossato dell'ex forte, si ricorda la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi*, segnalato, nello studio di riferimento, come specie dominante e diffusa anche in questa tipologia di pozze (tab. 3.12 e 3.14).

La comunità algale presente nel periodo in cui è stata condotta l'indagine di riferimento era caratterizzata principalmente dall'alga bruna *Fucus virsoides*, localizzata sui massi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga e dall'alga verde *Enteromorpha* sp., rinvenuta con elevati ricoprimenti soprattutto sul fondo delle pozze (tab. 3.12). Attualmente, le campagne condotte

nell'ambito degli Studi B.6.72 B/2, B/3 e B/4 (da febbraio 2007 a marzo 2009) hanno, invece, evidenziato la scomparsa di entrambe le specie; *Fucus virsoides*, come si è verificato per il fossato dell'ex-forte non è, infatti, più presente nella fascia del mesolitorale o sui massi di maggiori dimensioni, mentre i popolamenti di *Enteromorpha* sp. sul fondale sono stati sostituiti da ampi e uniformi tappeti di altre alghe verdi, *Cladophora* sp. e soprattutto *Chaetomorpha linum*.

Per le comunità animali del fossato dell'ex forte degli Alberoni (stazione 1) e delle pozze di sifonamento (stazioni 2, 3, 4 e 5), infine, nel confronto con lo studio di riferimento sono state prese in considerazione le diverse **categorie trofiche** presenti (fig. 3.17). Raggruppate le diverse specie sulla base delle modalità nutrizionali e delle preferenze alimentari, è emerso come sia nel fossato, sia nelle pozze di sifonamento, si registri un aumento nella presenza percentuale dei detritivori (SDF e SSDF) e dei sospensivori (SF) (in ulteriore incremento rispetto ai primi due anni di monitoraggio); durante gli attuali monitoraggi, infatti, è stato rinvenuto, rispetto all'indagine di riferimento, un maggior numero di specie appartenenti ai gruppi dei Molluschi Bivalvi e dei Policheti.

3.2.1 *Dyspanopeus sayi* e *Fucus virsoides*: sopralluoghi nelle aree di studio e in quelle limitrofe

Vengono di seguito riportati i risultati dei due sopralluoghi condotti nelle giornate del 9 e del 10 marzo 2009 mirati alla verifica dell'eventuale presenza del Crostaceo Decapode *Dyspanopeus sayi* e dell'alga bruna *Fucus virsoides* nelle aree oggetto del presente monitoraggio e in quelle limitrofe della bocca di porto di Malamocco.

Dyspanopeus sayi: Questa specie, originaria delle coste atlantiche americane, era segnalata nell'indagine di riferimento come numerosissima (diversi esemplari al metro quadro) e dominante nel ruolo di predatore, opportunisto e scavenger [Mizzan, 1997].

Dopo l'esplosione demografica in corrispondenza dell'iniziale processo insediativo e di diffusione in Laguna [Mizzan, 1995; 1997; 1999; Mizzan *et al.*, 2005], si è assistito, però, ad un graduale assestamento su valori di densità nettamente inferiori e all'apparente scomparsa della specie da alcune zone lagunari [Mizzan, 2005; Occhipinti-Ambrogi, 2002]. Attualmente questa specie si trova ancora in ampie aree della Laguna, ma con densità e dimensioni limitate e sempre in microhabitat specifici (entro gusci di ostriche, banchi di mitili adesi alle briccole o grossi ammassi di poriferi) (Oss. pers. Dr. Mizzan).

Nel caso del fossato dell'ex forte e delle aree dove sono localizzate le pozze di maggiori dimensioni si deve parlare di scomparsa, poiché, tra febbraio 2007 e marzo 2009, nessun esemplare è stato rinvenuto (tab. 3.1a, 3.4, 3.5a, 3.13 e 3.14).

Secondo diversi lavori condotti negli ultimi anni e incentrati sullo studio dei meccanismi che possono determinare il successo o meno delle specie non-indigene [Boudouresque, 1999; 2005], *Dyspanopeus sayi* sarebbe andato incontro ad una fase di "declino naturale", in cui, dopo un'iniziale fase di espansione, i popolamenti della specie alloctona persistono per pochi anni sino alla graduale scomparsa. Per *Dyspanopeus sayi*, nel caso del fossato e delle pozze di sifonamento, le cause di tale evento sarebbero probabilmente riconducibili all'isolamento fisico a cui sono soggetti questi piccoli bacini: la conseguente scarsa variabilità genetica avrebbe reso difficile l'adattamento ai cambiamenti ambientali e portato all'indebolimento della specie in seguito all'aumento della consanguineità.

Durante le ricognizioni *Dyspanopeus sayi* non è mai stato rilevato all'interno delle aree di campionamento e in quelle localizzate lungo tutta la diga (lato a mare compreso) sino alle prime dune della spiaggia degli Alberoni.

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

Fucus virsoides: anche per questa specie si può parlare di scomparsa dalle aree dove sono localizzate le stazioni di campionamento (tra febbraio 2007 e marzo 2009 nessun tallo è stato segnalato). Diversamente dal Decapode *Dyspanopeus sayi*, però, la situazione di *Fucus*, a livello di Laguna, appare meno chiara, 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).

Nello specifico dei due sopralluoghi, *Fucus virsoides* è stato individuato, in fasce limitate e non continue, in zone poste oltre le aree monitorate e oltre la piarda, nella parte interna della diga, dove sono presenti altre pozze di sifonamento; in queste ultime e nel corrispondente lato a mare della diga (dove *Fucus* è invece assente) è stata rinvenuta un'elevata quantità di sedimento (foto 6.6-6.9, in allegato). Nel mese di giugno 2007, questa marcata presenza di fango non era presente nelle pozze di sifonamento localizzate subito dopo la piarda e dove il sopralluogo recente ha, invece, rilevato la presenza di *Fucus* (foto e oss. pers. Dr. Rismondo).

Nel lato a mare del molo foraneo sud (S. Maria del Mare) e nord (nella zona compresa fra la darsena dei Piloti e la piarda), *Fucus* non è stato rilevato (foto 6.10, in allegato). Nella zona appena considerata del molo foraneo nord, nella fascia compresa tra il livello medio di marea e il livello + 50/70 cm, i massi della diga erano ricoperti di sedimento e privi di vegetazione.

Le ricognizioni lungo il litorale da S. Pietro in Volta verso Pellestrina e da Alberoni verso Venezia non hanno mai rivelato la presenza di *Fucus*, ad eccezione di due piccole aree localizzate in prossimità degli attracchi del "ferry boat" (a S. Pietro e agli Alberoni) (foto 6.11 e 6.12, in allegato). Generalmente si tratta di ciuffi isolati e raramente distribuiti in fasce continue.

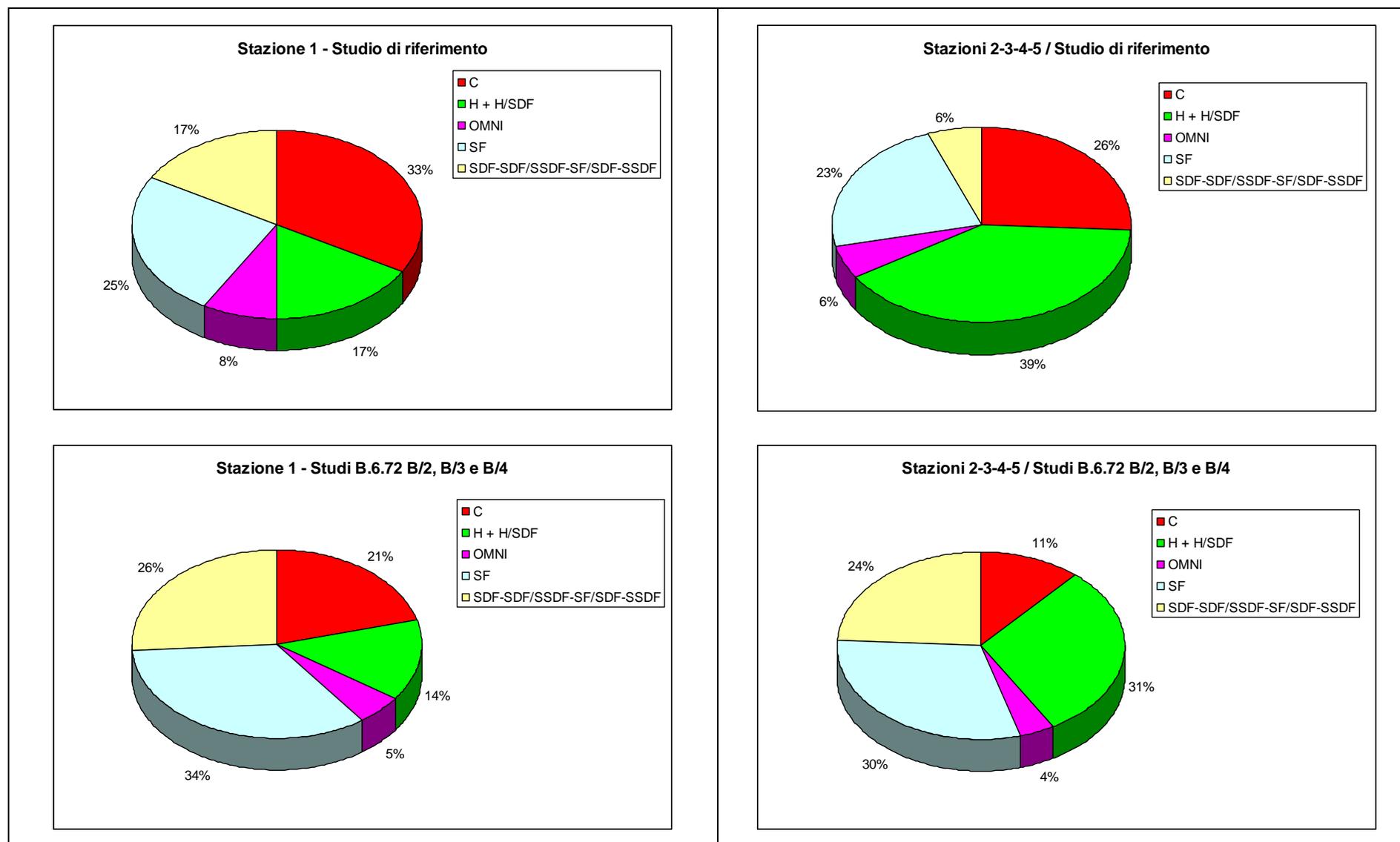


Figura 3.17 - Stazione 1 (a sinistra) e Stazioni 2-3-4-5 (a destra): presenza percentuale delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento (in alto) [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli Studi B.6.72 B/2, B/3 e B/4 (in basso). (C = Carnivori/Predatori; H = Erbivori/Brucatori; OMNI = Onnivori; SF = Mangiatori di particolato in sospensione; SDF = Mangiatori di particolato sul fondo; SSDF = Mangiatori di particolato sotto il fondo).

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

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

Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
Cloroficee	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug)	Fondale, pareti dei massi più grandi	Infrequente (1)
	<i>Enteromorpha</i> sp.	Sul fondo, sui sassi e corpi immersi	Infrequente (1)
Feoficee	<i>Fucus virsoides</i> J.Ag.	Sui sassi di maggiori dimensioni in prossimità della chiavica	Localizzato
Cnidari	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Frequente
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	Sui sassi di maggiori dimensioni	Localmente frequente
Anellidi	<i>Spirorbis</i> sp.	Sotto i massi, sui talli di <i>Fucus virsoides</i>	Localmente frequente
	<i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776)	Sotto i massi, nel sedimento molle	Localmente frequente
	<i>Polichaeta Nereiomorpha</i>	Sotto i massi, nel sedimento molle	Localmente frequente
Molluschi	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
	<i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Estremamente diffusa
	<i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Rara o infrequente
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Localmente frequente
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	Sul fondo, sui sassi, e sulle rocce	Frequente
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Frequente
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce in prossimità della chiavica	Localmente molto frequente
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	Sui sassi di maggiori dimensioni	Rara o occasionale
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	Sui massi e sulla diga	Localmente frequente
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	Nel sedimento	Relativamente frequente
Crostei	<i>Palaemon</i> spp.	Fondale	Frequente
	<i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Diffuso
	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	Fondale, sui sassi, sulle rive	Frequente
	Gammaridae spp.	Sotto i sassi	Frequenti
Echinodermi	<i>Holothuria</i> sp.	Substrati mobili sabbiosi	Localmente

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

Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
			frequente
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Frequente
Teleostei	<i>Aphanius fasciatus</i>	Acque basse in prossimità della riva	Frequente
	<i>Mugilidae</i> Gen. sp.	In tutto il canale	Frequente
	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	Nelle aree più vivificate	Frequente, localmente diffusa

(1) = Almeno nel periodo di osservazione.

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

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

Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
Cloroficee	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug)	Fondale, pareti dei massi più grandi	Infrequente (1)
	<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 maggiori dimensioni	Localmente frequente, mai abbondante
Poriferi	Porifera indet.	Sotto i sassi di maggiori 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 maggiori 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 maggiori dimensioni	Rara o infrequente
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	Sul fondo, sui sassi, immerso nel limo	Localmente frequente
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Nassarius corniculatus</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	Infrequente
	<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi,	Sotto i sassi di maggiori	Relativamente

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

Gruppo tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
	1814)	dimensioni	frequente
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Ovatella firmini</i> (Payaraudeau, 1827)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Paludinella cfr. littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Infrequente ma costante
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Infrequente ma costante
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	Sui sassi di maggiori dimensioni	Rara o occasionale
	<i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
Crostacei	<i>Palaemon</i> sppl.	Fondale	Frequente
	<i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Diffuso
	Gammaridae sppl.	Sotto i sassi	Infrequente
	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Frequenti
	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	Fondale, sui sassi, sulle rive	Infrequente ma costante
Echinodermi	<i>Holothuria</i> sp.	Substrati mobili delle zone centrali	Relativamente costante
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni	Frequente
Teleostei	<i>Gobius</i> sp.	Fondale, dalle zone più profonde alla riva in pochi cm di acqua	Frequente
	<i>Belone belone</i> (Linné, 1761)	Superficie	Occasionale (juv.)
	Mugilidae Gen. sp.	Superficie	Occasionale (juv.)

(1) = Almeno nel periodo di osservazione.

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

Tabella 3.13- Confronto fra le principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli studi B.6.72 B/2 (da febbraio a aprile 2007), B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009) nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3 e B/4	Studio riferimento
Porifera	<i>Hymeniacidon sanguinea</i> (Grant, 1826)	x	
	Porifera indet.	x	
Anthozoa	Actiniaria indet.	x	
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)		x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775)	x	x
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	x	
Scyphozoa	<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)	x	
Sipunculida	Sipunculidae indet.	x	
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	x	
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x	x
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	x	
	<i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)		x
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	x	
	<i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)	x	
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x	x
	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)	x	
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	x
	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)		x
	<i>Patella</i> sp.	x	
<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	x		
<i>Tricolia pullus</i> (Linné, 1758)	x		
Mollusca Bivalvia	<i>Abra</i> sp.	x	
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)	x	
	<i>Anomia ephippium</i> Linné, 1758	x	
	<i>Chama gryphoides</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Chamelea gallina</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	x	
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	x
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Hemilepton</i> cfr. <i>nitidum</i> (Turton, 1822)	x	
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Mimachlamys varia</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842)	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	x
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	x	
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)	x		

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3 e B/4	Studio riferimento
	<i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	x	
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	x	x
	<i>Ruditapes</i> sp.	x	
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	x	
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	x	
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	x	
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	x	
Moll. Cephalopoda	<i>Sepia officinalis</i> (Linné, 1758)	x	
Nemertea	Nemertea indet.	x	
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	x	
Polychaeta	Ariciidae indet.	x	
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x	
	Capitellidae indet.	x	
	Cirratulidae indet.	x	
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	x	
	Errantia indet.	x	
	<i>Glycera</i> sp.	x	
	<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861	x	
	<i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776)		x
	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	x	
	<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)	x	
	<i>Lagis koreni</i> (Malmgren, 1866)	x	
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	x	
	<i>Lumbrineris</i> sp.	x	
	Maldanidae indet.	x	
	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).	x	
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	x	
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x	
	<i>Nephtys</i> sp.	x	
	<i>Notomastus</i> sp.	x	
	Opheliidae indet.	x	
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	x	
	Phyllodocidae indet.	x	
	Polichaeta Nereiomorpha		x
	<i>Sabella spallanzani</i> Viviani, 1805	x	
	Sedentaria indet.	x	
	Spionidae indet.	x	
	Spirorbidae indet.	x	
	<i>Spirorbis</i> sp.	x	x
	<i>Vermiliopsis</i> sp.	x	
Crust. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	x	
	<i>Ampelisca</i> sp.	x	
	Amphipoda indet.	x	
	<i>Amphitoe</i> sp.	x	
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	x	
	Caprellidae indet.	x	
	<i>Corophium</i> sp.	x	

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3 e B/4	Studio riferimento
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814) Gammaridae spp. <i>Gammarus</i> sp. <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853 <i>Microdeutopus</i> sp.	x x x x	x
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854 <i>Chthamalus</i> sp.	x x	
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	x	
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818) <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) Natantia indet. <i>Palaemon</i> sp. <i>Processa</i> sp.	x x x x x x	x x x
Crustacea Isopoda	Bopyridae indet. <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814 <i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849) Flabellifera indet. <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) Sphaeromatidae indet.	x x x x x x x	
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	x	
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linneus, 1758) <i>Bugula</i> sp. <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	x x x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823 <i>Holothuria</i> sp. <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816	x x x x x x	x x
Tunicata	<i>Ascidella aspersa</i> (Müller, 1776) <i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766) <i>Styela</i> sp.	x x x	
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Nardo, 1827) <i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810) <i>Belone belone</i> (juv) (Linnaeus, 1761) Blennidae indet. Gobiidae indet. <i>Gobius cobitis</i> (Pallas, 1811) <i>Gobius</i> sp. <i>Lipophrys pavo</i> (Risso, 1810) <i>Liza</i> sp. Mugilidae Gen. sp. Sparidae indet.	x x x x x x x x x x x	x x x

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

Tabella 3.14 - Confronto fra le principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli studi B.6.72 B/2 (da febbraio a aprile 2007), B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008) e B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009) nell'area dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3 e B/4	Studio riferimento
Porifera	Porifera indet.	x	
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	x	
Anthozoa	Actinaria indet.	x	
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	x	x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775)	x	x
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)		x
	Polyplacophora indet.	x	
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	x	
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	x	x
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x	x
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	x	
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	x	
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	x	x
	<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)		x
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	x	x
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x	x
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	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 caerulea</i> (Linné, 1758)		x
<i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792		x	
<i>Patella</i> sp.	x		
<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)	x		
<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767)	x	x	
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	x	
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	x
	<i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)		x
	<i>Mytilaster</i> cfr. <i>minimus</i> (Poli, 1795)	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	x
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1848)	x	
	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)	x	x
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	x	
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	x	
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	x	
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x	
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	x	
	Sedentaria indet.	x	

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3 e B/4	Studio riferimento
	Serpulidae indet. Spirorbidae indet. <i>Spirorbis</i> sp. Syllidae indet. <i>Vermiliopsis</i> sp.	x x x x x	x
Crust. Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp. Amphipoda indet. <i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908) <i>Corophium</i> sp. <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814) Gammaridae spp. <i>Gammarus</i> sp. <i>Melita</i> sp. <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853 <i>Microdeutopus</i> sp. Talitridae indet.	x x x x x x x x x x	x
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	x	
Crustacea Cumacea	Cumacea indet.	x	
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787) <i>Palaemon</i> sp.	x x x x	x x x
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849) <i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849) <i>Dynamene</i> sp. <i>Jaera hopeana</i> Costa, 1853 <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798 Oniscidae indet. <i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904) <i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787 Sphaeromatidae indet.	x x x x x x x x x x x	x
Crust. Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	x	
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptochelia</i> sp. <i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Holothuria</i> sp.	x x	x x
Tunicata	Ascidiacea indet.	x	
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (Linné, 1761) (juv.) Gobiidae indet. <i>Gobius</i> sp. <i>Lipophrys pavo</i> (Risso, 1810) Mugilidae Gen. sp.	x x x	x x x

4 CONSIDERAZIONI FINALI

Le campagne di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (Variante), B/3 e B/4, condotte tra febbraio 2007 e marzo 2009 presso le pozze di sifonamento ed il fossato dell'ex forte in prossimità della diga degli Alberoni, hanno permesso di caratterizzare la struttura delle comunità di invertebrati acquatici e di quelle macroalgali presenti, definendone la variabilità spazio-temporale; quest'ultima è stata poi analizzata e confrontata con i dati dello studio di riferimento, per stabilire in che misura le eventuali differenze siano imputabili ad oscillazioni naturali quali-quantitative dei popolamenti o ad effettivi cambiamenti nella loro composizione, come risposta anche a possibili impatti riconducibili alle attività di cantiere per la costruzione delle opere alle bocche lagunari.

In tutte le cinque stazioni di controllo le fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui, nella maggior parte dei casi, sono riconducibili alle normali variazioni stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali presenti, che, nei primi due anni completi di monitoraggio (Studi B.6.72 B/3 e B/4), sembrano ripresentarsi con frequenze e andamenti più o meno ciclici.

Rispetto allo studio di riferimento di fine degli anni 90 si può quindi affermare che:

1. non si evidenziano cambiamenti sostanziali, dal momento che i principali descrittori delle comunità sono ancora presenti e la zona più profonda delle pozze di maggiori dimensioni è solo genericamente assimilabile ad un ambiente di mesolitorale. Mancano, infatti, quasi completamente i filtratori, come conseguenza dell'assenza di materia prima, e la catena trofica risulta costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori;
2. le principali variazioni nella composizione delle comunità di invertebrati acquatici sono imputabili alla minor diffusione di specie segnalate allora come dominanti e che, a distanza di un decennio, presentano ora popolamenti meno numerosi (soprattutto i Molluschi Gasteropodi *Osilinus articulatus*, *Hexaplex trunculus*, *Cerithium vulgatum*) o sono completamente scomparse (vedi il Crostaceo Decapode *Dyspanopeus sayi*). Anche il gasteropode polmonato *Ovatella firmini*, specie endemica del Mediterraneo e relativamente poco frequente in Laguna di Venezia, si trova ancora presso le stazioni 2 e 3;
3. sono state identificate molte specie non segnalate nello studio di riferimento (appartenenti principalmente ai Molluschi Bivalvi, ai Policheti e ai Crostacei) ma nella maggior parte dei casi il loro rinvenimento è legato alle diverse metodologie di campionamento adottate. Per i Molluschi Gasteropodi va, invece, segnalata la presenza di numerose colonie di *Gibbula adriatica*, specie non presente nello studio di riferimento;
4. la scomparsa 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) non è limitata alla sola area di campionamento ma, con dinamiche e a livelli differenti, caratterizza diverse aree lagunari;
5. i lavori di ristrutturazione del fossato hanno favorito il ricambio idrico e gli scambi con l'ambiente esterno, contribuendo così alla diffusione e al ritrovamento (talvolta solo occasionale) di specie non segnalate precedentemente (ad esempio il Mollusco *Pinna nobilis*, il Polichete *Sabella spallanzani* o l'Echinoderma *Paracentrotus lividus*). Per quanto riguarda le fanerogame marine, invece, nel fossato sono ora presenti due piccole praterie a *Cymodocea nodosa* e a *Zostera marina*.
6. la catena trofica presenta ancora alla base poche specie algali, anche se diverse dalle specie precedentemente segnalate, e riconducibili essenzialmente a: l'alga verde *Chaetomorpha linum* assieme alle alghe rosse *Gelidium pusillum*, *Grateloupia filicina* e *Gymnogongrus griffithsiae* (nelle

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

pozze maggiori) e le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* (nel fossato).

Sulla base di quanto emerso finora dalle campagne di monitoraggio, nella stesura dei prossimi rapporti verrà data maggiore importanza alle elaborazioni relative alle stazioni poste nelle vere e proprie pozze di sifonamento (siti di campionamento 2, 3, 4 e 5); la stazione 1, simile all'ambiente marino esterno (come confermato dalle precedenti campagne), tornerà a svolgere esclusivamente la sua originale funzione di "bianco" e, solo nel caso emergano "anomalie", verrà approfondita l'analisi di tale sito, in funzione del fatto che eventuali cambiamenti possano riflettersi in qualche modo anche nella struttura e composizione delle comunità presenti presso le pozze di sifonamento.

5 BIBLIOGRAFIA

- Boudouresque C. F. , 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1): 79-104.
- Boudouresque C. F., 1999. Introduced species in the Mediterranean: routes, kinetics and consequences. Proceedings of the workshop on invasive *Caulerpa* in the Mediterranean. Heraklion, Crete, Greece, 18-20 March 1998. UNEP publ., Athens, Greece : 51-72.
- Boudouresque C. F., 2005. Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition, GIS Posidonie publications, Marseilles, pp. 152.
- Cesari P. , Pranovi F. , 1989. La sistematica del gen. *Monodonta* Lamck, 1799 (S. L.). II. a) Biometria e caratteristiche conchigliari degli *Osilinus* mediterranei; b) Distribuzione e struttura dei popolamenti della laguna veneta (Gastropoda, Trochidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14 (2): 38-64.
- Cesari P. , 1973 La specie mediterranea d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta. *Conchiglie*, Milano, 9 (9-10), pp. 181-210.
- Cesari P. , 1976. Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis* (Draparnaud) (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 1: 3-19.
- Cesari P. , 1988. La malacofauna della Laguna Veneta. 1. Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 38: 7-42.
- Cesari P. , 1994. I molluschi della Laguna di Venezia. Arsenale editrice, 189 pp.
- Clarke K. R. , Warwick R. M. , 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- Consorzio Venezia Nuova, 1998. Progetto esecutivo per la difesa dell'insediamento urbano degli Alberoni (zona sud) dalle alte maree. Quaderni trimestrali del Consorzio Venezia Nuova, Anno VI (1): 70-74.
- Falace A., Bressan G., 2004. Intervento pilota di restauro biologico mediante tecniche di trapianto algale. *Biol. Mar. Medit.*, 11: 499-503.
- Giordani Soika A. , 1950. Studi sulle olocenosi V: vicarianze nella fauna litoriparia del litorale veneto in rapporto alle caratteristiche del terreno. *Boll. Soc. Ven. St. Nat. e Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 5: 3-17.
- Magistrato alle Acque, 1998. Nuovi interventi per la salvaguardia di Venezia. Interventi di difesa dell'abitato di alberini lato sud e di adeguamento della parte iniziale del molo di Malamocco nord. Relazione sulle caratteristiche biologico ambientali delle pozze di scogliera e del vallo circostante le stalle asburgiche. Consorzio Venezia Nuova – Esecutore TECHNITAL.
- Magistrato alle Acque, 2007. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. 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.

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

- 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.
- Mizzan L., 1999. Le specie alloctone del macrozoobenthos della Laguna di Venezia: il punto della situazione. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 49: 145-177.
- Mizzan L., Trabucco R., Tagliapietra G., 2005. Nuovi dati sulla presenza e distribuzione di specie alloctone del macrozoobenthos della laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 56: 69-88.
- Munari L., Guidastrì R. , 1974. I Trochidae della Laguna Veneta (sistemica, ecologia e distribuzione). *Bull. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.
- Occhipinti Ambrogì A., 2002. Susceptibility to invasion: assessing scale and impact of alien biota in the northern Adriatic. In Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas. CIESM Workshop Series, 20, 69-73.
- Susini M.L., Mangialajo L., Cattaneo V.R., Chiantore M., Meinesz A., Thibaut T., 2004. Rehabilitation of artificial habitats: development of transplantation techniques of *Cystoseira* spp. 39th EMBS, Genova (Abstract): 11(3): 140.

ALLEGATO FOTOGRAFICO



Foto 6.1 - Stazione 1 (settembre 2008): particolare della prateria mista a *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina* (nell'area in cui le due praterie si mescolano parzialmente).



Foto 6.2 - Stazione 1 (settembre 2008): esemplare del Mollusco Bivalve *Pinna nobilis*, rinvenuto sul fondale in prossimità della diga.

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

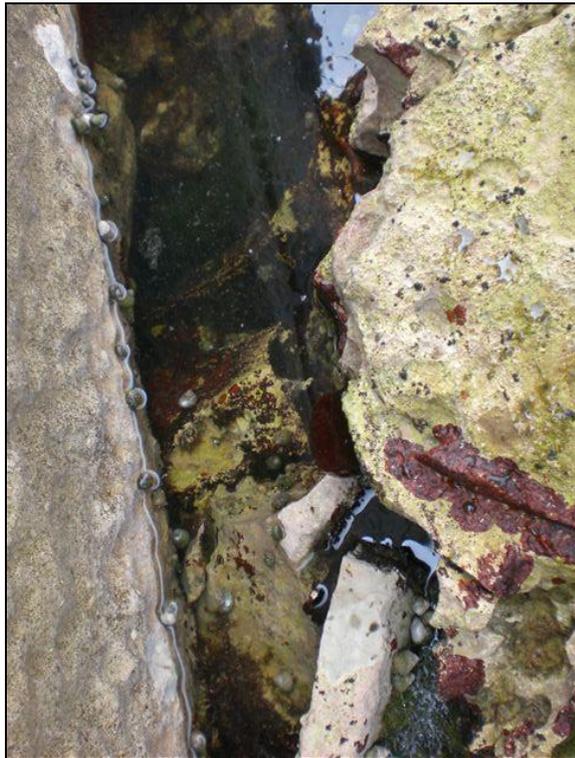


Foto 6.3 - Stazioni 4 e 5 (giugno 2008): numerosi esemplari del Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus*, rinvenuto sui massi in prossimità della diga e sulle sue pareti.

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



Foto 6.4 - Stazione 4 (settembre 2008): ampie aree di sedimenti con evidenti tracce di recenti scavi, localizzate verso il perimetro interno della pozza di sifonamento.

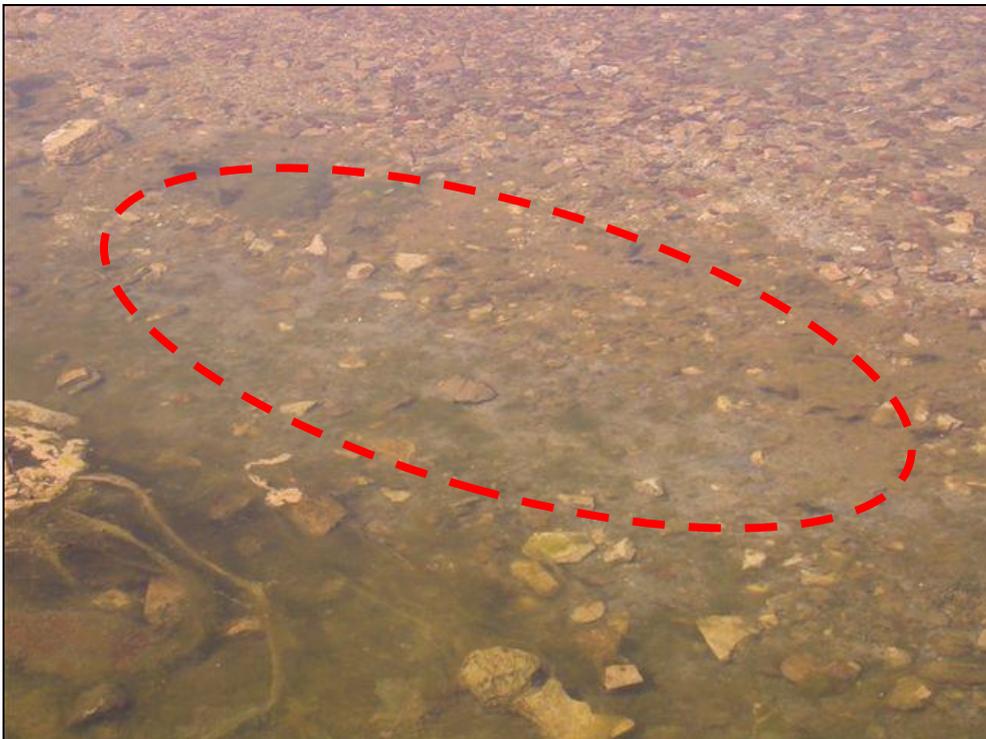


Foto 6.5 - Stazione 5 (settembre 2008): ampie aree di sedimenti con evidenti tracce di recenti scavi, localizzate verso il perimetro interno della pozza di sifonamento.

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



Foto 6.6 – Pozze di sifonamento localizzate subito dopo della piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio) a giugno del 2007 (foto in alto) e a marzo 2009 (foto in basso); in questa zona il sopralluoghi hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*.

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

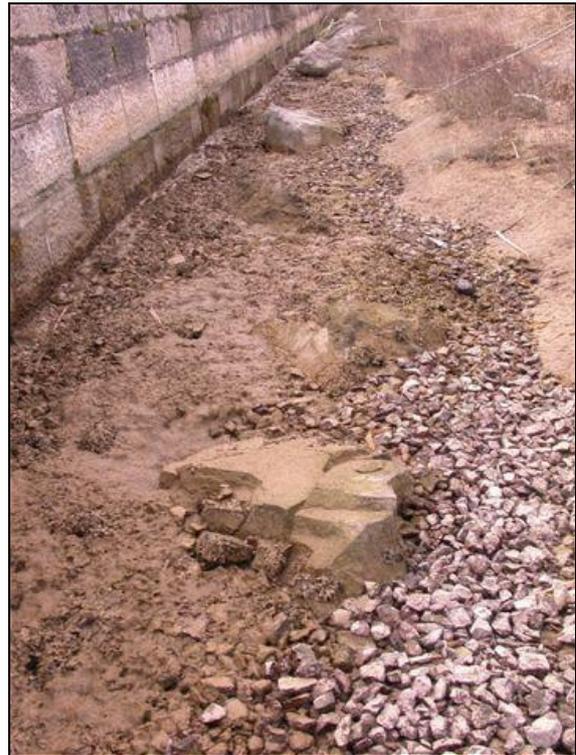


Foto 6.7 - Pozze di sifonamento localizzate subito dopo della piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio) a giugno del 2007 (foto a sinistra) e a marzo 2009 (foto a destra); in questa zona il sopralluoghi hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*.



Foto 6.8 - Marzo 2009: Particolare di talli di *Fucus virsoides* nelle pozze di sifonamento localizzate subito dopo della piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio). Da notare l'elevata presenza di sedimento sui talli e sui ciottoli.

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



Foto 6.9 - Marzo 2009: molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda), dove non sono stati trovati talli di *Fucus virsoides*.



Foto 6.10 - Marzo 2009: molo foraneo sud (S. Maria del Mare), dove non sono stati trovati talli di *Fucus virsoides*.

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



Foto 6.11 – Marzo 2009: aree localizzate in prossimità dell'attracco del "ferry boat" (agli Alberoni), dove sono stati trovati talli di *Fucus virsoides*.



Foto 6.12 – Marzo 2009: aree localizzate in prossimità dell'attracco del "ferry boat" (a San Pietro in Volta), dove sono stati trovati talli di *Fucus virsoides*.