



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/6**

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

Contratto n. 102000953

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

Versione **1.0**

Emissione **1 Luglio 2011**

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 Obiettivi	3
2 ATTIVITA' ESEGUITE	5
2.1 Generalità ed attività preliminari	5
2.2 Attività di campo	5
2.2.1 Fase preparatoria.....	5
2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni	6
2.3 Attività di laboratorio	7
2.3.1 Macrozoobenthos e Macrofitobenthos.....	7
3 RISULTATI PRELIMINARI	10
3.1 Presentazione dei dati	10
3.1.1 Stazione 1.....	11
3.1.2 Stazioni 2 e 3	13
3.1.3 Stazione 4 e 5	16
3.2 Confronto con lo studio di riferimento.....	20
3.2.1 <i>Dyspanopeus sayi</i> e <i>Fucus virsoides</i> : sopralluogo nelle aree di studio e in quelle limitrofe	22
4 CONSIDERAZIONI FINALI	24
5 BIBLIOGRAFIA	27
6 ALLEGATO FOTOGRAFICO	30
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI	36

Al presente documento hanno contribuito per le attività di elaborazione dati e stesura testi:

Dott. Andrea Rismondo

Dott.ssa Chiara Miotti

Per le attività di raccolta dati di campo e le determinazioni sistematiche di laboratorio:

Dott.ssa Chiara Dri

Dott. Emiliano Checchin

Dott.ssa Chiara Miotti

1 PREMESSA

Il presente rapporto riporta i risultati del quinto anno delle indagini che riguardano le comunità di invertebrati acquatici insediate nelle cosiddette “pozze di sifonamento”. Essi sono 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/6 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 6^a fase”. In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2010 - aprile 2011) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (svoltosi tra maggio 2006 e aprile 2007), dello Studio B.6.72 B/3 (svoltosi tra maggio 2007 e aprile 2008), dello Studio B.6.72 B/4 (svoltosi tra maggio 2008 e aprile 2009) e dello Studio B.6.72 B/5 (svoltosi tra maggio 2009 e aprile 2010) [MAG. ACQUE - CORILA, 2007; 2008; 2009 e 2010].

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

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

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

1.1 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 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

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

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/6) sono state condotte quattro campagne con cadenza trimestrale (giugno, settembre, dicembre 2010 e marzo 2011) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Viene di seguito presentata una disamina dei risultati ottenuti dalle misure effettuate durante le quattro campagne condotte sulla rete di 5 stazioni presso la diga foranea degli Alberoni (Bocca di Porto di Malamocco), nell'omonimo Porto Canale, collocate fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno; i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelli riportati:

- nel Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/2 inerente le quattro campagne di studio di giugno, settembre, febbraio 2007 e aprile 2007 [MAG. ACQUE - CORILA, 2007] ⁽¹⁾;
- nel Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/3 inerente le quattro campagne di studio di giugno, settembre, dicembre 2007 e marzo 2008 [MAG. ACQUE - CORILA, 2008];
- nel Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/4 inerente le quattro campagne di studio di giugno, settembre, dicembre 2008 e marzo 2009 [MAG. ACQUE - CORILA, 2009];
- nel Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/5 inerente le quattro campagne di studio di giugno, settembre, dicembre 2009 e marzo 2010 [MAG. ACQUE - CORILA, 2010].

⁽¹⁾Le due campagne dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007) vengono considerate solo a livello di lista faunistica generale insieme agli altri 4 anni completi di monitoraggio (B.6.72 B/3-4-5-6) e solo nel confronto con lo Studio di riferimento.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio, articolate in un periodo di circa 12 mesi (maggio 2010 - aprile 2011).

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>	<u>attività di laboratorio</u>
prima campagna	11 giugno 2010	giugno - luglio 2010
seconda campagna	10 settembre 2010	settembre - ottobre 2010
terza campagna	9 e 12 dicembre 2010	dicembre 2010 - gennaio 2011
quarta campagna	11 marzo 2011	marzo - aprile 2011

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

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

In considerazione della dinamica stagionale della comunità di invertebrati acquatici, il programma di monitoraggio ha previsto l'esecuzione di 4 campagne nell'arco dell'anno (giugno, settembre, dicembre 2010 e marzo 2011) su una rete di 5 stazioni (tab. 2.2); i rilievi (una/due giornate di lavoro per campagna) sono stati condotti da una squadra di 2 tecnici.

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto:

- delle caratteristiche principali dell'ambiente esterno alle pozze di sifonamento, tramite la localizzazione della **stazione 1** di controllo all'interno del fossato, ma in prossimità della chiusa (Fig. 2.2);
- delle diverse tipologie ambientali che caratterizzano la zona immediatamente retrostante la diga foranea degli Alberoni, fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno (vere e proprie pozze di sifonamento), dove sono localizzate le **stazioni 2-3-4-5** (Fig. 2.2).

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

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.

Le quattro campagne stagionali hanno previsto la determinazione sia qualitativa, sia quantitativa (su parcelle sperimentali di ampiezza costante, 50 cm x 50 cm) degli esemplari di alcune specie guida di invertebrati acquatici, 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 per la valutazione comparata, negli anni successivi, dello stato di qualità ambientale dei siti (quando, però, la classificazione degli individui ha necessitato di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono stati portati in laboratorio). 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 (tab. A.6, in appendice).

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 1, che rende conto di eventuali variazioni o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, il campionamento dell'endofauna ha previsto l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre repliche (A, B e C), ubicate alla distanza di circa 4 metri l'una dall'altra in modo da fornire un quadro sufficientemente rappresentativo dell'area (foto 6.1, in allegato).

La replica A è localizzata 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, mentre la replica B si trova più vicino alla diga, dove il sedimento è leggermente più compatto e sono presenti numerosi massi. La replica C, infine, viene posizionata 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 è stata 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) (foto 6.4, 6.5, 6.7 e 6.8, in allegato).

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

Presso i siti di campionamento 4 e 5, il numero di repliche effettuate è pari a tre; anche per le stazioni 2 e 3 del tratto di fossato, considerate le rapide variazioni altimetriche della sezione trasversale, le repliche sono tre.

2.3 Attività di laboratorio

L'attività di laboratorio ha previsto la determinazione dei campioni biologici, conservati tramite congelamento, 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.

2.3.1 Macrozoobenthos e Macrofitobenthos

Per il macrozoobenthos 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, Tunicati e Vertebrati (segnalazioni di pesci).

Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti e quando questa operazione non era possibile, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, è stato 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 (Studio B.6.72 B/4) e solo per gli organismi presenti nelle bennate provenienti dalla stazione 1, è stato calcolato anche il valore di biomassa fresca (espressa in g).

Per quanto riguarda le macroalghe, sono state suddivise nei tre gruppi Rhodophyta (alghe rosse), Ochrophyta (alghe brune) e Chlorophyta (alghe verdi). Frammenti litologici di piccole dimensioni inoltre sono stati osservati allo stereoscopio per valutare la presenza delle specie incrostanti e/o di minore dimensione. Una volta identificate le macroalghe, possibilmente sino al livello di specie, si è calcolata la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm² [Boudouresque, 1971]).

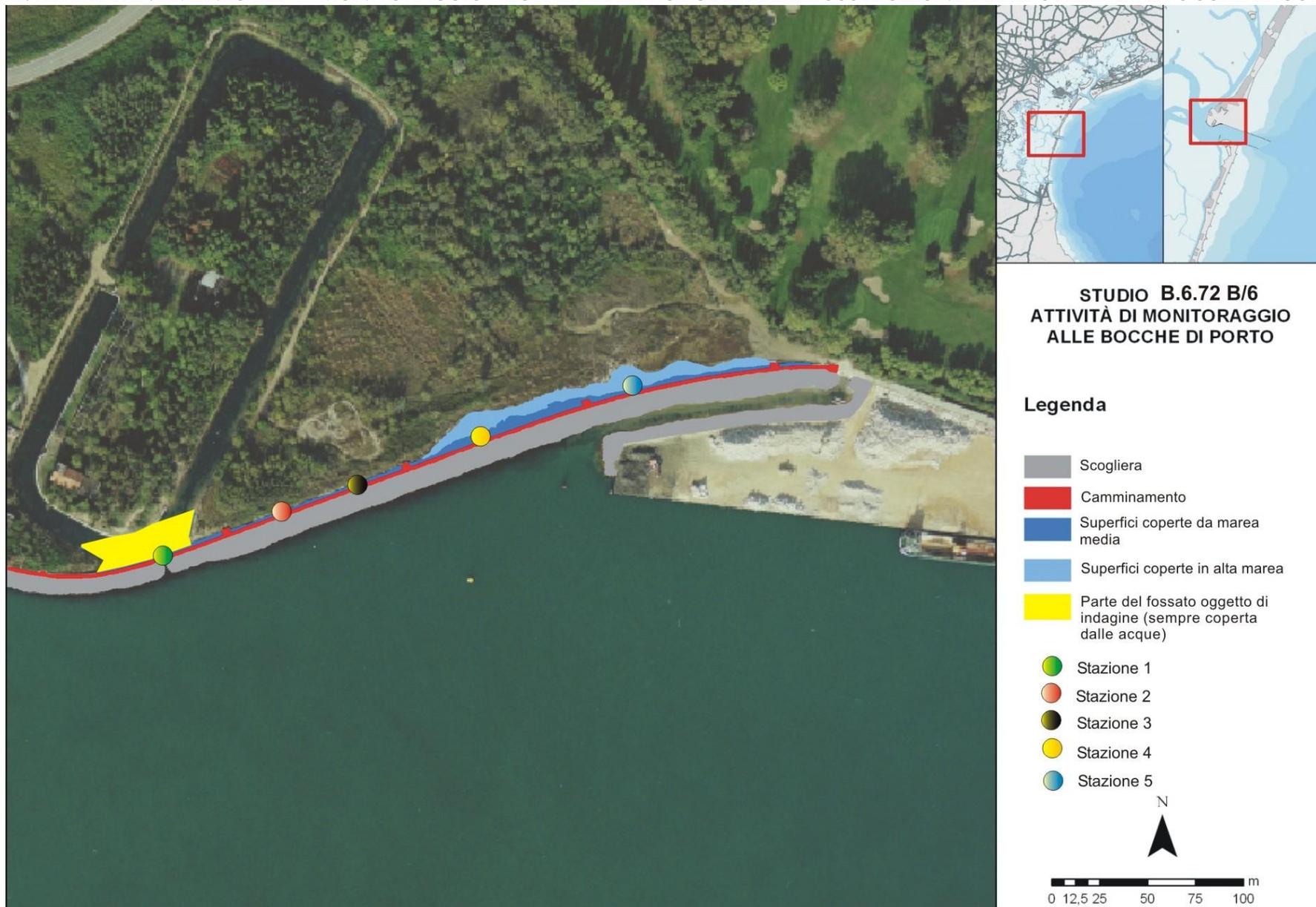


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

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 sono valutati i dati inerenti le misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nella stazione 1, all'interno del fossato in prossimità della chiusa, e nei quattro siti presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco), durante le quattro campagne (giugno, settembre, dicembre 2010 e marzo 2011) dello Studio B.6.72 B/6. I dati vengono inoltre raffrontati, per quanto possibile, con quelli riportati nel Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/3 (campagne di giugno, settembre, dicembre 2007 e marzo 2008), in quello dello Studio B.6.72 B/4 (campagne di giugno, settembre, dicembre 2008 e marzo 2009) e in quello dello Studio B.6.72 B/5 (campagne di giugno, settembre, dicembre 2009 e marzo 2010).

Si ricorda che i confronti a livello stagionale tra i quattro anni di monitoraggio (ad esempio campagne primaverili del 2007, 2008, 2009 e 2010) sono stati condotti e discussi a livello dei Rapporti di Valutazione quadrimestrali dello Studio B.6.72 B/6:

- I Rapporto di Valutazione, settembre 2010 (campagne primaverili);
- II Rapporto di Valutazione, gennaio 2011 (campagne estive);
- III Rapporto di Valutazione, maggio 2011 (campagne autunnali ed invernali).

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 A.1a e A.1b, A.7-A.10b (in appendice) sono riportati, rispettivamente per ciascuna delle cinque stazioni considerate, i range di variazione (valore massimo, minimo e totale) dell'abbondanza (numero di individui) e/o del ricoprimento (cm²) di ciascuna specie rinvenuta, per gli Studi B.6.72 B/3-B/6. Nella tabella A.2 (in appendice) sono riportati, per la stazione 1, i range di variazione (valore massimo, minimo e totale) della biomassa fresca (espressa in grammi) di ciascuna specie rinvenuta, per le campagne degli Studi B.6.72 B/5 e B/6.

Nelle tabelle A.3 e A.11-14 (in appendice), invece, sono riportati, rispettivamente, gli elenchi floristici delle specie macroalgali rinvenute in prossimità della stazione 1 e i range di variazione (valore massimo, minimo e totale) del ricoprimento (cm²) di ciascuna specie rinvenuta nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, per i quattro studi.

Le tabelle A.4 e A.15 (in appendice) riportano le liste generali e le note riguardanti le specie di epifauna ed endofauna rilevate nello studio di riferimento riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] 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 A.5 e A.16 (in appendice), invece, le liste generali dello studio di riferimento sono confrontate direttamente con quelle individuate tramite i rilievi di tipo quali-quantitativo nel complesso delle campagne finora svolte, comprendenti anche le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007).

Nelle figure A.2, A.9, A.10 e A.14 (in appendice) sono rappresentati graficamente, per la stazione 1 e per le stazioni 2, 3, 4 e 5, gli andamenti del numero di specie e del numero di individui per la comunità animale e del numero di specie e del ricoprimento per la comunità algale, per ciascuna replica di ciascuna stazione delle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/6; nelle figure A.1, A.3,

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

A.4, A.8 e A.15 (in appendice), invece, sono riportati e confrontati gli andamenti del numero di specie, di individui totali e della biomassa fresca (solo per la stazione 1) per la comunità animale e del numero di specie e del ricoprimento totali per la comunità algale registrati in ciascuna stazione nelle quattro campagne del 2007, del 2008, del 2009 e del 2010 (solo dati del 2009 e 2010 per la biomassa).

I grafici nelle figure A.11-A.13 (in appendice) riportano e confrontano gli andamenti annuali (del 2007, 2008, 2009 e 2010) dell'abbondanza dei principali gruppi o specie presenti nelle stazioni 2, 3, 4 e 5. Nella figura A.29 (in appendice), 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 2011).

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) 2010 e marzo (IV) 2011, Studio B.6.72 B/6) 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; Anderson, 2001]. L'impiego di queste tecniche, come la Cluster Analysis e la PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance), dopo aver opportunamente trasformato i dati con radice quadrata per ridurre il peso delle specie con abbondanze elevate, ha permesso di valutare il grado di similarità delle comunità campionate a livello sia di repliche sia di stazioni e di evidenziare eventuali differenze statisticamente significative (fig. A.5-A.7 e A.16-A.28, in appendice).

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

- per la **stazione 1** (campionata con benna): dati di abbondanza (numero individui) dello Zoobenthos, divisi per replica nei quattro/cinque campionamenti;
- per le **stazioni 2, 3, 4 e 5** (campionate con quadrato di campionamento 50 x 50 cm): dati di abbondanza (numero individui) dello Zoobenthos e dati di ricoprimento (cm²) del Fitobenthos, divisi per replica nei quattro/cinque campionamenti.

3.1.1 Stazione 1

L'elenco faunistico complessivo, riferito ai campionamenti dell'epifauna e dell'endofauna svolti durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6, è costituito da 56 taxa, che si possono ripartire in: Molluschi Bivalvi (11) e Gasteropodi (8), Policheti (16), Crostacei Anfipodi (11), Cumacei (1), Decapodi (3), Leptostraci (1) e Misidacei (1), Ditteri (1), Briozoi (1) ed Echinodermi (2). Il confronto con i dati dei precedenti tre anni completi di monitoraggio evidenzia un decremento che è più marcato rispetto al 2008 (76 taxa rinvenuti) che al 2007 (61 taxa identificati) e al 2009 (59 taxa); i gruppi più rappresentati per numero di specie presenti sono ancora i Policheti, i Molluschi Bivalvi e Gasteropodi e, per il 2010, anche i Crostacei Anfipodi (tab. A.1a e A.1b). L'analisi di figura A.1 evidenzia come, in riferimento alle singole campagne, nel 2010 il numero di taxa sia il più alto (a settembre), il più basso (a dicembre) e intermedio (giugno e marzo) rispetto ai primi tre anni.

Considerando l'abbondanza, intesa come numero di individui rilevato, e in linea con quanto registrato per il numero di specie, i taxa con i più alti valori di densità appartengono ai Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp. e *Ampelisca sarsi*) e ai Policheti (*Capitella capitata*, *Notomastus* sp. e *Neanthes caudata*); quest'ultima specie, in particolare, risulta tra le specie più rappresentate anche nel complesso delle quattro campagne del 2007, del 2008 e del 2009 (tab. A.1a e A.1b). A livello di singole campagne, nel 2010 il numero di individui è risultato il più alto (a giugno), il più basso (a

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

dicembre) e intermedio o abbastanza costante (a settembre e marzo) rispetto ai primi tre anni (fig. A.1).

Esaminando la tipologia delle singole repliche, il maggior numero di individui in ciascuna campagna è stato rinvenuto nella B (posizionata vicino alla diga) e/o nella C (localizzata più lontano dalla chiavica e dalla diga) (fig. A.2). I taxa più rappresentati sono, a livello delle repliche A e C, quello dei Policheti, e, a livello delle B, quello Crostacei Anfipodi. 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 2010 (fig. A.2) e i gruppi che presentano il maggior numero di specie sono, ancora una volta, i Policheti, i Crostacei Anfipodi, i Molluschi Gasteropodi e Bivalvi.

Per quanto riguarda la biomassa fresca, il confronto con i dati disponibili (quelli del 2009), evidenzia nel 2010 un incremento generale in ogni campagna, ad eccezione di quella di dicembre 2010; i maggiori contributi a questo parametro sono portati dai Molluschi Gasteropodi (*Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus*, *Cerithium vulgatum* e *Nassarius nitidus*) e Bivalvi (*Paphia aurea* e *Venus verrucosa*) (tab. A.2 e fig. A.3).

Nel complesso delle quattro campagne del 2010, l'aggiunta delle segnalazioni esclusivamente qualitative a quelle di tipo quantitativo incrementa il numero di taxa identificato nella stazione 1, portandolo da 56 a 86 (numero costante rispetto al 2009). Anche se non direttamente rinvenuti all'interno delle tre repliche di campionamento, ad esempio, sono stati segnalati esemplari dei Crostacei Decapodi *Pachygrapsus marmoratus* e *Eriphia verrucosa* sui massi in prossimità della diga (a giugno 2010). Il confronto con le liste quali-quantitative complessive dei primi due anni di monitoraggio, infine, evidenzia un incremento rispetto al 2007 (da 79 a 86 taxa identificati) e un calo, invece, nei confronti del 2008 (da 103 a 86 taxa).

L'impiego di metodiche di analisi multivariata ha permesso poi il confronto tra le comunità rilevate nella stazione nelle campagne di giugno (I), settembre (II), dicembre (III) 2010 e marzo (IV) 2011, valutandone il grado di similarità esistente, a livello sia di repliche, sia di stazioni.

Prima di procedere con la Cluster Analysis, mediante il test ANOSIM si è verificata l'esattezza della separazione dei campioni in base alla tipologia delle repliche, raggruppandoli in base alla campagna (variabile temporale) ed i risultati sono riportati nella figura A.5; dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa replica nelle quattro campagne (giugno, settembre, dicembre 2010 e marzo 2011) sia superiore a quella esistente tra le tre repliche (A, B e C) nella stessa campagna, poiché "R" ricade all'interno della distribuzione simulata, indicando quindi una differenziazione dei popolamenti più su base spaziale (diversa localizzazione delle repliche) che temporale (diversa stagione di campionamento) ($R=0,012$).

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 riportato nelle figure A.6 e A.7 che, confrontate fra loro, confermano come le repliche si ripartiscano principalmente in base alla localizzazione spaziale (fig. A.7) e non a quella temporale (fig. A.6).

Come si vede dal cluster, ad una similarità intorno al 13%, la replica 1A di dicembre 2010 si separa subito dagli altri, perché caratterizzata da un numero molto limitato di taxa e di individui. Ad una similarità media leggermente superiore e pari a circa il 20%, tutti gli altri campioni si dividono in 2 grandi gruppi:

- il primo comprende le repliche C delle quattro stagioni;
- il secondo include tutte le repliche A e B (ad eccezione di 1A di dicembre 2010).

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

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

Le repliche C delle quattro stagioni facenti parte del primo gruppo, con un livello di similarità medio pari al 45%, sono accomunate dalla presenza del Crostaceo Anfipode *Ampelisca sarsi* e dei Molluschi Bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea*.

Le repliche A e B (ad eccezione di 1A di dicembre 2010) che compongono il secondo raggruppamento e presentano un livello di similarità medio pari al 30% sono, invece, caratterizzate soprattutto dalla presenza del Polichete *Neanthes caudata*. Questi campioni differiscono da quelli appartenenti al primo raggruppamento per l'abbondanza di questo polichete e per la presenza esclusiva del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp.; manca invece totalmente il Polichete *Notomastus* sp., che assieme al Crostaceo Anfipode *Ampelisca sarsi* e al Polichete *Capitella capitata* (specie più abbondanti nel primo gruppo) spiegano gran parte della dissimilarità esistente tra i due raggruppamenti.

I piccoli sottogruppi che costituiscono il secondo gruppo di campioni identificato dal cluster si differenziano tra loro per la presenza, in ciascuno, di specie che risultano meno abbondanti o assenti negli altri (come il Crostaceo Anfipode *Caprella* sp. e Gasteropode *Nassarius nitidus*).

Per valutare la significatività delle similarità o delle differenze osservate tra le diverse repliche è stato applicato il test statistico PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance) che considera i valori delle similarità stesse e, a differenza del test ANOSIM, non fa assunzioni sulla distribuzione dei dati [Anderson, 2001]. Considerando i dati di abbondanza di ciascuna replica, il test PERMANOVA ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ($P < 0,05$) tra le comunità delle repliche di tipo A e quelle di tipo C e tra quelle B e C, ma non tra quelle A e B.

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, il numero di specie algali 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. A.4). L'elenco floristico complessivo delle quattro campagne del presente anno di monitoraggio (da giugno 2010 a marzo 2011) è costituito da 32 taxa (6 Chlorophyta, 11 Ochrophyta e 14 Rhodophyta e 1 Chrysophyta⁽²⁾), numero costante rispetto al 2009, in lieve calo rispetto al 2008 (33 taxa) e in lieve aumento rispetto al 2007 (29 taxa) (tab. A.3 e fig. A.4).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, infine, durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 sono sempre state rilevate, con coperture in espansione rispetto agli anni precedenti (qualche metro quadro ciascuna), sia la piccola prateria a *Cymodocea nodosa*, localizzata verso il centro del fossato e segnalata per la prima volta nella campagna di settembre 2007 (Studio B.6.72 B/3), sia quella a *Zostera marina*, rinvenuta dalla campagna di giugno 2008 (Studio B.6.72 B/4) e distribuita ora lungo due fasce parallele in prossimità della diga, a destra e a sinistra della chiusa, dove il sedimento è più limoso-fangoso (foto 6.3, in allegato).

3.1.2 Stazioni 2 e 3

I campionamenti nelle stazioni 2 e 3 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna presente in una tipologia di pozze localizzate a ridosso della diga e coperte dalle acque solo per

⁽²⁾ Le Chrysophyta, pur essendo alghe di discussa collocazione sistematica, sono qui considerate, poiché il genere *Vaucheria* attualmente è di notevole interesse nella laguna di Venezia per areale ed abbondanza.

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

pochi centimetri durante le alte maree per un fenomeno di infiltrazione dal fondo delle pozze stesse (foto 6.4 e 6.5, in allegato).

Per la stazione 2 la lista faunistica complessiva delle quattro campagne stagionali del monitoraggio attuale è costituita da 16 taxa, che si suddividono in Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (10), Policheti (1), Crostacei Anfipodi (1), Decapodi (1) e Isopodi (2) (tab. A.7). Nella stazione 3, invece, sono stati identificati complessivamente 12 taxa: 1 Mollusco Bivalve e 8 Gasteropodi, 1 Polichete, 1 Crostaceo Anfipode e 1 Isopode (tab. A.8). In entrambe le stazioni, rispetto alla tendenza riscontrata nei precedenti anni di analisi, si assiste ad un lieve incremento del numero di taxa totale (pari a 15 nel 2007, 14 nel 2008 e 12 nel 2009 per il sito 2 e a 13 nel 2007 e nel 2008 e 11 nel 2009 per il sito 3) (tab. A.7 e A.8).

L'analisi dei dati, considerando i gruppi sistematici, rileva come nei due siti di campionamento, anche nelle quattro campagne del presente anno di monitoraggio (da giugno 2010 a marzo 2011), il gruppo più rappresentato sia sempre quello dei Molluschi Gasteropodi, sia per numero di taxa sia per numero di individui (tab. A.7 e A.8; foto 6.6, in allegato). In particolare nella stazione 2 le specie più numerose sono *Ovatella firmini*, *Truncatella subcylindrica* (e il Crostaceo Anfipode Talitridae indet.); nel sito di campionamento 3, invece, la specie nettamente più abbondante è *Littorina saxatilis*, seguita con densità più limitate da *Myosotella myosotis* e *Assimineia* cfr. *grayana*. Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, infine, tra le tre specie presenti, *Ovatella firmini* e *Myosotella myosotis*, risultano più abbondanti rispettivamente nella stazione 2 e nella stazione 3; *Auriculinella bidentata*, invece, presenta abbondanze limitate e simili in entrambe le stazioni.

Il confronto con i valori del numero di specie e di individui registrati nelle campagne dei precedenti anni di monitoraggio (2007, 2008 e 2009) evidenzia come siano soprattutto i valori di abbondanza a presentare gli andamenti più altalenanti (fig. A.8). Nella stazione 2, il numero di organismi presenta:

- a giugno 2010, il valore più basso finora registrato per questa stagione di campionamento;
- a dicembre 2010, il valore più alto finora registrato per questo periodo di campionamento;
- a settembre 2010 e marzo 2011, valori in linea con quelli delle rispettive precedenti campagne e comunque in aumento rispetto al 2009.

Nel sito di campionamento 3, invece, la densità degli organismi risulta:

- a giugno e settembre 2010 la più alta registrata fra le diverse campagne svolte in questi periodi di campionamento;
- a dicembre 2011 inferiore solo a quella del 2008;
- a marzo 2011 la più bassa segnalata per questa stagione di campionamento.

L'analisi della figura A.11 permette di comprendere come, per la stazione 2, il valore elevato di abbondanza registrato nel mese di dicembre 2010 sia imputabile alla presenza di numerosi giovani individui del Gasteropode Polmonato *Ovatella firmini*; nel sito 3, invece, i valori elevati di densità segnalati per i mesi di giugno e settembre 2010 sono imputabili alla presenza di numerosi individui appartenenti rispettivamente a *Littorina saxatilis* e *Myosotella myosotis*.

Considerando le variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze e la localizzazione delle diverse tipologie di repliche, in linea con quanto rilevato nei precedenti anni di monitoraggio in entrambe le stazioni si è riscontrata una distribuzione preferenziale delle specie (per numero e abbondanza) nella parte più bassa del fossato (repliche B e C) rispetto a quella più alta in prossimità della diga (replica A); a livello di quest'ultima, infatti, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono spesso aridi, risultando un ambiente non favorevole agli organismi presenti (fig. A.9). L'unica eccezione è rappresentata dalla stazione 3, dove, a settembre 2010, è la replica A

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

a presentare i più alti valori di densità, dovuti all'abbondanza del Gasteropode Polmonato *Myosotella myosotis* (fig. A.9 e A.11).

Il confronto tra la stessa tipologia di repliche (2A con 3A, 2B con 3B e 2C con 3C) evidenzia come la stazione 3 tenda a presentare sempre il più alto numero di individui (fig. A.10). Questo sito di campionamento, infatti, diversamente da quanto si verifica per la stazione 2, è localizzato in un'area dove la copertura di vegetazione alofila è molto limitata e al suo posto si trovano numerosi ciottoli e piccoli massi, sotto i quali i Molluschi Gasteropodi trovano un ambiente ideale. Per quanto riguarda il numero di specie, la stazione 3 presenta valori mediamente più elevati rispettivamente nelle repliche A (ad eccezione di settembre 2010) e la stazione 2 in quelle C; per la tipologia B, il trend segue un andamento più altalenante e nessuna delle due stazioni prevale (fig. A.10).

Tra le altre specie presenti oltre ai Molluschi Gasteropodi va segnalato il consueto rinvenimento del Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus*, a livello della replica C (soprattutto nella stazione 2), nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea (tab. A.7 e A.8). Come in alcune campagne del precedente anno di monitoraggio, anche in quello attuale (a giugno 2010 e marzo 2011) sono stati trovati alcuni piccoli esemplari del Decapode *Carcinus aestuarii*, seminasconditi nel fango all'interno e in vicinanza della replica 2C (tab. A.7). A dimostrazione di come la stazione 2, rispetto alla 3, risenta maggiormente della vicinanza al fossato, a giugno 2010, sempre a livello della replica 2C, sono stati rinvenuti, anche se in modo occasionale, alcuni esemplari del Crostaceo Isopode *Idotea metallica*, giunti all'interno delle pozze, passando attraverso il fossato, adesi a ciuffi fogliari di *Zostera marina* trasportati dalla corrente di marea (tab. A.7).

Come effettuato per la stazione 1, per verificare la similarità esistente tra le repliche delle diverse stazioni (2, 3, 4 e 5) e delle repliche all'interno della stessa stazione è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati, sia per la componente animale, sia per quella macroalgale (fig. A.16). I valori di R risultanti (R=0,744 per la componente animale, R=0,539 per la componente macroalgale) ricadono all'esterno delle rispettive distribuzioni simulate, indicando come i popolamenti presenti all'interno delle repliche di ciascuna stazione siano più simili tra loro rispetto a quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

L'analisi dei dati inerenti le stazioni 2 e 3, condotta in base alla similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i campioni delle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011), porta ad un ordinamento che, come si vede dal cluster delle figure A.17-A.19, suddivide le repliche soprattutto in base alla stazione di appartenenza e, secondariamente, alla campagna e/o alla tipologia (A, B e C).

Nel cluster delle figure A.17-A.19, ad una similarità intorno al 20%, le repliche 2A delle quattro stagioni di campionamento si separano dagli altri campioni, poiché caratterizzate da valori limitati del numero di individui, riconducibili essenzialmente al Crostaceo Anfipode Talitridae indet., all'Isopode *Ligia italica* e al Mollusco Gasteropode *Truncatella subcylindrica*.

Ad un livello di similarità maggiore e pari a circa il 30%, gli altri campioni si separano in altri due gruppi costituiti rispettivamente:

- dalle repliche 3A e 3B delle quattro stagioni, 2B e 3C di giugno 2010 e 3C di settembre 2010, accomunati dalla presenza abbondante dei Molluschi Gasteropodi *Littorina saxatilis*, *Myosotella myosotis* e *Truncatella subcylindrica*;
- dalle repliche 2B e 2C delle quattro stagioni (tranne 2B di giugno 2010) e 3C di dicembre 2010 e marzo 2011, dove gran parte della similarità è riconducibile alla presenza di numerosi individui appartenenti ai Molluschi Gasteropodi *Ovatella firmini*, *Auriculinella bidentata*,

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

Paludinella cfr. *littorea* e *Myosotella myosotis* (specie che qui risulta meno abbondante rispetto all'altro gruppo).

Nella valutazione delle similarità/dissimilarità osservate tra le diverse repliche, considerando i dati di abbondanza, il test statistico PERMANOVA ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ($P < 0,05$) tra le comunità delle repliche 2A e 3A, tra quelle 2B e 3B e tra quelle 2C e 3C.

Passando all'analisi della comunità macroalgale, la lista floristica complessiva delle quattro campagne di monitoraggio annuale è costituita da pochissime specie sia nella stazione 2 (5 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) sia nella 3 (4 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) (tab. A.11 e A.12). I valori di abbondanza (espressa in termini di ricoprimento) sono mediamente più alti nella stazione 2 (fig. A.14), dove la presenza di vegetazione alofila è in grado di ostacolare maggiormente la dispersione dei talli algali in seguito alle escursioni di marea o mareggiate.

In entrambi i siti di campionamento il maggior numero di specie e l'abbondanza più elevata (intesa come 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. A.14).

Il confronto con i precedenti anni di monitoraggio, a livello di singole campagne stagionali, evidenzia lievi differenze nel numero di specie identificato, che resta sempre molto limitato; per il ricoprimento, invece, nella stazione 2 si registrano valori in linea con quelli degli anni precedenti mentre per il sito 3 si rilevano i più alti valori a dicembre 2010 e marzo 2011, rispetto alle corrispondenti campagne del 2007, 2008 e 2009 (dovuti ad un incremento soprattutto dell'alga verde *Chaetomorpha ligustica*) (tab. A.11 e A.12 e fig. A.15).

L'analisi dei principali gruppi che si possono identificare nel dendrogramma delle figure A.20-A.22 evidenzia come, ad una similarità pari a circa il 5%, la replica 3C di giugno 2010 si divida dalle altre poiché presenta bassissimi valori di ricoprimento, riconducibili ad una sola alga rossa (*Hildenbrandia rubra*). A similarità leggermente superiori (tra il 15 e il 20%), altre repliche, 2A e 3A di marzo 2011 e 2A di giugno 2010, si separano dalle altre, dal momento che sono caratterizzate da poche specie con valori leggermente superiori di ricoprimento rispetto alla replica 3C di giugno 2010.

Le repliche rimanenti, ad una similarità di circa il 40% si separano in ulteriori due gruppi, costituiti da:

- i campioni 2B, 2C e 3B delle quattro campagne (tranne 3B di giugno 2010) e 3C di marzo 2011, che presentano elevati ricoprimenti attribuibili soprattutto all'alga verde *Chaetomorpha* sp. e alle alghe rosse *Bostrychia scorpioides* e *Catenella caespitosa*;
- le repliche 3A e 3B di giugno 2010, 3C di settembre 2010, 2A, 3A e 3C di dicembre 2010, dove ai ricoprimenti (inferiori rispetto all'altro gruppo) contribuiscono, in particolare, le alghe verdi *Ulva* sp e *Chaetomorpha* sp.

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 (foto 6.7 e 6.8, in allegato).

La lista faunistica complessiva delle quattro campagne del monitoraggio annuale (Studio B.6.72 B/6), nella stazione 4 è costituita da 31 taxa, appartenenti ai Poriferi (1), agli Antozoi (1), ai Molluschi Bivalvi (2), Gasteropodi (8) e Poliplacofori (1), ai Policheti (6), ai Crostacei Anfipodi (6),

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

Isopodi (1) e Tanaidacei (1), ai Ditteri (1), agli Echinodermi (2) e ai Tunicati (1); nel sito di campionamento 5, invece, il numero complessivo di taxa è pari a 27 ed è ripartito in Antozoi (1), Molluschi Gasteropodi (7) e Poliplacofori (2), Policheti (5), Crostacei Anfipodi (6), Isopodi (2) e Tanaidacei (1), Ditteri (1) ed Echinodermi (2) (tabelle A.9, A.10a e 10b).

Il confronto con i dati delle campagne degli studi precedenti rileva un calo costante del numero di taxa in entrambe le stazioni (da 38 taxa nel 2007 a 25 nel 2009 nel sito 4 e da 30 taxa nel 2007 a 25 nel 2009 nel sito 5); nel 2010 questa tendenza si inverte, facendo registrare valori in aumento sia nella stazione 4 (da 25 taxa del 2009 a 31 del 2010), sia nella stazione 5 (da 25 taxa del 2009 a 27 del 2010) (tabelle A.9, A.10a e A.10b).

Come emerso anche dai dati degli studi precedenti, in entrambi i siti di campionamento i gruppi più rappresentati in termini di specie e soprattutto di individui sono quelli dei Crostacei Anfipodi (principalmente *Gammarus* sp.) e dei Molluschi Gasteropodi (in particolare *Gibbula adriatica* nella stazione 4), rinvenuti quasi sempre tra i talli delle specie macroalgali presenti (specialmente l'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*) e ai quali si affianca quest'anno anche il gruppo dei Policheti (soprattutto con gli spirorbidi *Janua* spp.) (tabelle A.9 e A.10a); per la stazione 4 va segnalata anche la presenza di elevate densità dell'Echinoderma *Amphipholis squamata* (tab. A.10a). 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, sulle pareti della diga stessa e tra i ciottoli verso il perimetro più interno delle pozze (tabelle A.9 e A.10a).

Prima di passare all'analisi dei dati relativi alle diverse tipologie di repliche (A, B e C), è opportuno ricordare come l'alga verde *Chaetomorpha linum*, dopo la fase di decomposizione che caratterizza i talli durante i mesi più caldi, diversamente dai precedenti anni di monitoraggio non sia andata incontro subito ad una rapida ricolonizzazione del fondale (foto 6.7-6.9, in allegato). In entrambe le stazioni di controllo, infatti, durante la campagna di settembre 2010 sono state registrate coperture di *Chaetomorpha* molto basse (stazione 4) o quasi nulle (stazione 5), soprattutto nella parte centrale delle pozze dove si localizzano le repliche di campionamento. Tra i campionamenti di settembre 2010 e quelli di marzo 2011, per il sito 4 la situazione è decisamente migliorata, con l'alga che ha, di fatto, colonizzato nuovamente gran parte della pozza; nella stazione 5, invece, dopo la quasi totale scomparsa registrata nella campagna estiva, in autunno l'alga ha iniziato la lenta colonizzazione del fondale, ma le coperture, a marzo 2011, sono risultate ancora modeste (solo pochi m²). In questa pozza, inoltre, le limitate coltri di *Chaetomorpha*, grazie al vento di bora e alle basse maree dei giorni precedenti la campagna invernale (marzo 2011), si sono concentrate soprattutto verso la diga, nella parte meno profonda della pozza e lontano dall'area dove sono localizzate le repliche di campionamento; come conseguenza, verso il centro della pozza sono stati rinvenuti solo piccoli ammassi isolati di talli filamentosi (di pochi dm²) (foto 6.10, in allegato).

I grafici riportati in figura A.9 descrivono l'andamento del numero di specie e di individui, registrato nelle quattro campagne stagionali, per ciascuna tipologia di campione (A, B e C).

Le repliche più vicine alla diga (A e B) sono quelle che presentano mediamente il maggior numero di taxa (nella stazione 5) e di individui (in entrambi i siti), poichè sono caratterizzate quasi sempre dalla presenza di coperture uniformi di *Chaetomorpha linum*, che favoriscono lo sviluppo di alcune specie, tra le maggiori rappresentanti della comunità (l'Anfipode *Gammarus* sp. e il Gasteropode *Gibbula adriatica* in particolare). Per la stazione 4, invece, il numero di specie, ripartito fra le diverse tipologie di campione, presenta un andamento simile a quello registrato nel 2008 e nel 2009, dal momento che, in generale, è la replica C che fa registrare i valori più alti, o fra i più alti, per questo parametro. Tra settembre 2010 e marzo 2011, nella stazione 5, il numero di individui registrato presso le repliche A e B è comunque molto basso, visto che, come ricordato precedentemente, *Chaetomorpha* era quasi o del tutto assente.

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

Il confronto tra la stessa tipologia di repliche (4A con 5A, 4B con 5B e 4C con 5C) riportato in figura A.10 evidenzia come il numero di individui risulti sempre più elevato nelle repliche della stazione 4 (ad eccezione di giugno 2010 per la replica 4B), ma tale evento è giustificabile vista la quasi totale assenza di *Chaetomorpha* nella stazione 5. Il numero di specie, invece, risulta più elevato nella stazione 4 per le repliche di tipologia A e C (ad esclusione della campagna di dicembre 2010 per la replica 4A); per le repliche 4B e 5B questo parametro segue un andamento più altalenante nel corso dell'anno, risultando più elevato nella 4B a giugno 2010 e marzo 2011 e nella 5B a settembre e dicembre 2010.

Prendendo in considerazione i dati delle campagne dei precedenti anni di monitoraggio (2007, 2008 e 2009) e di quello attuale, i grafici in figura A.8 permettono di rilevare come, in entrambi i siti di campionamento, le maggiori differenze siano quelle dei valori di abbondanza più che del numero totale di taxa; le fluttuazioni del numero di individui, come ribadito finora, sono fortemente legate alle variazioni nell'estensione di copertura dell'alga verde *Chaetomorpha linum*. Tale evento è evidente per la stazione 5, dove, tra settembre 2010 e marzo 2011, la quasi totale scomparsa dell'alga ha causato una forte riduzione dei valori di abbondanza. Nella stazione 4, invece, il forte incremento del numero di individui che si registra a marzo 2011 è imputabile all'aumento di densità soprattutto dei Crostacei anfipodi *Gammarus* sp. e *Apocorophium acutum*.

Sono stati poi analizzati gli andamenti quantitativi delle principali specie rinvenute nel corso dei precedenti monitoraggi ed in quello attuale nelle due stazioni di campionamento, l'Anfipode *Gammarus* sp. e il Gasteropode *Gibbula* (fig. A.12 e A.13).

- ***Gammarus* sp.:** nella stazione 4 questa specie presenta un andamento più simile a quello del 2009 che a quelli del 2007 e 2008, anche se, tra dicembre 2010 e marzo 2011, si è verificato un incremento di abbondanza più marcato rispetto allo stesso periodo del 2009. Anche nella stazione 5 la densità presenta un andamento più simile a quello del 2009 che a quello del 2007 e del 2008; la scomparsa di *Chaetomorpha*, però, ha causato il drastico calo del numero di individui tra settembre 2010 e marzo 2011, impedendo così l'incremento che, per questa specie, si è sempre rilevato nella campagna di dicembre dei primi tre anni di monitoraggio.
- ***Gibbula adriatica*:** nella stazione 4 questa specie presenta un andamento intermedio rispetto a quello registrato nei precedenti anni di monitoraggio (2007, 2008 e 2009) (fig. A.13). Come nel 2009, infatti, anche a settembre 2010 si rileva un aumento di questo Gasteropode, contrapposto al decremento verificatosi, invece, nelle corrispondenti campagne del 2007 e del 2008; questo incremento è, però, più limitato rispetto al 2009 e legato al fatto che, nel 2010, la presenza di *Chaetomorpha* sia più ridotta. Tra dicembre 2010 e marzo 2011, invece, si registra un incremento di densità, come se era verificato nel corrispettivo periodo dei primi due anni di monitoraggio (2007 e 2008), ma non in quello del 2009. Nella stazione 5, a causa della ridotta o nulla copertura di *Chaetomorpha*, le densità di questo gasteropode sono risultate sempre molto limitate.

Da segnalare per la prima volta il rinvenimento, nella stazione 4 durante la campagna di marzo 2011, di numerosi piccoli individui del Mollusco Bivalve *Mytilus galloprovincialis* e di qualche esemplare del Bivalve *Crassostrea gigas*, localizzati sui massi presenti sul fondale in prossimità della diga e adesi a quest'ultima.

Per quanto riguarda le stazioni 4 e 5, l'analisi statistica dei dati permette di rilevare come, ad una similarità molto bassa (circa il 5%), le repliche 5C delle quattro stagioni di monitoraggio si separino da tutti gli altri campioni poiché caratterizzate da un basso numero di specie e dal fatto che la maggioranza degli individui rilevata sia attribuibile soprattutto al Gasteropode *Osilinus articulatus* e all'Isopode *Sphaeroma serratum* (figure A.23-A.26). Le restanti repliche, ad un livello di similarità di circa il 20% si suddividono in due sottogruppi:

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

- il primo è costituito dai campioni 4A delle quattro stagioni, 4B, 5A e 5B di giugno 2010 e 4B di marzo 2011, dove oltre il 90% della similarità è spiegata dalla presenza di un elevato numero di individui (soprattutto del Costaceo Anfipode *Gammarus* sp. e del Gasteropode *Gibbula adriatica*), rinvenuti tra i talli delle alghe verdi presenti (in particolare *Chaetomorpha*);
- il secondo che comprende le repliche 4C delle quattro campagne, 5A, 5B e 4B di settembre e dicembre 2010 e marzo 2011 (ad eccezione della replica 4B di marzo 2011), per le quali oltre il 70% della similarità è spiegata dalla presenza di elevate densità dei Crostacei Anfipodi *Apocorophium acutum* e *Gammarus* sp. (quest'ultima specie con abbondanze più limitate rispetto al primo gruppo).

Nella valutazione delle similarità/dissimilarità osservate tra le diverse repliche, considerando i dati di abbondanza, il test statistico PERMANOVA ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ($P < 0,05$) tra le comunità delle repliche e tra quelle 4C e 5C, ma non tra i campioni 4A e 5A e tra quelli 4B e 5B.

Per la comunità macroalgale, la lista floristica complessiva delle quattro campagne di monitoraggio annuale, come nei precedenti anni di monitoraggio, è costituita da poche specie sia nel sito di campionamento 4 (2 Chlorophyta, 1 Chrysophyta e 6 Rhodophyta), sia nel sito 5 (3 Chlorophyta e 5 Rhodophyta) (tab. A.13 e A.14). Il maggior contributo ai valori di ricoprimento è portato quasi sempre dall'alga verde *Chaetomorpha linum*, la cui presenza, come ribadito più volte, influenza notevolmente anche la composizione e la struttura delle comunità animali, poiché i suoi talli filamentosi offrono riparo e nutrimento a numerose specie.

In entrambe le stazioni il maggior numero di specie è stato registrato in corrispondenza delle repliche A, mentre il ricoprimento più elevato si segnala per le repliche A e B, localizzate più o meno in prossimità della diga dove sono presenti sia estese coperture uniformi di Chlorophyta (soprattutto *Chaetomorpha linum*), sia numerosi massi che offrono il substrato ideale per lo sviluppo delle Rhodophyta (come *Gelidium pusillum* e *Lithophyllum* sp.) (fig. A.14). È importante evidenziare come nelle due stazioni, tra giugno e settembre 2010, sia evidente il forte calo del ricoprimento di *Chaetomorpha* in corrispondenza delle repliche B e di quella A (solo per la stazione 5); per le repliche 4A, la copertura di quest'alga sembra non risentire di questo decremento, ma questo evento è riconducibile al fatto che siano localizzate proprio dove i pochi talli algali rimasti sono andati a concentrarsi, ovvero nella parte più profonda della pozza, in vicinanza della diga.

Va ricordato poi, come, per la prima volta, durante la campagna di marzo 2011, siano stati rilevati talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* (che abbonda nel fossato) anche a livello delle pozze dove sono presenti le stazioni 4 e 5 (foto 6.11, in allegato).

Il confronto con i precedenti anni di monitoraggio, a livello di singole campagne stagionali, evidenzia, nei due siti di campionamento, fluttuazioni nel numero di specie, parametro che resta comunque sempre limitato; è per il ricoprimento, invece, che si segnalano le maggiori variazioni, poiché, come ricordato più volte, il calo di presenza di *Chaetomorpha* ha fatto registrare i valori minimi di questo parametro a settembre 2010 (per entrambe le stazioni) e a dicembre 2010 e marzo 2011 (per il sito 5) (fig. A.15).

Nel dendrogramma riportato nelle figure A.26-A.28, per le stazioni 4 e 5, ad un livello di similarità del 20% si possono identificare due gruppi principali, dei quali non fa parte la replica 5C di giugno 2010, per la presenza di un limitato ricoprimento della sola alga rossa *Hildenbrandia*.

Il primo gruppo è costituito dalle repliche 4A e 4B delle quattro campagne, 4C, 5A e 5B di giugno e dicembre 2010 e marzo 2011. Intorno al 25% di similarità, da questi campioni si separano le repliche 5A di dicembre 2010 e marzo 2011, per la presenza di bassi valori di ricoprimento riconducibili ad alghe rosse adese ai massi (come come *Gelidium pusillum*). Gli altri campioni sono,

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

invece, accomunati dalla presenza soprattutto di *Chaetomorpha linum* e di alghe rosse (anche se con limitati ricoprimenti).

Il secondo gruppo comprende le repliche 5C di dicembre 2010 e marzo 2011, 4C, 5A e 5B di settembre 2010, accomunate soprattutto dalla presenza di poche specie (soprattutto l'alga verde *Cladophora* sp.).

3.2 Confronto con lo studio di riferimento

In questo paragrafo vengono discusse le principali caratteristiche dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici evidenziate nelle precedenti campagne degli Studi B.6.72 B/2 - B/6 (da febbraio 2007 a marzo 2011) e in quelle del presente monitoraggio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011), per poter approfondire il confronto con lo studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] ed evidenziare se, a più di 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 dal momento 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 le quattro campagne del presente anno di monitoraggio (da giugno 2010 a marzo 2011), in linea con quanto già segnalato per tutte le campagne precedenti (condotte tra da febbraio 2007 e marzo 2010), sono 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.

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; si ricorda che la localizzazione della stazione 1 rende conto delle caratteristiche principali dell'ambiente esterno alle pozze di sifonamento.

A livello di gruppi sistematici, non è possibile operare un confronto con lo studio di riferimento per la diversa tipologia di campionamento (tramite bennate) ed il fatto che sia stata considerata anche la componente dell'endofauna. Tuttavia, in conformità con quanto registrato nell'indagine di riferimento, sono stati ancora rinvenuti i Bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis*; per quanto riguarda i Policheti, invece, le maggiori affinità con lo studio guida sono riconducibili ancora alla presenza di numerosi serpuloidi (Spirorbidae indet.) sui massi e sui talli delle macroalghe presenti (*Cystoseira* e *Sargassum* in particolare) (tab. A.4 e A.5).

Anche per i Molluschi Gasteropodi sono confermate le principali evidenze emerse nel confronto tra lo studio di riferimento e quelli precedenti (B.6.72 B/2 - B/5): sono infatti ancora presenti le specie che nello studio guida erano segnalate come molto diffuse o localmente frequenti (*Osilinus*

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

articulatus in particolare, *Hexaplex trunculus* e *Cerithium vulgatum*), ma a distanza di oltre un decennio presentano popolamenti molto meno numerosi (tab. A.4 e A.5).

Per quanto riguarda i Crostacei, si deve segnalare la comparsa di nuove specie (come i Decapodi *Eriphia verrucosa* e *Pachygrapsus marmoratus*) rispetto non solo allo studio guida di fine anni 90 ma anche ai monitoraggi più recenti; in conformità con quanto rilevato in questi ultimi, invece, si rinvenivano ancora, e sempre più numerosi, esemplari di Crostacei Cirripedi appartenenti al genere *Chthamalus* e a *Balanus amphitrite*, risultati praticamente assenti nel periodo dello studio di riferimento (tab. A.4 e A.5). La principale differenza tra le comunità rilevate negli studi attuali e quello di riferimento, però, resta sempre legata alla scomparsa di *Dyspanopeus sayi*, granchio alloctono mai rinvenuto in tutte le campagne di monitoraggio finora svolte (tab. A.4).

Come era stato rilevato nello studio di fine anni 90, anche nei monitoraggi più recenti sono stati osservati numerosi avannotti di *Atherina boyeri*, alcuni Gobidi e Blennidi, soprattutto in vicinanza della chiusa e della diga, dove trovano rifugio tra i massi e i numerosi talli macroalgali. Diversamente da quanto registrato nell'indagine guida di fine anni 90, sono stati segnalati diversi esemplari del riccio *Paracentrotus lividus*, individuato per la prima volta durante la campagna di marzo 2008 (Studio B.6.72 B/3) e anch'esso localizzato in prossimità della chiusa, tra i talli algali (tab. A.4 e A.5).

La comunità macroalgale, infine, è quella che ha subito i maggiori cambiamenti negli anni intercorsi tra lo studio di riferimento e quelli attuali, poichè risulta molto più diversificata e caratterizzata soprattutto dalla presenza delle alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum*, che colonizzano gran parte del fossato in prossimità della chiusa, favorite da un maggior ricambio idrico e dalla presenza di massi sui quali aderire e svilupparsi (tab. A.3 e A.4). Le alghe del genere *Cystoseira*, tipiche del piano infralitorale fotofilo, svolgono un'importante funzione ecologica, offrendo nutrimento e protezione a numerose specie [Falace e Bressan, 2004; Susini *et al.*, 2004].

Anche per la componente vegetale, 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. A.4).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, sono ancora presenti, con estensioni di qualche metro quadro, sia la piccola prateria a *Cymodocea nodosa* localizzata verso il centro del fossato, non segnalata nello studio di riferimento e rinvenuta a partire dalla campagna di settembre 2007, sia quella a *Zostera marina*, che si estende lungo in due fasce parallele in prossimità della diga (a destra e a sinistra della chiusa) e segnalata a partire da giugno 2008; nell'indagine di fine anni 90 era stata individuata solo una prateria di *Zostera* sp., localizzata in prossimità della diga.

Passando ora all'analisi delle **stazioni 2 e 3**, localizzate nelle vere e proprie pozze di sifonamento, nella fascia tra il piano mesolitorale superiore e il sopralitorale, 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*, *Myosotella myosotis* e *Auriculina 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. A.15 e A.16).

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 precedenti anni di monitoraggio conferma come uno dei gruppi più rappresentati sia 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 è meno elevata (tab. A.15 e A.16).

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

Anche nelle quattro campagne dello studio attuale sono stati trovati numerosi individui di un'altra specie di Gasteropode, *Gibbula adriatica* (tipica della fascia mesolitorale e molto diffusa in Laguna), non segnalata nello studio di (tab. A.15 e A.16). La coesistenza fra le due specie sembra facilitata dal fatto che *Osilinus articulatus* si localizza preferenzialmente sui massi in prossimità della diga e sulle sue pareti, mentre *Gibbula* tende a diffondersi principalmente tra i talli filamentosi delle alghe verdi (soprattutto *Chaetomorpha linum*), motivo per cui, viste le ridotte coperture algali del 2010, la sua abbondanza è risultata inferiore rispetto agli anni precedenti (in particolare nella stazione 5) (tab. A.15 e A.16).

Come per il fossato dell'ex forte (stazione 1), 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. A.15 e A.16).

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. A.4). Attualmente, le campagne condotte nell'ambito degli Studi B.6.72 B/2 - B/6 (da febbraio 2007 a marzo 2011) 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. A.29). 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 tre anni di monitoraggio); come ricordato più volte, infatti, durante gli attuali monitoraggi è stato rinvenuto, rispetto all'indagine di riferimento, un maggior numero di specie appartenenti ai gruppi dei Molluschi Bivalvi e dei Policheti.

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

Vengono di seguito riportati i risultati di un sopralluogo condotto nella giornata dell'11 marzo 2011, mirato 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 (in particolare le pozze di sifonamento poste oltre le aree monitorate e oltre la piarda).

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; Micu *et al.*, 2010] 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 2011, nessun esemplare è stato rinvenuto (tab. A.1, A.7-A.10b).

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

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. Per gli adulti di questa specie, inoltre, gli spostamenti sono limitati a qualche metro tra il luogo dove si nascondono (gusci di bivalvi, poriferi, ecc.) e l’area dove ricercano il nutrimento; la diffusione della specie è quindi limitata principalmente al trasporto delle larve attraverso la corrente [Micu *et al.*, 2010].

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.

Fucus virsoides: anche per questa specie si può parlare di scomparsa dalle aree dove sono localizzate le stazioni di campionamento poiché mai rinvenuta tra febbraio 2007 e marzo 2011.

Durante il sopralluogo, *Fucus virsoides* è stato individuato nella parte interna della diga, in fasce limitate e non continue, in pozze di sifonamento poste ad est delle aree monitorate. In queste pozze è stata rilevata la presenza di una quantità di sedimento inferiore a quella segnalata a marzo 2009, ma in linea con quanto registrato a marzo 2010; questo sedimento, inoltre, è quasi completamente scomparso anche nel corrispondente lato a mare della diga. Per quanto riguarda le aree esterne a tutte le pozze di sifonamento (lato mare della diga), *Fucus* non è stato rinvenuto. (foto 6.12-14, in allegato).

Nei moli foranei che delimitano la bocca di porto altri controlli hanno evidenziato l’assenza di quest’alga, rinvenuta invece sui substrati duri (pietre, massi, fondamenta) localizzati nelle aree lagunari interne e prossime alla bocca di porto.

Diversamente dal Decapode *Dyspanopeus sayi*, la situazione di *Fucus* nel nord Adriatico (dalle coste della Slovenia a quelle venete) appare meno chiara. Secondo alcuni autori è da ritenersi in rarefazione, secondo altri, invece, si trova in una fase di sostanziale stabilità.

Nello specifico della laguna di Venezia, le indagini e i sopralluoghi condotti in questi anni da parte del Magistrato alle Acque (MAG. ACQUE - SELC, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009; MAG. ACQUE - CORILA-CNR ISMAR, 2009), nell’ambito dello studio delle comunità macroalgali, non rilevano trend di regressione o espansione per questa specie.

È opportuno ricordare come:

- negli anni del monitoraggio (2007-2010) *Fucus virsoides* non è mai stato rilevato nelle pozze oggetto della presente indagine;
- nelle pozze non oggetto dello studio poste a est dell’area monitorata, durante tutti i sopralluoghi condotti tra marzo 2009 e marzo 2011 è stata segnalata la presenza costante dell’alga;
- negli anni successivi a quello dello studio di riferimento e precedenti ai recenti monitoraggi, l’area oggetto di indagine è stata interessata da interventi per il consolidamento e la manutenzione della diga foranea (scavo del fossato, ricostruzione della chiavica e sistemazione delle sponde).

4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'esame dei dati relativi alle quattro campagne di monitoraggio degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento (eseguite tra giugno 2010 e marzo 2011) evidenzia alcune variazioni nella struttura e composizione delle comunità rispetto a quanto segnalato nei monitoraggi antecedenti (Studi B.6.72 B/2-5). Nella maggior parte dei casi queste variazioni sono dovute a normali cambiamenti stagionali, in altri, invece, sono legate a fattori esterni alla comunità (es. forti mareggiate).

Per quanto riguarda la **stazione 1**, che rende conto di eventuali variazioni o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, non si segnalano particolari differenze nei confronti di quanto registrato nelle campagne dei precedenti anni di monitoraggio. Il calo del numero complessivo di taxa che si registra in particolare rispetto ai primi due anni di monitoraggio (2007 e 2008) è, infatti, associato soprattutto alla scomparsa di specie che si rinvergono comunque con frequenze e densità molto basse (ad esempio l'Idrozoa *Aglaophenia* sp., il Bivalve *Pitar rudis* e il Tunicato *Ascidiella aspersa*) e spesso in modo del tutto occasionale (in particolare alcune specie di pesci).

Per i **siti di controllo 2 e 3**, localizzati nelle pozze di sifonamento meno profonde, non si rilevano evidenti cambiamenti nella struttura delle comunità e le fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui sono riconducibili, nella maggior parte dei casi:

- ai normali cambiamenti stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali; queste variazioni, come verificato nei primi tre anni completi di monitoraggio (2007, 2008 e 2009), si ripresentano ciclicamente e riguardano in particolare i Molluschi Gasteropodi;
- a fattori esterni alla comunità, come nel caso delle mareggiate e delle escursioni di marea, che, ad esempio, nella campagna primaverile hanno portato al rinvenimento di alcuni esemplari del Crostaceo Isopode *Idotea metallica*, giunto in corrispondenza della stazione 2, adeso a ciuffi fogliari della fanerogama *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea attraverso il fossato.

Anche nelle **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze di sifonamento più profonde, le fluttuazioni nel numero di specie e/o di individui, che hanno caratterizzato soprattutto la stagione estiva, quella autunnale e quella invernale, sono solo in parte riconducibili ai normali cambiamenti stagionali nella struttura delle comunità e che riguardano soprattutto i Molluschi Gasteropodi e i Crostacei Anfipodi.

Durante la campagna estiva, infatti, la riduzione/scomparsa del manto algale di *Chaetomorpha linum* ha causato un forte decremento nel numero di individui, appartenenti soprattutto ai Crostacei Anfipodi (*Gammarus* sp. in particolare). Si è però probabilmente trattato di una scomparsa occasionale dato che, a partire dai mesi autunnali, è iniziata la ricolonizzazione delle due pozze da parte di *Chaetomorpha*, soprattutto in quella dove si trova la stazione 4. Per quanto riguarda l'altra pozza (dove è localizzato il sito 5) la ripresa di quest'alga è apparsa, comunque, più limitata (per velocità di espansione e valori di copertura); inoltre la presenza di forti venti di bora e di pronunciate basse maree nei giorni precedenti e in quello della campagna invernale ha contribuito a far concentrare i piccoli manti algali presenti, principalmente verso la diga, nella parte meno profonda della pozza e molto lontano dall'area dove sono localizzate le repliche di campionamento.

L'insieme dei dati delle campagne di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (Variante), B/3 - B/6, condotte tra febbraio 2007 e marzo 2011 presso le pozze di sifonamento ed il fossato dell'ex forte, ha permesso di caratterizzare la struttura delle comunità di invertebrati acquatici e di quelle

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

macroalgali presenti, definendone la variabilità spazio-temporale; in questo modo è stato possibile confrontare questi dati con quelli dello studio di riferimento, [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998], 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.

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. La catena trofica risulta ancora costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori, ma la percentuale di filtratori è in aumento, come testimoniato anche dal rinvenimento di esemplari del Bivalve *Mytilaster lineatus* in corrispondenza delle stazioni 2 e 3 e di *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* a livello della pozza di maggiori dimensioni (dove si trova la stazione 4);
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 modifiche che rientrano nella naturale variabilità dei popolamenti naturali, modifiche ora intese a minori abbondanze (soprattutto i Molluschi Gasteropodi *Osilinus articulatus*, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus*, *Hexaplex trunculus*, *Cerithium vulgatum*) o alla scomparsa (vedi il Crostaceo Decapode *Dyspanopeus sayi*). Anche il Gasteropode polmonato *Ovatella firmini*, specie endemica del Mediterraneo e relativamente poco frequente in tutta la laguna di Venezia, si trova ancora presso le stazioni 3 e soprattutto;
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, confermata la presenza di 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 anche le aree limitrofe;
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 l'Echinoderma *Paracentrotus lividus*). Il miglior ricambio idrico influenza anche le comunità presenti nelle vere e proprie pozze di sifonamento, come testimonia il rinvenimento costante del Bivalve *Mytilaster lineatus* a livello delle stazioni 2 e 3 e di quello recente (a partire da marzo 2011) di *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* in corrispondenza della stazione 4. Nelle pozze di maggiori dimensioni, a partire da marzo 2011, sono anche stati segnalati per la prima volta alcuni talli di *Cystoseira barbata* (alga diffusa nel fossato);
6. per quanto riguarda le fanerogame marine, nel fossato sono ora presenti due piccole praterie a *Cymodocea nodosa* e a *Zostera marina*;
7. la catena trofica presenta ancora alla base poche specie algali, anche se diverse dalle specie precedentemente segnalate, e riconducibili essenzialmente all'alga verde *Chaetomorpha linum* (nelle pozze maggiori) e alle alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* (nel fossato).

Per quanto sopra, le variazioni risultano quindi imputabili in larga misura soprattutto alle naturali variazioni che gli ambienti mostrano in merito a composizione, abbondanze e biomasse. Non

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

risultano precise relazioni tra la comparsa/scomparsa di alcune specie ed effetti dovuti alla presenza dei cantieri.

5 BIBLIOGRAFIA

- Anderson M.J., 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- 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. , 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.
- 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.
- 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 di Venezia - TECHNITAL, 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2005. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - (2002-2005). Linea C. Rilievo della distribuzione delle comunità bentoniche di substrato molle (macro e meiozoobenthos e macrofitobenthos) in Laguna di Venezia. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2006. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa3) - (2003-2006). Linea C. Prosecuzione dei rilievi della distribuzione delle comunità bentoniche lagunari di substrato duro. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2008. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa4) - (2007-2009). Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e del macrobenthos. Rapporto Macrofitobenthos di fine attività di campo e laboratorio (campagna di rilievo 2007). Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2007. Studio B.6.85. Valorizzazione ambientale ed innesco di processi insediativi della lunata di Malamocco. Controlli e valutazioni dei processi insediativi delle comunità di substrato duro. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2009. Studio B.6.85/II. Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Controllo e valutazione dei processi insediativi delle comunità fitozoobentoniche. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA - CNR-ISMAR, 2009. Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e del macrobenthos. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010. Studio B.6.72 B/5. 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. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Micu D., Niță V., Todorova V., 2010. First record of Say's mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Xanthoidea: Panopeidae) from the Black Sea. *Marine Biodiversity Record*, 3: e36. Published online: 10 May 2010.

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.

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

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., Guidastris R. , 1974. I Trochidae della Laguna Veneta (sistematica, ecologia e distribuzione). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.

Occhipinti Ambrogi A., 2002. Susceptibility to invasion: assessing scale and impact of alien biota in the northern Adriatic. In *Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas. CIESM Workshop Series*, 20, 69-73.

Susini M.L., Mangialajo L., Cattaneo V.R., Chiantore M., Meinesz A., Thibaut T., 2004. Rehabilitation of artificial habitats: development of transplantation techniques of *Cystoseira* spp. 39th EMBS, Genova (Abstract): 11(3): 140.

6 ALLEGATO FOTOGRAFICO

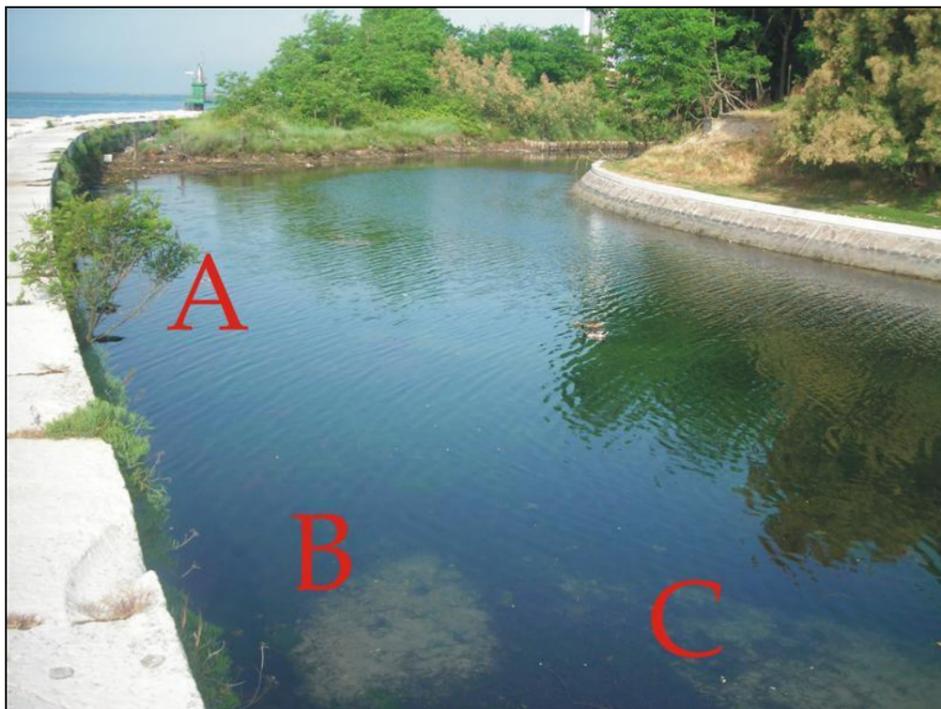


Foto 6.1 - Giugno 2010, Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.2 - Giugno 2010, Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (talli di *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa*, *Sargassum muticum* e *Ulva laetevirens*), dove è maggiore l'influsso del ricambio idrico con l'ambiente marino esterno al fossato dell'ex-forte.



Foto 6.3 - Giugno 2010 (a sinistra) e marzo 2011 (a destra), Stazione 1: particolare della prateria a *Cymodocea nodosa* (a sinistra), della prateria a *Zostera marina* (e di talli algali di *Cystoseira barbata*) (a destra).



Foto 6.4 - Marzo 2011, Stazione 2: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).

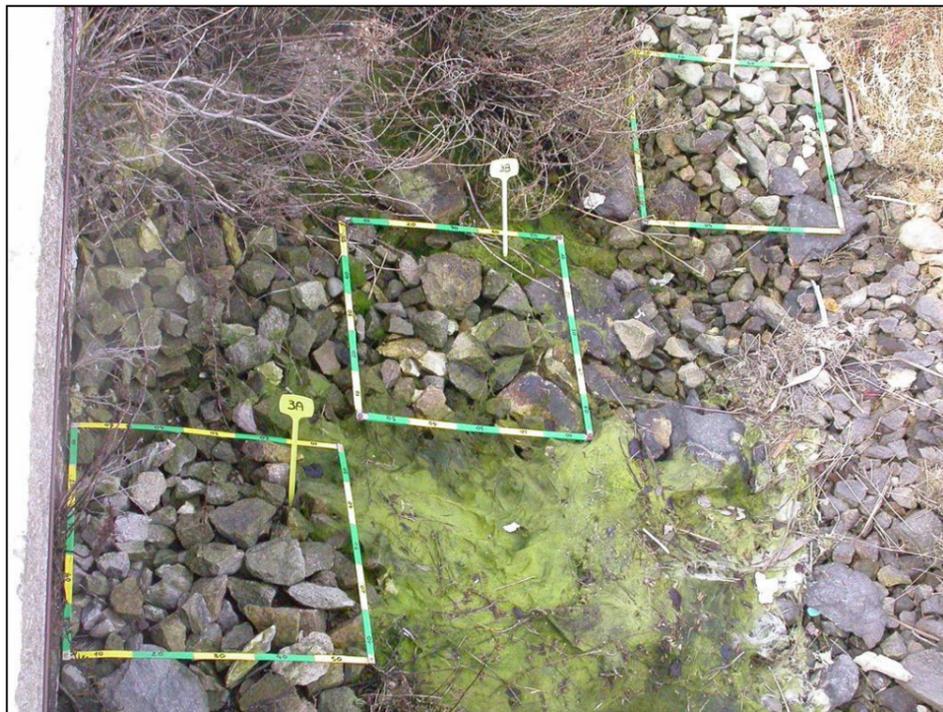


Foto 6.5 - Marzo 2011, Stazione 3: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).



Foto 6.6 - Marzo 2011, Stazione 2: particolare di un masso localizzato all'interno di un quadrato di campionamento e sotto il quale sono stati rinvenuti alcuni esemplari del Gasteropode *Ovatella firmini*.

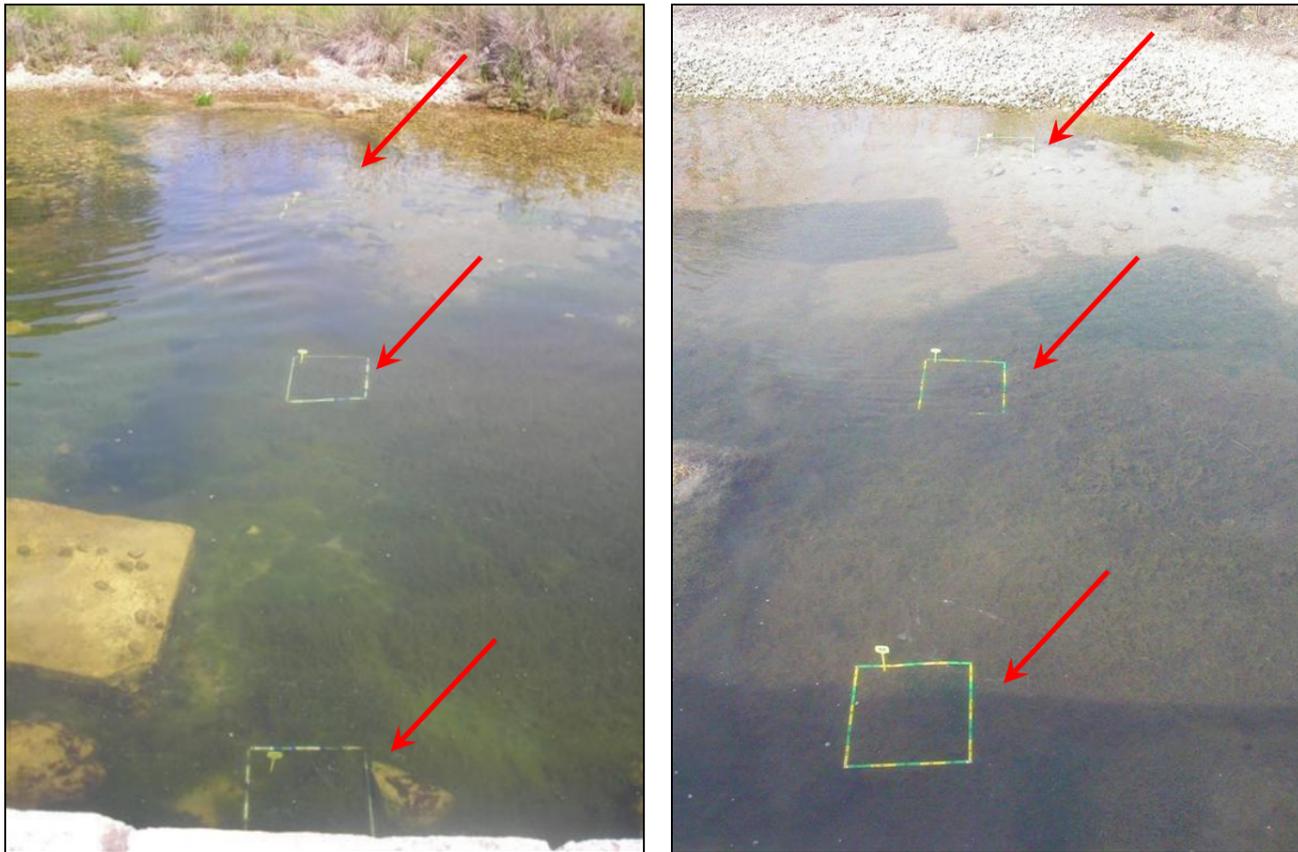


Foto 6.7 - Giugno 2010 (a sinistra) e marzo 2011 (a destra), Stazione 4: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C).



Foto 6.8 - Giugno 2010 (in alto) e marzo 2011 (in basso), Stazione 5: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C).

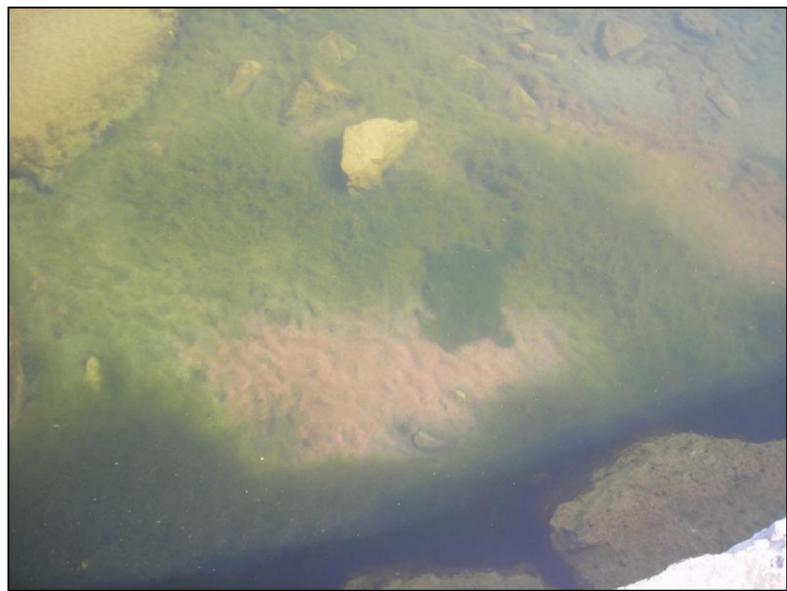


Foto 6.9 - Giugno 2010, Stazione 4 (a sinistra) e Stazione 5 (a destra): particolare dell'area di campionamento dove è ben visibile il manto dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* in decomposizione.

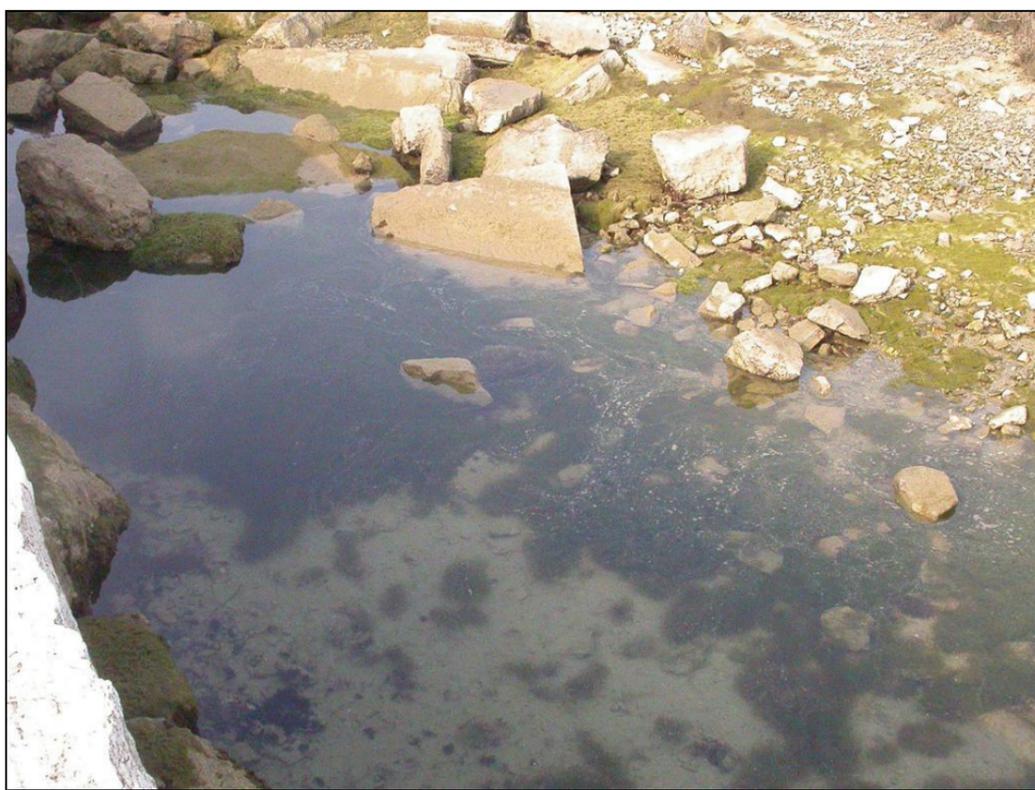


Foto 6.10 - Marzo 2011, Stazione 5: particolare dell'area di campionamento, dove si concentra gran parte dell'alga verde *Chaetomorpha linum*.



Foto 6.11 - Marzo 2011, Stazione 4: talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* rinvenuti per la prima volta nella pozza.

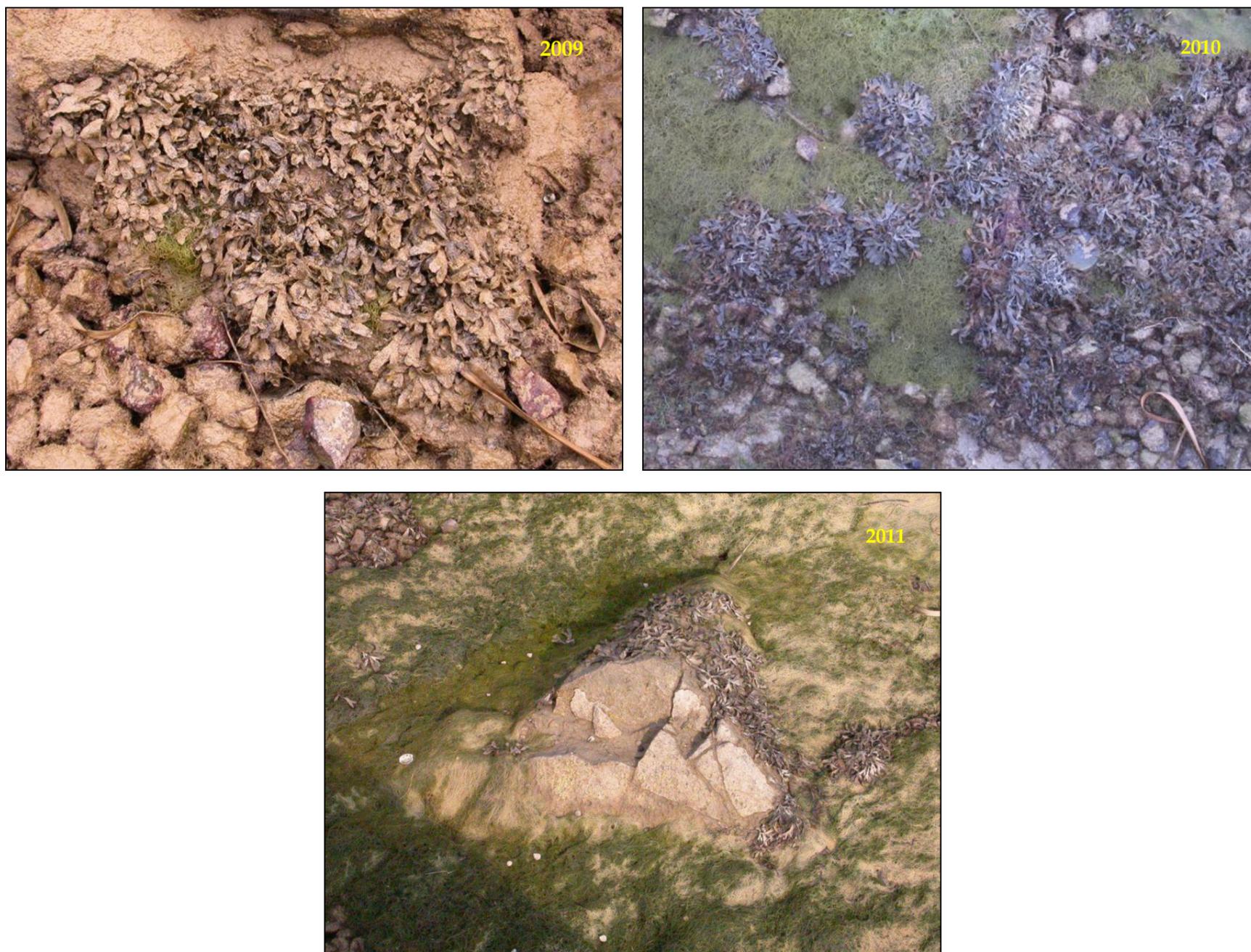


Foto 6.12 - Particolare di talli di *Fucus virsoides* nelle pozze di sifonamento localizzate subito dopo la piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio). Da notare l'elevata presenza di sedimento sui talli e sui ciottoli a marzo 2009 (foto in alto a sinistra), ma non a marzo 2010 (foto in alto a destra) e a marzo 2011 (foto in basso).



Foto 6.13 - Pozze di sifonamento localizzate subito dopo della piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio) a marzo 2009 (foto a sinistra), a marzo 2010 (foto al centro) e a marzo 2011 (foto a destra); in questa zona i sopralluoghi hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*. A marzo 2009 era presente una quantità molto più elevata di sedimento sui talli algali e sui ciottoli.

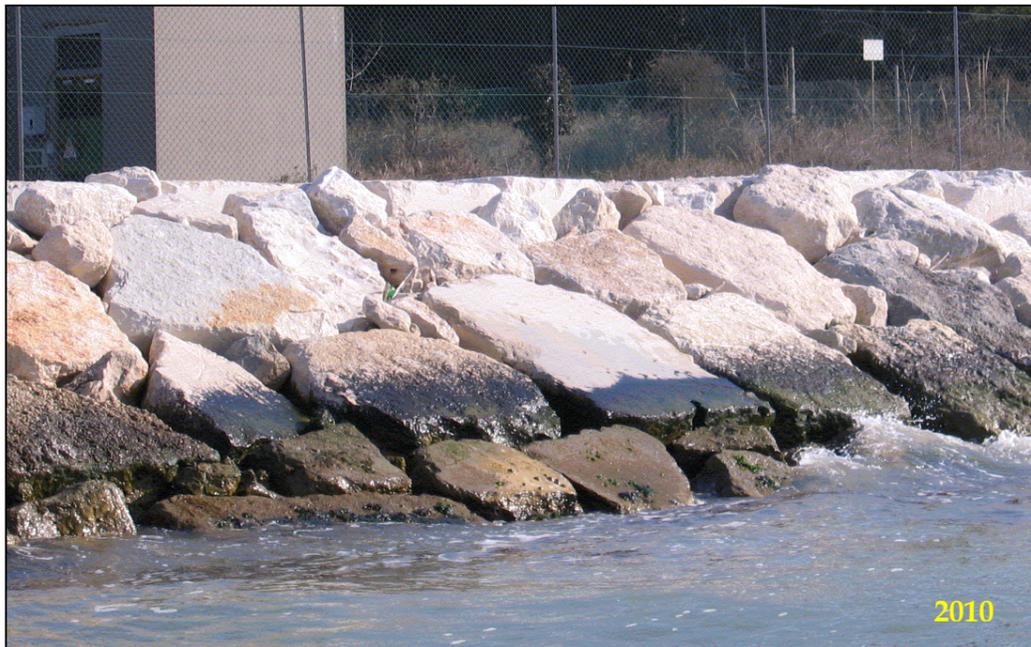
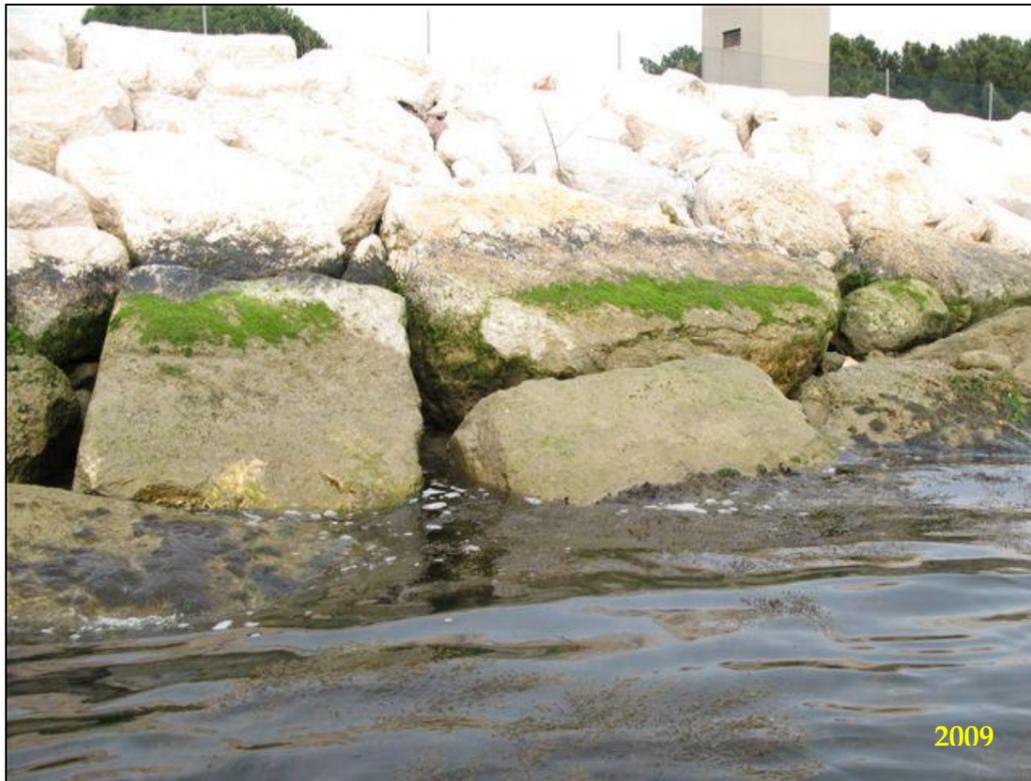


Foto 6.14 - Molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda), a marzo 2009 (foto in alto), a marzo 2010 (foto al centro) e a marzo 2011 (foto in basso); in questa zona i sopralluoghi non hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*. A marzo 2009 era presente una quantità molto più elevata di sedimento fangoso.

APPENDICE: TABELLE E GRAFICI

Tabella A.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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot									
Anthozoa	Actinaria indet. <i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	-	-	-	0	1	1	0	1	1	-	-	-
Moll. Bivalvia	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) <i>Abra</i> sp. <i>Abra tenuis</i> (Montagu, 1803) <i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758) <i>Chama gryphoides</i> (Linnaeus, 1758) <i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792) <i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hemilepton</i> cfr. <i>nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791) <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791) <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795) <i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850) <i>Ruditapes</i> sp. <i>Scapharca demiri</i> (Piani, 1981) <i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808) <i>Tellina</i> cfr. <i>nitida</i> Poli, 1791 <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791 <i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791 <i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778 <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
Moll. Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778) <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822) <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822 <i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830 <i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	8	77	139	9	87	119	2	46	63	0	15	22
Nemertea	Nemertea indet.	-	-	-	0	2	5	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	0	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	Ariciidae indet. <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780) Capitellidae indet. Cirratulidae indet. <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Glycera</i> sp. <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873) <i>Hydroides</i> sp. <i>Lagis koreni</i> (Malmgren, 1866) <i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834 <i>Lumbrineris</i> sp. Maldanidae indet. <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).	0	1	1	0	3	3	-	-	-	0	1	1

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot									
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	0	2	2	2	10	18	0	2	3	0	2	4
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	2	37	70	11	51	93	1	32	61	8	21	57
	<i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818	-	-	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-
	<i>Nephtys</i> sp.	0	2	3	0	1	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Notomastus</i> sp.	-	-	-	7	38	107	13	72	124	0	36	44
	Opheliidae indet.	-	-	-	0	0	0	0	1	1	0	2	2
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	-	-	-	0	12	14	-	-	-	0	2	2
	Phyllodocidae indet.	0	2	4	-	-	-	-	-	-	0	2	2
	<i>Polydora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-
	Sabellidae indet.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	2
	Spionidae indet.	0	3	3	-	-	-	-	-	-	0	8	11
	Spirorbidae indet.	0	35	65	0	20	20	0	20	22	0	5	5
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	-	-	-	0	11	12	2	5	13	3	20	40
	<i>Ampelisca</i> sp.	0	1	2	0	34	42	-	-	-	-	-	-
	Amphipoda indet.	0	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Ampithoe</i> sp.	-	-	-	0	4	4	-	-	-	-	-	-
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-	-	-	0	4	4	0	1	1	0	19	28
	<i>Caprella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3
	Caprellidae indet.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Corophium</i> sp.	-	-	-	0	49	55	-	-	-	-	-	-
	<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i> (Bate, 1862)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	1	1	0	3	4	0	6	7	2	17	29
	<i>Gammarus</i> sp.	0	13	13	0	9	10	0	4	4	0	104	104
	<i>Leucothoe</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	-	-	-	0	1	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Microdeutopus</i> sp.	0	1	1	0	6	6	0	8	9	0	4	6
	<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3
	<i>Periculodes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-
Cr. Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	-	-	-	0	3	4	0	1	1	0	3	7
Cr. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)	-	-	-	0	1	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	0	2	3	0	4	7	0	3	5	0	1	3
	<i>Palaemon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-
	<i>Processa</i> sp.	-	-	-	0	2	2	0	1	1	0	1	1
Cr. Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	-	-	-	0	1	1	0	1	1	-	-	-
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-
	Flabellifera indet.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Idotea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	2	2	-	-	-
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	0	1	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-
	Sphaeromatidae indet.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	16	22
Cr. Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.	-	-	-	0	1	1	-	-	-	0	1	1
Cr. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	0	3	8
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0	13	23	0	8	10	-	-	-	0	4	6
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	1	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1903	-	-	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-
Sipunculida	Sipunculidae indet.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunicata	<i>Asciidiella aspersa</i> (Müller, 1776)	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella A.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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm ²)											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,1	0,1	0	4	4	0	0,1	0,1	-	-	-
	<i>Tricellaria inopinata</i>	0,1	1,05	1,95	0	4,5	7	0	0,7	0,8	0	0,1	0,1
	D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985												
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	-	-	-	0	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-
Porifera	Porifera indet.	0	5,5	5,5	0	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-
Tunicata	<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-

Tabella A.2 - Stazione 1: tabella in cui vengono riportati i valori di biomassa fresca (g) delle specie 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/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Anthozoa	Actinaria indet.	0	0,008	0,008	-	-	-
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	0	0,044	0,044	-	-	-
Moll. Bivalvia	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)	-	-	-	0	0,002	0,002
	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	0	0,093	0,098	0	0	0
	<i>Abra tenuis</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	0	0,006	0,006
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)	0	0,004	0,004	-	-	-
	<i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,392	0,392	-	-	-
	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,223	0,223	-	-	-
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758)	0	1,205	1,205	0	0,129	0,129
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0	0,12	0,154
	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)	0,259	2,329	4,646	0,025	0,282	0,6
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,144	0,186	0	0,062	0,093
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	0,139	0,139	-	-	-
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	0,799	3,727	8,196	0,889	9,257	13,663
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,144	3,73	5,725	0,047	0,703	0,901
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	0	0,027	0,056	-	-	-
	<i>Scapharca demiri</i> (Piani, 1981)	0	0,55	0,55	-	-	-
	<i>Tellina</i> cfr. <i>nitida</i> Poli, 1791	0	0,33	0,33	-	-	-
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	0	0,004	0,004	-	-	-
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	0	0,087	0,09	0	0,431	0,506
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	0	1,298	2,367	0	0,464	0,855
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	0	11,735	11,735	
Moll. Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	0,048	0,986	1,41	0	0,365	0,616
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	9,036	13,586	44,624	3,029	24,476	40,205
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,748	1,872	0	0,841	1,563
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	0	0,611	0,802	0,023	0,658	0,847
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	0	2,285	2,285	0	22,81	42,487
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	0	0,98	1,026	0	0,551	0,681
	<i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)	0	0,342	0,342	-	-	-
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	1,696	8,875	22,337	1,238	5,625	13,267
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	-	-	-	0	2,032	2,032
	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,022	0,022	-	-	-
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1903	0	0,002	0,002	-	-	-
Polychaeta	Ariciidae indet.	-	-	-	0	0,029	0,029
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	0	0,031	0,037	0	0,091	0,177
	Capitellidae indet.	0	0,125	0,125	0	0,001	0,001
	Cirratulidae indet.	0	0,043	0,043	0	0,006	0,006
	<i>Cirriiformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	0	0,143	0,143	0	0,646	0,824
	<i>Glycera</i> sp.	0	0,149	0,149	-	-	-
	<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861	0	0,012	0,012	-	-	-
	<i>Hydroides</i> sp.	0	0,004	0,004	-	-	-
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	0,202	1,168	2,397	0	1,087	1,357
	Maldanidae indet.	0	0,096	0,096	-	-	-
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	0	0,112	0,124	0	0,083	0,096
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0,015	0,185	0,28	0,02	0,203	0,298
	<i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818	0	0,092	0,092	-	-	-
	<i>Notomastus</i> sp.	0,191	1,508	2,346	0	1,07	1,195
	Opheliidae indet.	0	0,001	0,001	0	0,005	0,005
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	-	-	-	0	0,002	0,002
	Phyllodocidae indet.	-	-	-	0	0,002	0,002
	<i>Polydora</i> sp.	0	0,001	0,001	-	-	-
	<i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)	-	-	-	0	0,074	0,074
	Spionidae indet.	-	-	-	0	0,012	0,015
Spirorbidae indet.	0	0,301	0,304	0	0,001	0,001	
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	-	-	-	0	0,002	0,002	
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	0,004	0,038	0,085	0,004	0,06	0,149
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	0	0,002	0,002	0	0,014	0,02
	<i>Caprella</i> sp.	-	-	-	0	0,001	0,001
	<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	-	-	-	0	0,002	0,002
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i> (Bate, 1862)	-	-	-	0	0,001	0,001
	<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)	-	-	-	0	0,001	0,001
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	0,008	0,01	0,001	0,018	0,032
	<i>Gammarus</i> sp.	0	0,019	0,019	0	0,566	0,566
	<i>Leucothoe</i> sp.	-	-	-	0	0,003	0,003
	<i>Microdeutopus</i> sp.	0	0,008	0,009	0	0,005	0,01
	<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	-	-	-	0	0,011	0,011
	<i>Periculodes</i> sp.	0	0,001	0,001	-	-	-
Cr. Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	0	0,001	0,001	0	0,004	0,006
Cr. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	-	-	-	0	0,326	0,326
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	0	1,215	1,831	0	0,852	2,094
	<i>Palaemon</i> sp.	0	0,012	0,012	-	-	-

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
	<i>Processa</i> sp.	0	0,016	0,016	0	0,002	0,002
Cr. Isopoda	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	0	0,067	0,067	-	-	-
	<i>Idotea</i> sp.	0	0,011	0,011	-	-	-
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	-	-	-	0	0,015	0,019
Cr. Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.	-	-	-	0	0,002	0,002
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	0,004	0,008
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-	-	-	0	0,008	0,01
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	0	0,011	0,011	0	0,016	0,016
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,001	0,001	-	-	-
	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	0	0,022	0,023	0	0,017	0,017

Tabella A.3 – 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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Studio B.6.72 B/3	Studio B.6.72 B/4	Studio B.6.72 B/5	Studio B.6.72 B/6
Chlorophyta	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	x	x	x	x
	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützing) Kützing	x			
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing	x	x	x	x
	<i>Cladophora</i> sp.		x	x	x
	<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot subsp. <i>tomentosoides</i> (Goor) P.C. Silva			x	
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	x	x	x	x
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke		x		
	<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thuret	x			
	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus				x
	<i>Ulva laetevirens</i> Areschoug	x	x	x	x
	<i>Ulva</i> sp.			x	
Chrysophyta	<i>Vaucheria</i> sp.				x
Ochromophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh	x	x	x	x
	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin	x	x	x	x
	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux	x	x	x	x
	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux		x	x	x
	<i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville	x	x	x	x
	Ectocarpales indet.		x		
	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i>		x	x	
	<i>Ectocarpus</i> sp.				x
	<i>Hincksia</i> sp.	x	x	x	x
	<i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh	x		x	x
	<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt		x	x	x
	<i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne	x	x	x	x
	<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link				x
Rhodophyta	<i>Antithamnion nipponicum</i> Yamada & Inagaki		x		
	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye	x	x	x	x
	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing	x	x	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	x	x
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	x		x	x
	<i>Gracilaria</i> sp.	x	x		x
	<i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G. Gmelin) Steentoft et al.			x	
	<i>Gymnogongrus griffitsiae</i> (Turner) Martius	x	x	x	x
	<i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo	x			x
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	x	x	x	x
	<i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Chamberlain (1994)			x	x
	<i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Montagne		x	x	
	<i>Lithophyllum pustulatum</i> (J.V. Lamouroux) Foslie	x			
	<i>Lithophyllum</i> sp.	x	x	x	x
	<i>Neosiphonia harveyi</i> (J. Bailey) M.-S. Kim, H.-J. Choi, Guiry & G.W. Sanders	x	x	x	
	<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	x	x		x
	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing (1843)			x	x
	<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey	x	x	x	x
	<i>Polysiphonia</i> sp.	x		x	x
	<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret		x		
	<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss		x		
<i>Rhodymenia ardissoni</i> J. Feldmann	x	x	x		
TOTALE		29	33	32	32

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3, B/4, B/5 e B/6	Studio riferimento
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	x	
	<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	x	
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x	x
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 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 (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 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	
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	x	
Nemertea	Nemertea indet.	x	
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	x	
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1903	x	
Polychaeta	Ariciidae indet.	x	
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x	
	Capitellidae indet.	x	
	Cirratulidae indet.	x	
	<i>Cirriiformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	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>Hydroides</i> sp.	x	
	<i>Janua</i> spp.	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 hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818	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>Polydora</i> sp.	x	
	<i>Sabella spallanzanii</i> Viviani, 1805	x	
	Sabellidae indet.	x	
	<i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)	x	
	Serpulidae indet.	x	
	Spionidae indet.	x	
	Spirorbidae indet.	x	
	<i>Spirorbis</i> sp.		x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	x	
	<i>Vermiliopsis</i> sp.	x	
Sipunculida	Sipunculidae indet.	x	
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	x	
	<i>Ampelisca</i> sp.	x	
	<i>Amphitoe</i> sp.	x	
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	x	
	<i>Caprella</i> sp.	x	
	Caprellidae indet.	x	
	<i>Corophium</i> sp.	x	
	<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	x	
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i> (Bate, 1862)	x	
	<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)	x	
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	x	
	Gammaridae spp.		x

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3, B/4, B/5 e B/6	Studio riferimento
	<i>Gammarus</i> sp. <i>Leucothoe</i> sp. <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853 <i>Microdeutopus</i> sp. <i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856) <i>Periculodes</i> sp.	x x x x x x	
Cr. Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854 <i>Chthamalus</i> sp.	x x	
Cr. Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	x	
Cr. 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) <i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775) <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787) <i>Palaemon</i> sp. <i>Processa</i> sp. <i>Xanthos</i> sp.	x x x x x x x x x	x x
Cr. 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>Idotea</i> sp. <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	x x x x x x x x	
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	x	
Cr. Mysidacea	Mysida indet.	x	
Cr. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	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> 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
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758) <i>Bugula</i> sp. <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	x x x	
Tunicata	<i>Asciadiella aspersa</i> (Müller, 1776) <i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766) <i>Didemnum maculosum</i> (Milne-Edwards, 1841) <i>Styela plicata</i> (Lesueur, 1823) <i>Styela</i> sp.	x x x x x	
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Nardo, 1827) <i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810) <i>Belone belone</i> Linné, 1758 Blenniidae indet. Gobiidae indet. <i>Gobius cobitis</i> (Pallas, 1811) <i>Gobius niger</i> Linné, 1758 <i>Gobius</i> sp. <i>Liza</i> spp. Mugilidae Gen. sp. <i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810) Sparidae indet. <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)	x x x x x x x x x x x x x	x x x

Tabella A.6 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O₂ e temperatura) misurati nelle campagne di giugno, settembre e dicembre 2010 e marzo 2011, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	giugno 2010	giugno 2010	giugno 2010
1	32,2	saturazione (*)	25,4
2	31,8	saturazione (*)	24,8
3	31,4	92,5	25,9
4	31,6	saturazione (*)	26,2
5	32,8	saturazione (*)	26,4
Laguna	33,8	sovrasaturazione (*)	25,0

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	settembre 2010	settembre 2010	settembre 2010
1	31,2	saturazione (*)	21,9
2	31,0	saturazione (*)	21,8
3	29,8	saturazione (*)	21,8
4	32,7	saturazione (*)	22,0
5	32,5	saturazione (*)	22,1
Laguna	33,3	sovrasaturazione (*)	21,7

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	dicembre 2010	dicembre 2010	dicembre 2010
1	33,9	saturazione (*)	9,2
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	28,4	saturazione (*)	8,9
5	28,2	saturazione (*)	8,6
Laguna	34,0	saturazione (*)	9,4

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	marzo 2011	marzo 2011	marzo 2011
1	34,3	saturazione (*)	11,2
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	30,5	saturazione (*)	10,7
5	30,4	saturazione (*)	10,9
Laguna	34,2	saturazione (*)	10,6

(*) = Condizioni di saturazione (valori prossimi al 100%) o sovrasaturazione (valori superiori al 100%)

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

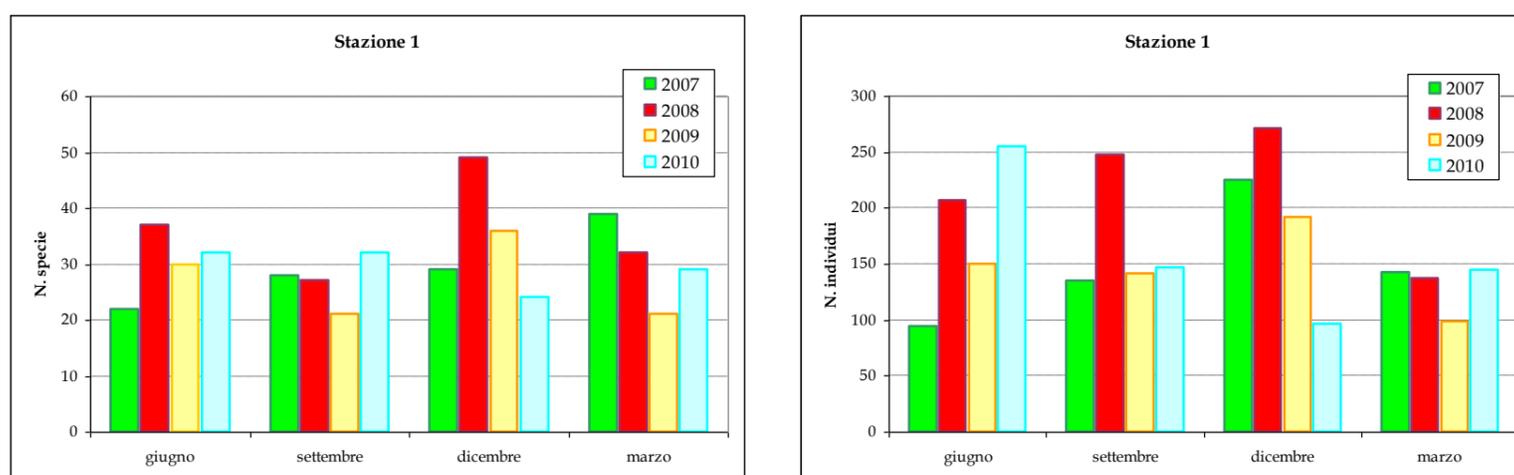


Figura A.1 – Stazione 1: confronto dell'andamento del numero di specie e di individui zoobentonici durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

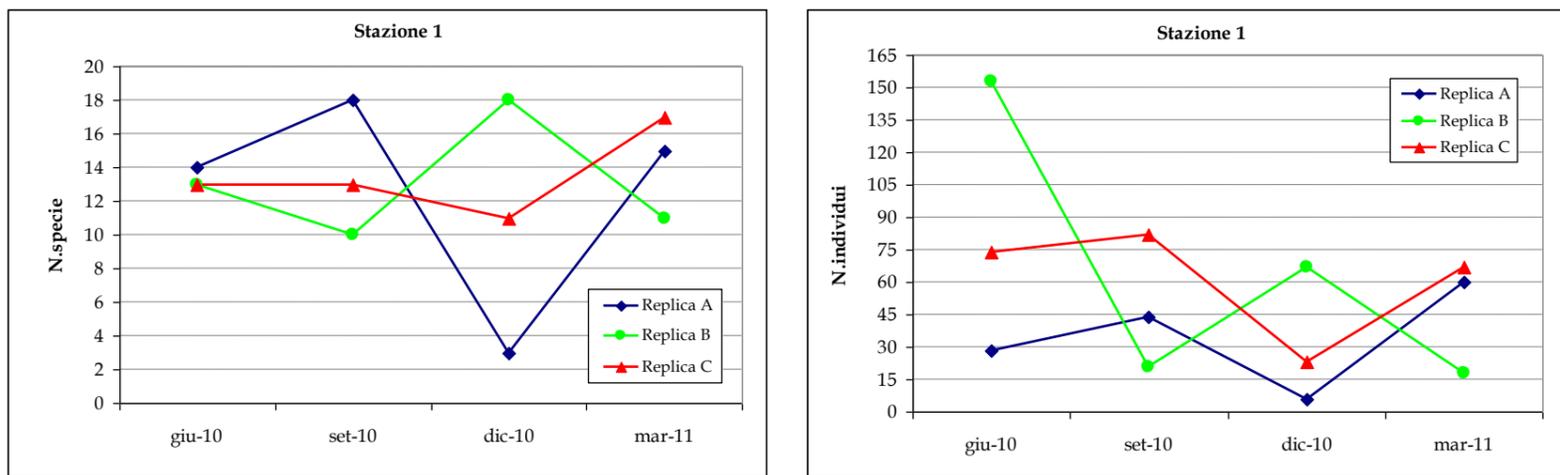


Figura A.2 - Stazione 1: andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle repliche A, B e C durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

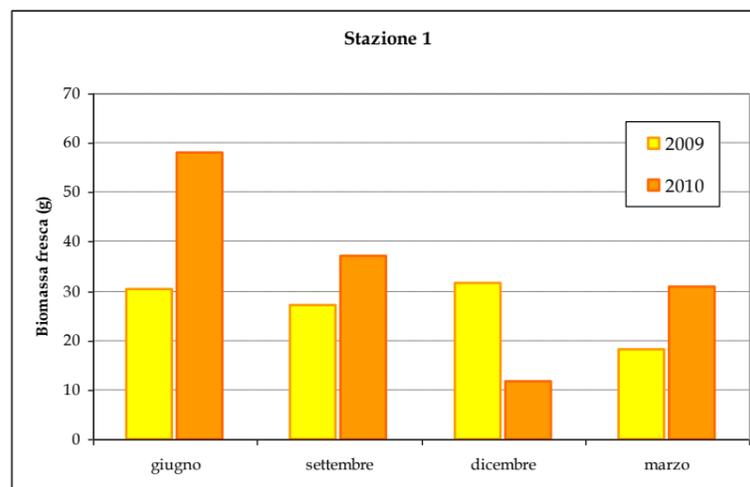


Figura A.3 - Stazione 1: andamento della biomassa fresca (g) dei taxa animali durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

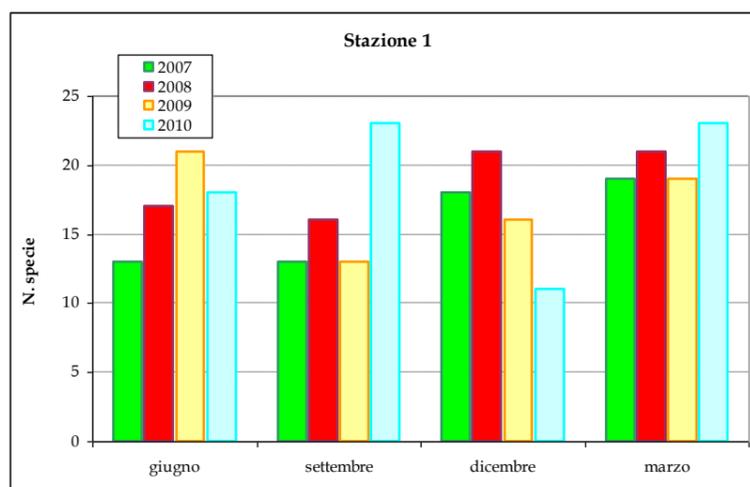


Figura A.4 - Stazione 1: confronto dell'andamento del numero di specie macroalgali durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

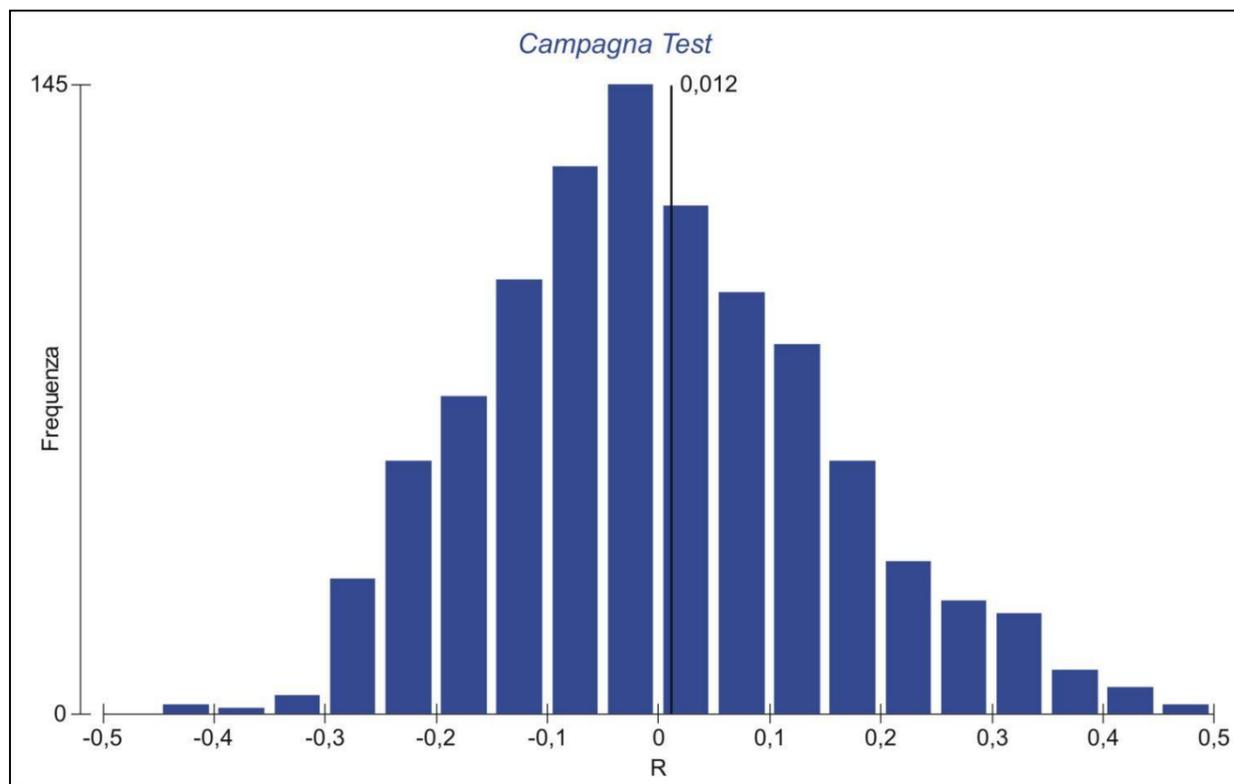


Figura A.5 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna (R = 0,012).

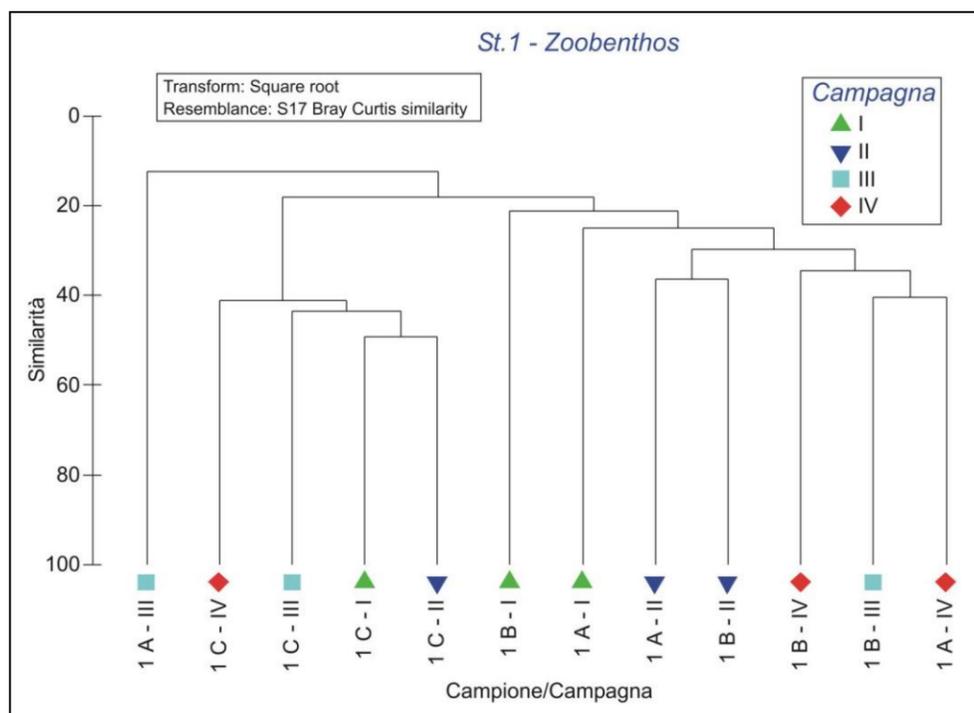


Figura A.6 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla campagna.

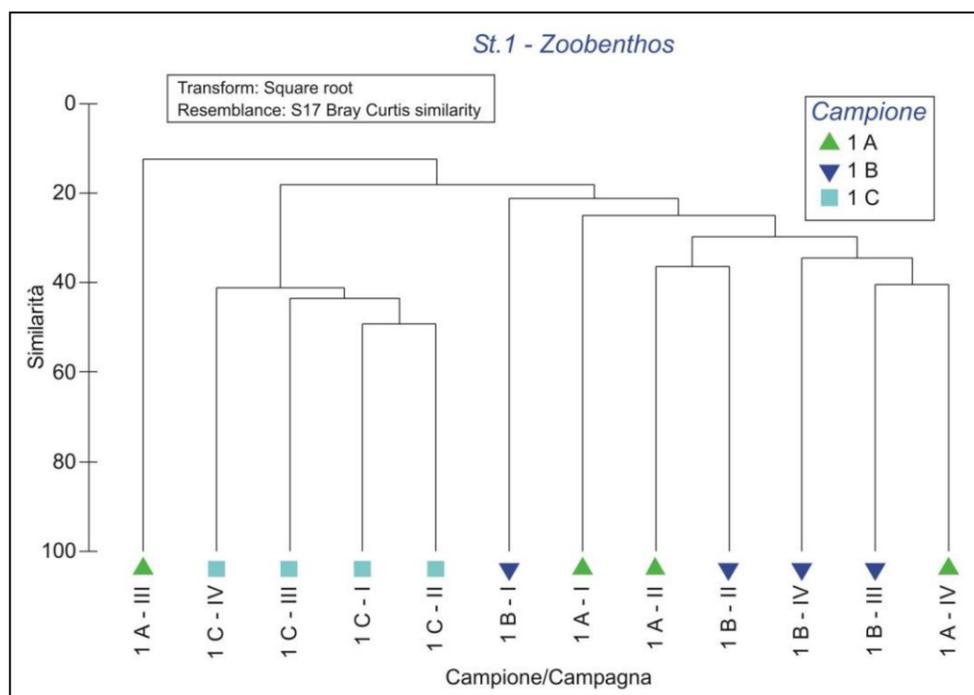


Figura A.7 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla tipologia di replica.

Tabelle A.7 – Stazione 2: 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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Moll. Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	5	8	0	3	5	4	9	26	4	11	29
Moll. Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	6	31	72	6	45	111	1	40	60	0	28	37
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	0	8	24	0	23	40	0	12	14	5	15	37
	Clausiliidae indet.	0	3	4	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	0	50	60	0	169	219	-	-	-	0	10	11
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivieri, 1792)	1	107	144	28	133	268	1	100	122	0	4	4
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	64	92	291	4	188	278	0	27	36	2	12	29
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivieri, 1792)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	3
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	27	83	187	13	53	161	1	41	86	3	252	544
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	19	103	290	10	108	175	0	70	96	5	33	62
<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	6	98	189	24	565	1086	20	336	466	0	67	131	
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	0	1	1	0	1	3	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	Spirorbidae indet.	0	55	75	0	10	15	5	15	30	5	10	30
Cr. Amphipoda	Talitridae indet.	21	28	95	11	27	73	3	27	53	21	29	104
Cr. Cirripeda	<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	-	-	-	-	-	-	0	7	8	0	4	5
Cr. Isopoda	<i>Idotea metallica</i> Bosc, 1802	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	0	44	61	0	23	37	0	39	40	1	26	42

Tabelle A.8 – Stazione 3: 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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Moll. Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	2	3	0	1	1	0	3	3	0	2	3
Moll. Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	29	93	213	6	34	81	13	81	197	2	215	392
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	12	109	146	4	70	128	2	44	76	2	14	30
	<i>Gibbula varia</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0	4	4	-	-	-	-	-	-
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	0	15	17	0	10	10	-	-	-	0	8	11
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivieri, 1792)	45	339	625	166	1534	2856	204	1044	1935	171	1648	2365
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	97	266	769	51	328	711	26	154	292	27	432	652
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	1	9	22	1	32	55	0	13	17	0	244	293
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	21	155	441	10	63	127	12	95	143	6	85	181
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	2	135	209	4	146	261	6	96	121	0	91	234
Polychaeta	Spirorbidae indet.	10	45	115	0	20	30	5	20	45	0	30	35
Cr. Amphipoda	Talitridae indet.	0	6	10	0	3	7	0	6	7	0	2	2
Cr. Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	15	46	124	4	19	45	0	8	20	1	16	45

Tabella A.9 – 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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot									
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	0	40	91	0	15	40	0	30	70	0	20	41
Anthozoa	Actinaria indet.	-	-	-	-	-	-	0	40	46	0	47	48
Moll. Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	0	1	1	0	33	33	1	16	25	0	10	18
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	8	11	0	4	4	-	-	-	0	4	4
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)	0	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tellinmya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	0	2	2	0	1	1	-	-	-	-	-	-
Moll. Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linnaeus, 1758)	0	20	28	0	15	16	-	-	-	-	-	-
	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	0	1522	1522	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	40	40
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	0	3	4	0	2	4	0	5	6	8	53	96
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	227	2313	3879	177	2439	4620	505	2010	4400	133	856	1962
	<i>Gibbula varia</i> (Linnaeus, 1758)	0	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	0	604	640	0	1122	1162	2	1635	1720	0	100	111
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	1	0	2	2	-	-	-
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	536	4105	8836	962	1187	1714	55	225	541	7	420	571
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	38	123	267	114	428	853	25	150	281	0	31	34
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	0	1	1	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	3	11	27	0	4	6	0	64	94	0	1	1
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	0	138	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)	0	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mollusca Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	6
	Polyplacophora indet.	0	9	25	0	5	11	0	6	8	-	-	-
Polychaeta	Ariciidae indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	4
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	0	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Janua</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	355	890
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0	25	25	-	-	-	-	-	-	0	48	48
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	0	2	4	0	490	495	0	10	10	0	7	12
	<i>Pontogenia chrysocoma</i> (Baird, 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	Serpulidae indet.	-	-	-	0	3	3	-	-	-	-	-	-
	Spirorbidae indet.	0	1035	2200	0	295	570	0	210	590	-	-	-
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	0	10	18	0	15	25	0	40	65	0	30	65	
Cr. Amphipoda	Amphipoda indet.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-	-	-	0	454	454	65	1082	2819	15	4242	4778
	<i>Corophium</i> sp.	19	1458	2087	0	365	681	-	-	-	-	-	-
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	817	1068	0	150	320	-	-	-	0	275	323
	<i>Gammarus</i> sp.	1292	5511	1405	1323	1035	2411	3403	9910	2300	2715	1472	3205
	<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)	-	-	-	-	-	-	0	4	4	-	-	-
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	-	-	-	0	40	40	-	-	-	0	10	10
	<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	16	26
<i>Microdeutopus</i> sp.	1	35	53	0	31	53	15	56	147	0	462	474	
Cr. Cumacea	Cumacea indet.	0	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr. Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	0	1	1	0	210	216	0	1	1	0	2	2
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	-	-	-	0	4	7	0	20	35	-	-	-
	<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	-	-	-	-	-	-
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	-	-	-	-	-	-	0	4	7	-	-	-
	Sphaeromatidae indet.	-	-	-	0	11	11	-	-	-	-	-	-
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	-	-	-	0	2	2	-	-	-	-	-	-
Cr. Mysidacea	Mysida indet.	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-
Cr. Tanaidacea	<i>Leptochelia</i> sp.	0	43	45	0	26	28	-	-	-	-	-	-
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	0	1	1	0	4	4	0	57	67
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	265	301	0	50	85	0	1052	1254
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	153	792	1773	63	1070	2345	58	152	388	8	2200	4196
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	103	238	760	196	784	1854	30	970	1225	1	210	381
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)	10	10	10	-	-	-	-	-	-	0	2	2

Tabella A.10a - 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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	0	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anthozoa	Actinaria indet.	-	-	-	0	1	1	0	4	6	0	1	2
Moll. Bivalvia	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	0	5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	-	-	-	0	33	66	0	1	1	-	-	-
	<i>Mytilaster</i> cfr. <i>minimus</i> (Poli, 1795)	-	-	-	0	1	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	0	12	13	0	2	2	0	10	11	-	-	-
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	0	1	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-
Moll. Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	0	212	232	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	4	1202	1667	0	201	283	85	2380	3595	0	75	95
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	39	106	286	0	626	696	0	355	367	0	29	37
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	685	9600	14860	195	5310	10866	3	170	368	0	5	8
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	2	46	137	2	10	24	0	85	150	0	7	14
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	7	32	73	0	157	183	19	32	100	9	32	82
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	0	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)	0	20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mollusca Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	6
	Polyplacophora indet.	2	10	28	0	8	9	0	2	2	0	1	1
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	-	-	-	0	2	2	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	20	21
	<i>Janua</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3180	3180
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	0	10	20	0	2	3	0	150	271	0	3	4
	Spirorbidae indet.	0	450	980	0	135	215	33	100	253	-	-	-
	Syllidae indet.	-	-	-	-	-	-	0	60	60	-	-	-
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	0	5	5	-	-	-	0	15	20	0	8	8
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp.	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-	-	-	0	204	204	45	561	812	0	182	425
	<i>Corophium</i> sp.	0	453	479	0	363	1024	-	-	-	-	-	-
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	0	60	90	-	-	-	0	25	25	-	-	-
	<i>Gammarus</i> sp.	4	4378	6098	25	5375	8071	2125	11260	26327	112	8775	9327
	<i>Melita hergensis</i> Reid, 1939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3
	<i>Melita</i> sp.	-	-	-	0	2	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	5
	<i>Microdeutopus</i> sp.	0	15	20	-	-	-	0	70	70	0	110	112
<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	49	58	
Cr. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	-	-	-	-	-	-	0	2	2	-	-	-
Cr. Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	-	-	-	4	24	50	0	40	50	-	-	-
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	-	-	-	0	4	4	0	55	55	0	2	2
	<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	6	12	32	2	22	40
	Sphaeromatidae indet.	0	25	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr. Tanaidacea	<i>Leptochelia</i> sp.	0	235	345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	0	350	460	86	1818	3966	0	3	3
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	-	-	-	0	390	610	0	90	155	0	20	42
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	50	565	890	0	100	166	75	476	1026	0	12	17
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	0	420	558	0	25	25	0	275	275	0	2	3

Tabella A.10b - 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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm ²)											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Porifera	Porifera indet.	0	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella A.11 – Stazione 2: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento macroalgale (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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Blidingia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	150	150
	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützinger) Kützinger	0	1100	1102	-	-	-	0	230	234	0	60	60
	<i>Chaetomorpha</i> sp.	250	853	2226	80	1420	2400	10	1270	3515	351	1910	4141
	<i>Cladophora</i> sp.	0	5	5	-	-	-	0	300	460	-	-	-
	<i>Gayralia oxysperma</i> (Kützinger) K.L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	15	15
	<i>Vinogradova ex Scagel et al.</i>	0	450	450	0	300	570	0	575	975	0	1860	3710
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne	110	1310	3170	710	2400	6495	410	800	2200	50	470	895
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	0	40	75	20	150	320	20	430	612	40	165	441
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt)	0	5	5	0	10	14	-	-	-	-	-	-
	Meneghini												

Tabella A.12 – Stazione 3: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento macroalgale (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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Blidingia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	50	50
	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützinger) Kützinger	0	280	440	-	-	-	0	120	130	0	860	860
	<i>Chaetomorpha</i> sp.	20	510	982	150	505	1537	300	760	2015	100	695	1835
	<i>Ulva</i> sp.	0	10	10	0	120	190	0	400	672	95	310	815
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne	0	1	1	-	-	-	0	35	45	0	20	40
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	0	20	40	0	25	25	0	15	20	5	180	250
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt)	2	10	19	10	15	48	0	20	39	5	20	45
	Meneghini												

Tabella A.13 – Stazione 4: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento macroalgale (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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> cfr. <i>mediterranea</i> (Kützinger) Kützinger	-	-	-	-	-	-	0	1200	1200	-	-	-
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	2950	5300	17350	2750	5370	18080	1950	5450	17850	2700	5750	18850
	<i>Cladophora</i> sp.	0	1400	2420	0	2420	2485	0	1200	1395	0	5	5
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	0	3	3	0	13	13	-	-	-	-	-	-
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke	-	-	-	0	12	12	-	-	-	-	-	-
Chrysophyta	<i>Vaucheria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	95	95
Ochrophyta	<i>Cladosiphon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	10	10	-	-	-
Rhodophyta	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye	0	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützinger	0	100	140	-	-	-	-	-	-	0	5	5
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	50	900	2450	140	295	785	30	180	450	4	80	164
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	10	200	360	0	100	125	0	50	95	10	40	85
	<i>Gymnogongrus griffithiae</i> (Turner) Martius	15	200	305	-	-	-	0	50	50	0	40	54
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt)	0	10	30	-	-	-	0	25	25	0	5	5
	Meneghini												
<i>Lithophyllum</i> sp.	405	1200	2690	170	395	1115	100	300	755	20	400	770	

Tabella A.14 – Stazione 5: tabella con i valori (minimo, massimo e totale) di ricoprimento macroalgale (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), quelle dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), quelle dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e quelle dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)											
		Studio B.6.72 B/3			Studio B.6.72 B/4			Studio B.6.72 B/5			Studio B.6.72 B/6		
		Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot	Min	Max	Tot
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> cfr. <i>mediterranea</i> (Kützinger) Kützinger	-	-	-	0	3050	3100	-	-	-	-	-	-
	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	280	3600	7880	300	3250	7780	2535	5180	14217	35	4300	5705
	<i>Cladophora</i> sp.	0	950	1900	2	45	97	0	2220	3450	0	40	45
	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	0	4	4	0	8	8	-	-	-	-	-	-
	<i>Epicladia flustrae</i> Reinke	-	-	-	0	10	10	-	-	-	-	-	-
	<i>Ulva</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	50	50	0	1	1
Rhodophyta	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützinger	0	15	30	-	-	-	0	40	70	-	-	-
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	0	150	400	0	150	220	40	90	260	0	100	130
	<i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G. Gmelin) Steentoft et al.	0	10	10	-	-	-	0	10	10	-	-	-
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	0	50	100	0	90	90	0	20	20	0	60	80
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius	0	150	220	0	100	100	0	60	80	0	45	55
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	0	150	150	-	-	-	-	-	-	0	10	10
	<i>Lithophyllum</i> sp.	10	400	560	0	250	600	50	200	430	0	100	210

Tab. A.15 – Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista floristica-faunistica
Chlorophyta	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug) <i>Enteromorpha</i> sp.
Ochrophyta	<i>Fucus virsoides</i> J. Agardh
Rhodophyta	cfr. <i>Pseudolithophyllum expansum</i> (Phil) (oggi <i>Lithophyllum stictaeforme</i> (Areschoug) Hauck)
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775) <i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1766)
Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
Moll. Bivalvia	<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793) <i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)
Moll. Gastropoda	<i>Patella caerulea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792 <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822) <i>Gibbula divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792) <i>Littorina neritoides</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Hexaplex</i> (<i>Trunculariopsis</i>) <i>trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814) <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767) <i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1826) <i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801) <i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806) <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)
Crust. Amphipoda	Gammaridae sppl.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Palaemon</i> sppl. <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)
Crust. Isopoda	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp. <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761) <i>Gobius</i> sp. Mugilidae Gen. sp.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2, B/3, B/4, B/5 e B/6	Studio riferimento
	<i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)		x
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	x	
	<i>Palaemon</i> sp.	x	x
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	x	
	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)	x	x
	<i>Dynamene</i> sp.	x	
	<i>Idotea metallica</i> Bosc, 1802	x	
	<i>Jaera hopeana</i> Costa, 1853	x	
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	x	
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	x	
	Oniscidae indet.	x	
	<i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904)	x	
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	x	
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	x	
Crustacea Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptochelia</i> sp.	x	
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	x	x
	<i>Holothuria</i> sp.		x
Tunicata	Ascidiacea indet.	x	
	<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)	x	
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (Linné, 1761) (juv.)		x
	Blenniidae indet.	x	
	Gobiidae indet.	x	
	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	x	
	<i>Gobius</i> sp.		x
	<i>Liza</i> sp.	x	
	Mugilidae Gen. sp.		x
	<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	x	

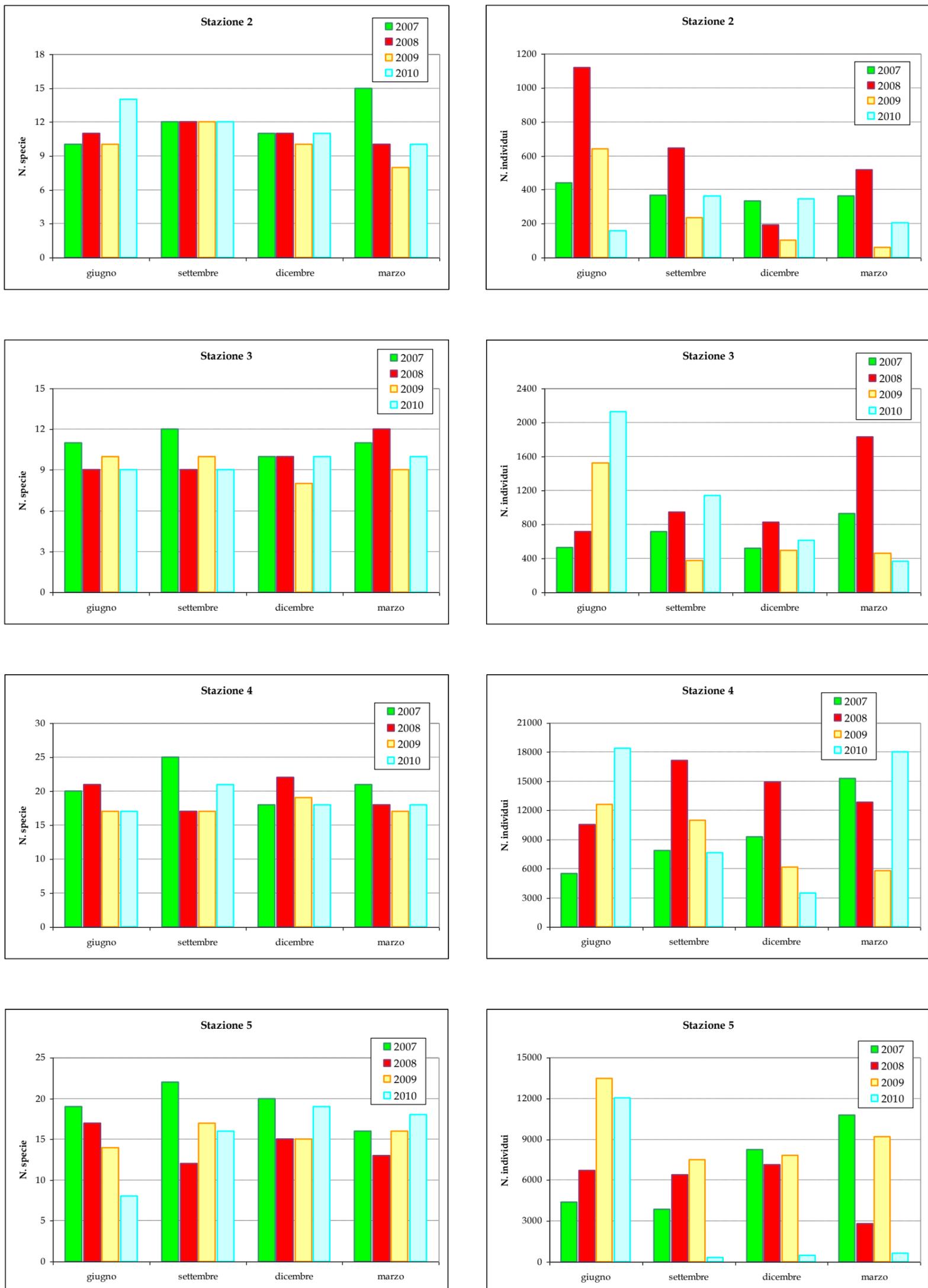


Figura A.8 – Stazioni 2-3-4-5: confronto dell'andamento del numero di specie e di individui zoobentonici durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

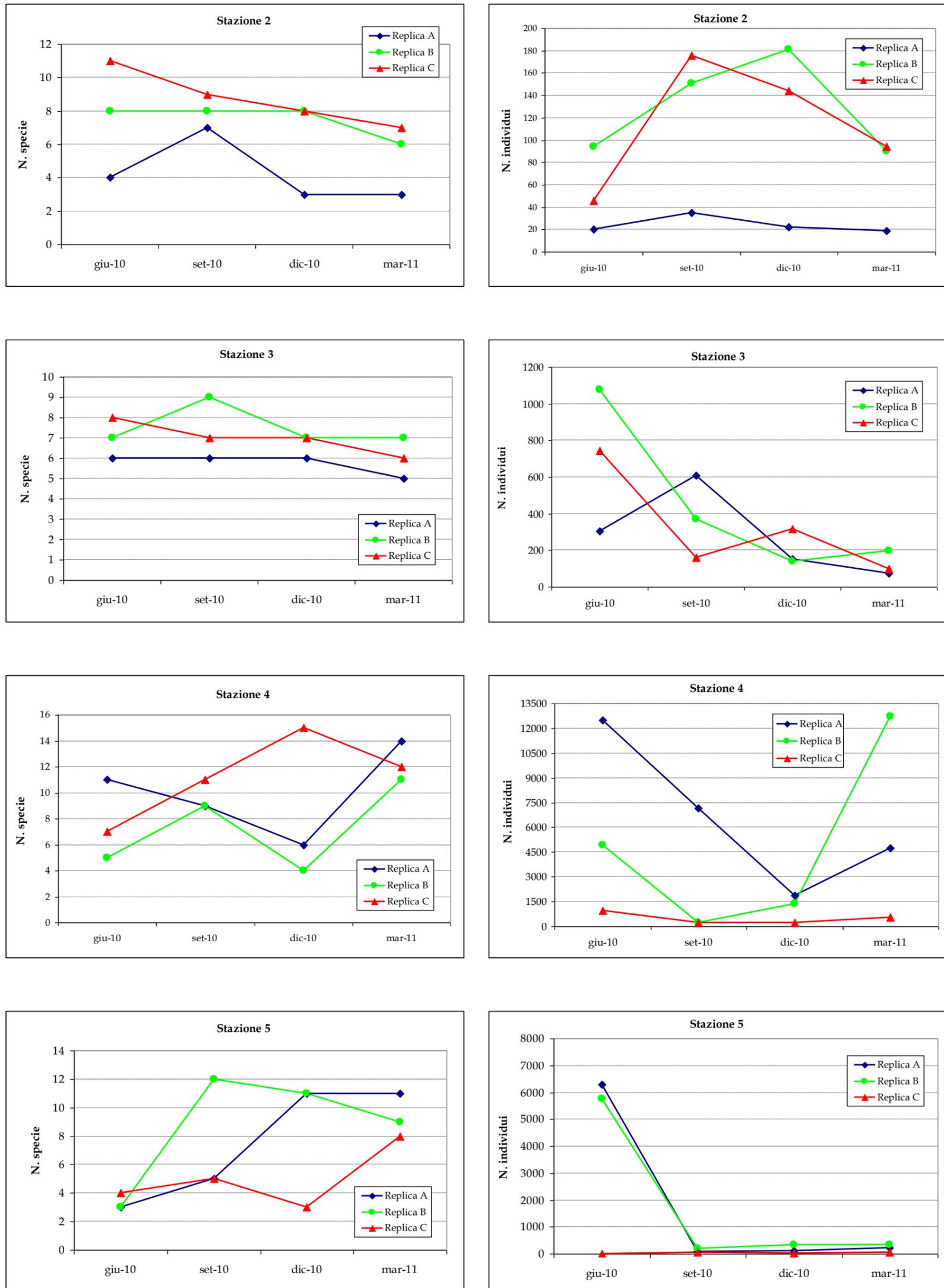


Figura A.9 – Stazioni 2-3-4-5: andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle repliche A, B e C durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

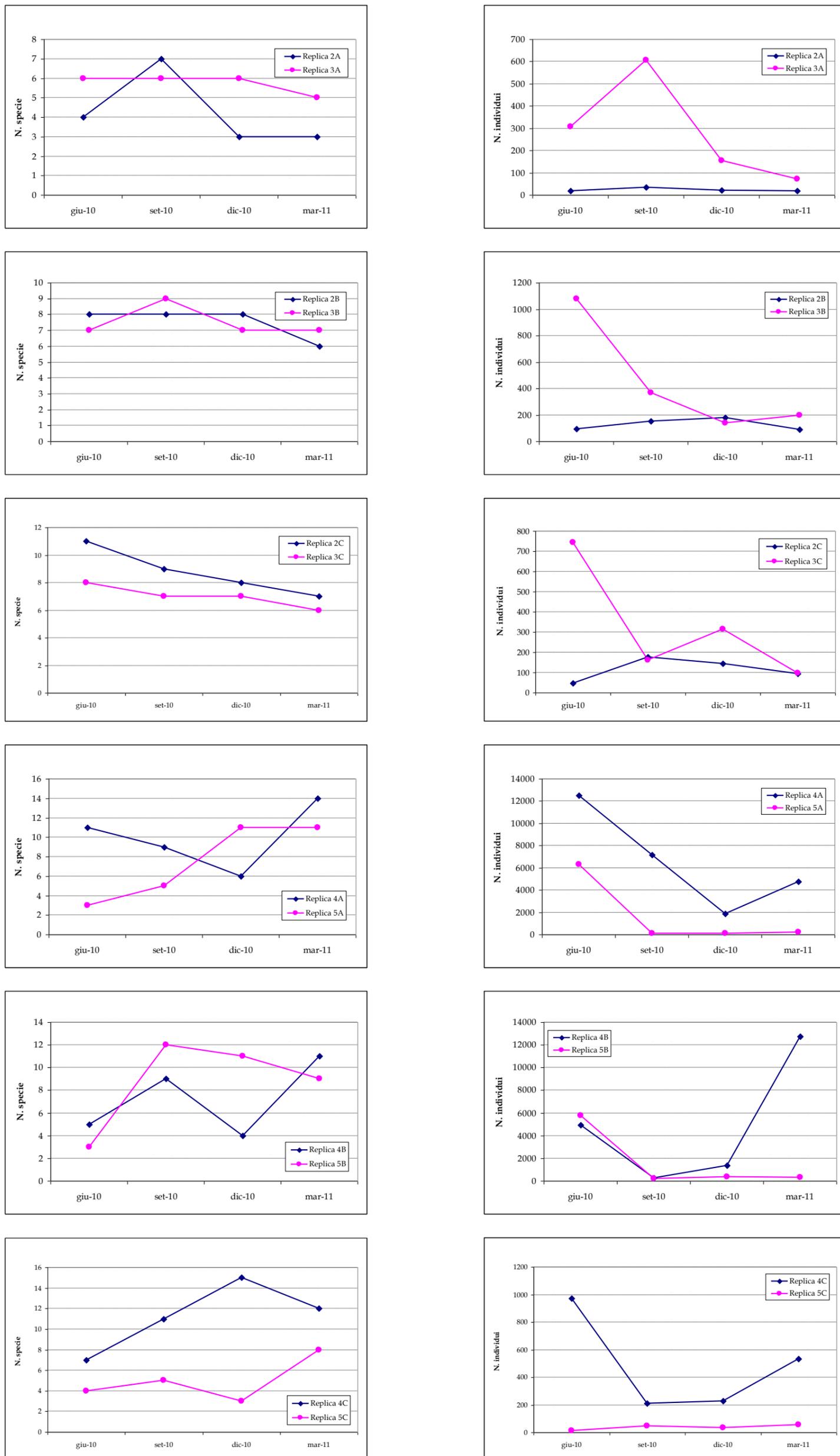


Figura A.10 - Stazioni 2-3-4-5: confronto dell'andamento del numero di specie e di individui zoobentonici registrato nelle repliche A, B e C durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

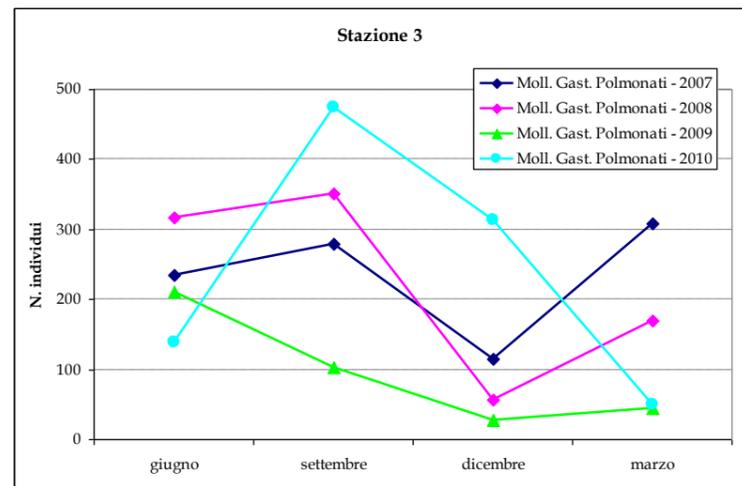
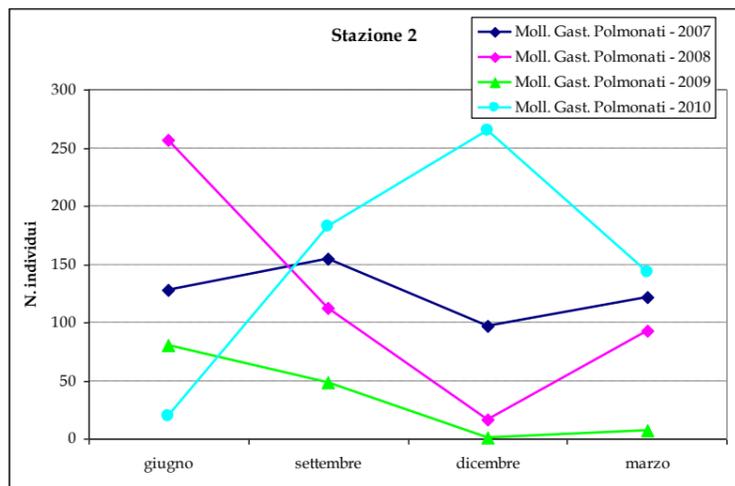
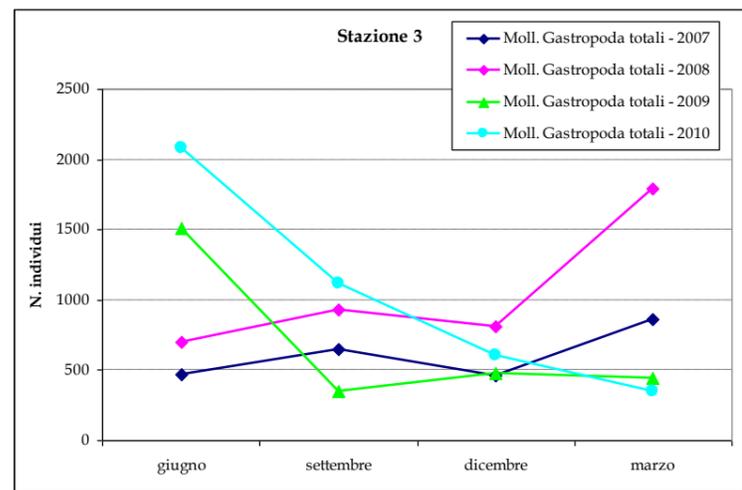
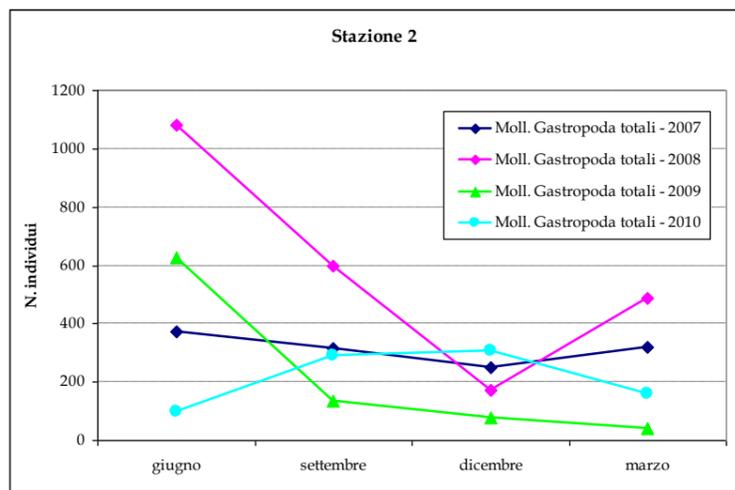


Figura A.11 - Confronto dell'andamento del numero di individui totali delle specie appartenenti ai Mollusca Gastropoda totali (in alto) e solo Polmonati (in basso) nelle stazioni 2 (sinistra) e 3 (destra) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

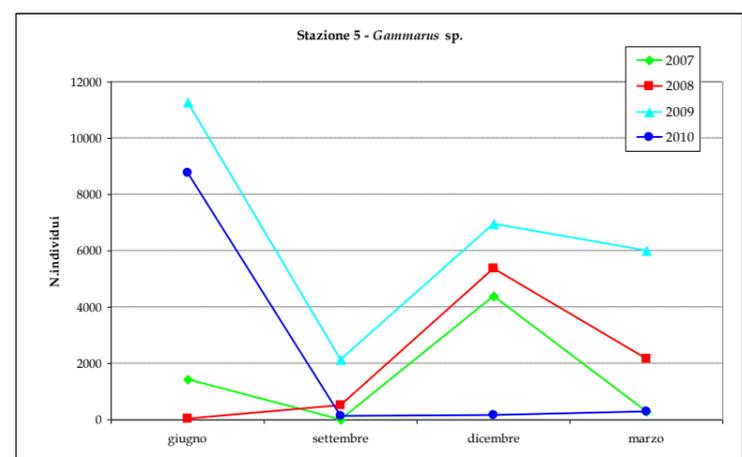
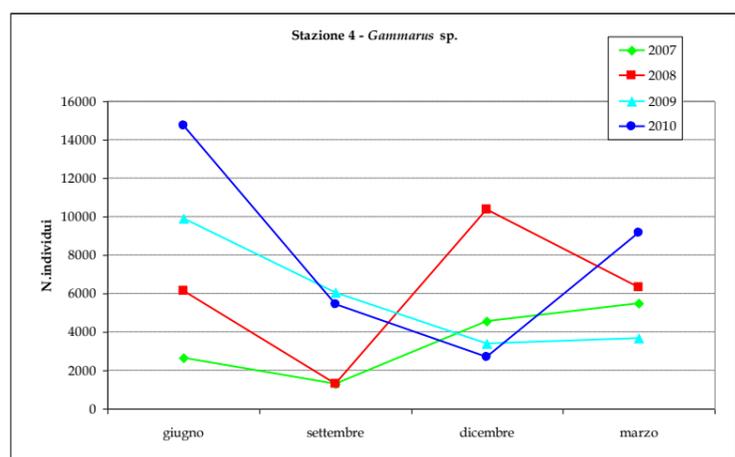


Figura A.12 - Confronto dell'andamento del numero di individui totali del Crustacea Amphipoda *Gammarus sp.* nelle stazioni 4 (sinistra) e 5 (destra) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

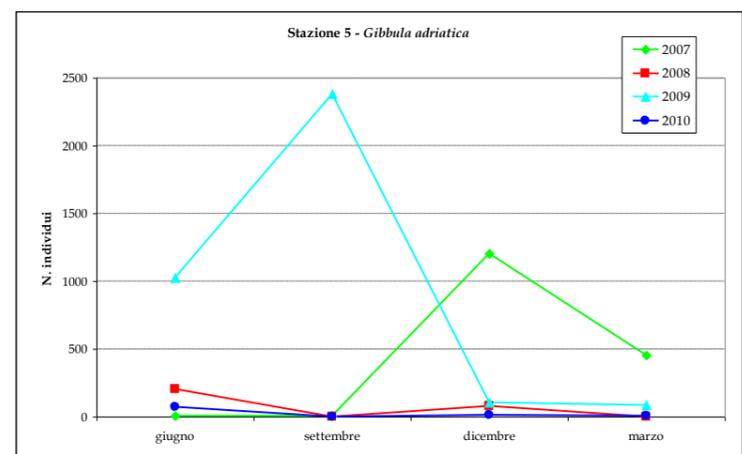
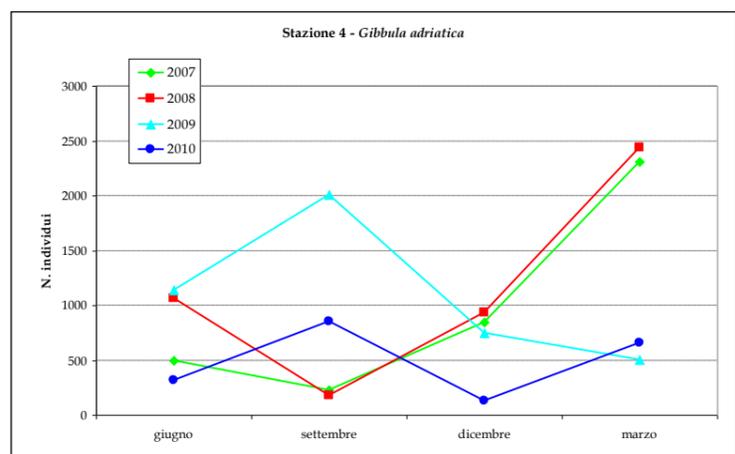


Figura A.13 - Confronto dell'andamento del numero di individui totali del Mollusca Gastropoda *Gibbula adriatica* nelle stazioni 4 (sinistra) e 5 (destra) durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e le quattro campagne dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

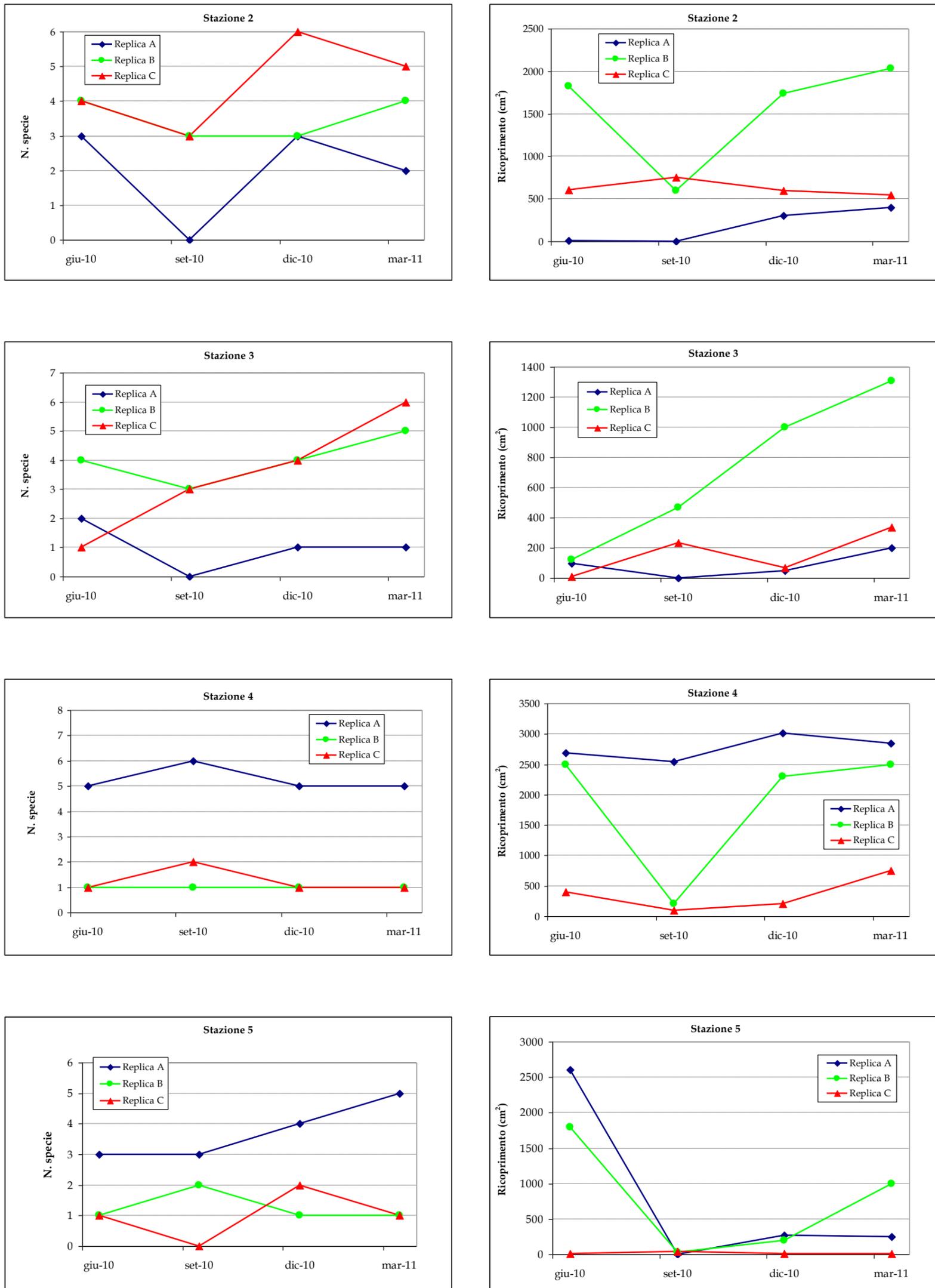


Figura A.14 - Stazioni 2-3-4-5: andamento del numero di specie e di ricoprimento (cm²) delle macroalghe registrato nelle repliche A, B e C durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

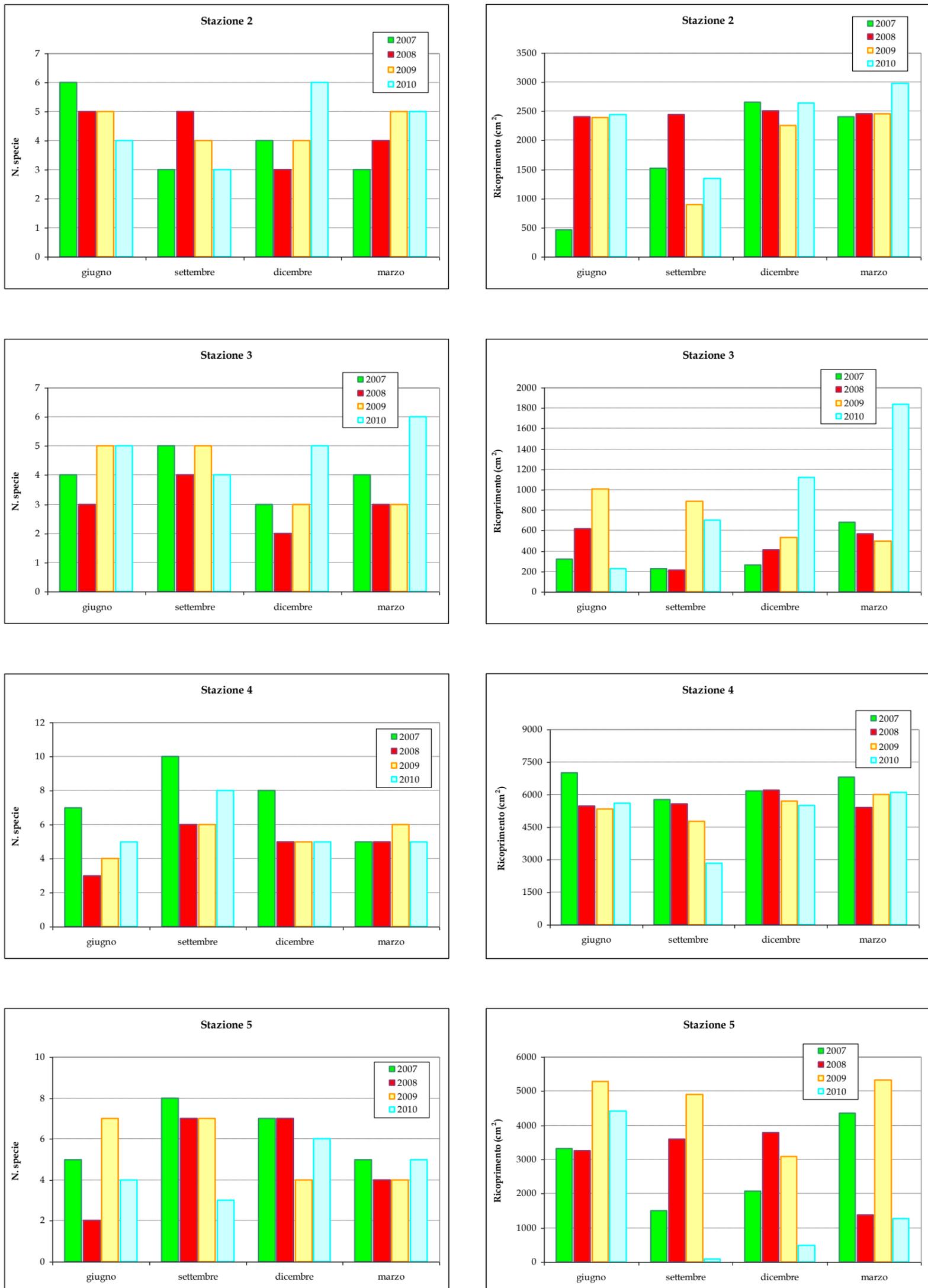


Figura A.15 - Stazioni 2-3-4-5: confronto dell'andamento del numero di specie e del ricoprimento delle specie macroalgali durante le quattro campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/3 (da giugno 2007 a marzo 2008), dello Studio B.6.72 B/4 (da giugno 2008 a marzo 2009), dello Studio B.6.72 B/5 (da giugno 2009 a marzo 2010) e dello Studio B.6.72 B/6 (da giugno 2010 a marzo 2011).

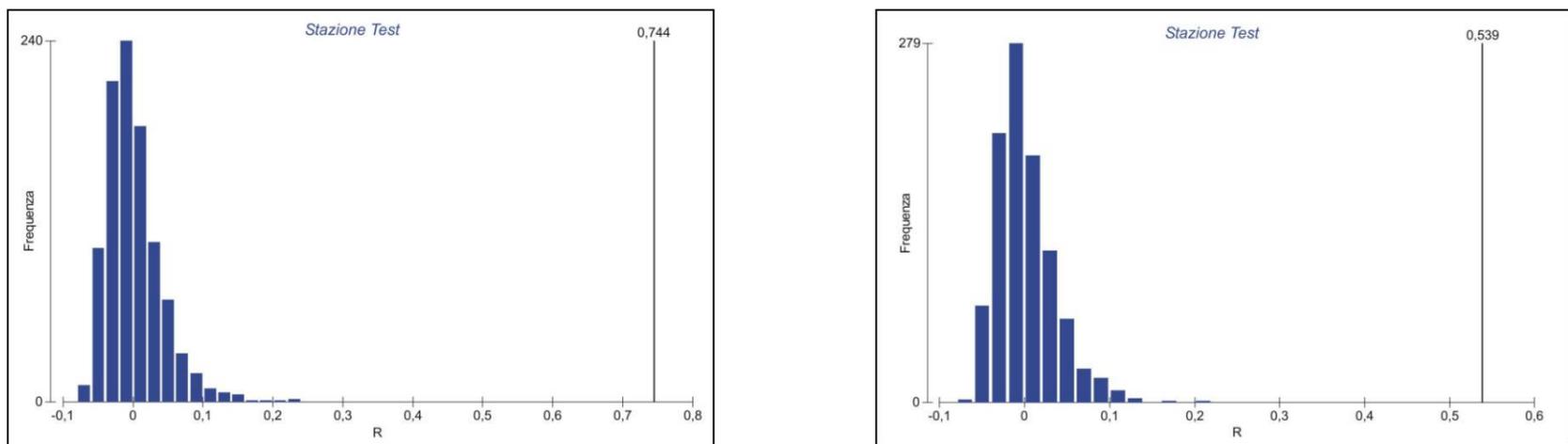


Figura A.16 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale ($R=0,744$) e di quella algale ($R=0,539$) delle stazioni 2, 3, 4 e 5.

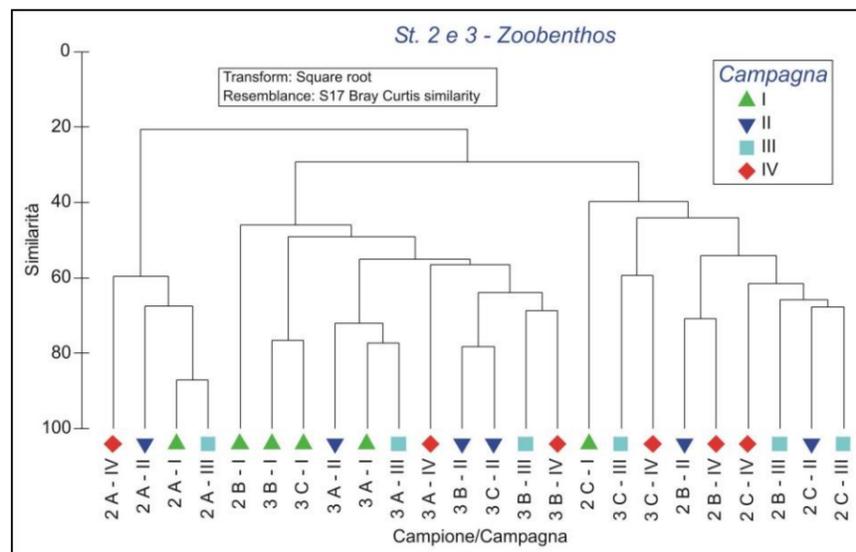


Figura A.17 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla campagna.

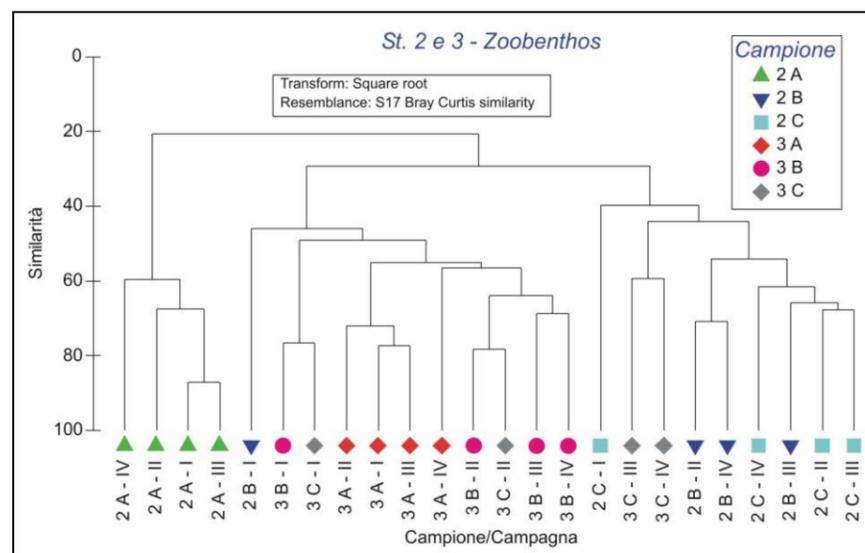


Figura A.18 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla replica.

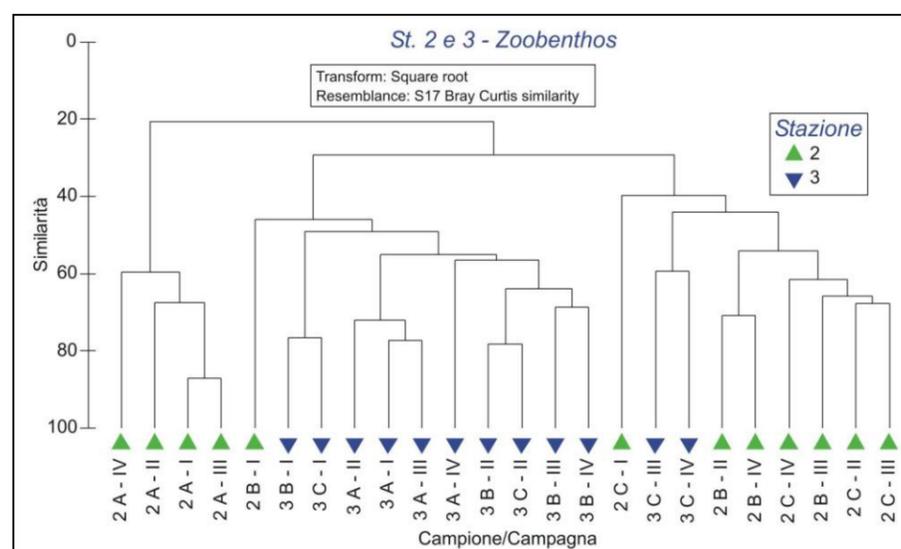


Figura A.19 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla stazione.

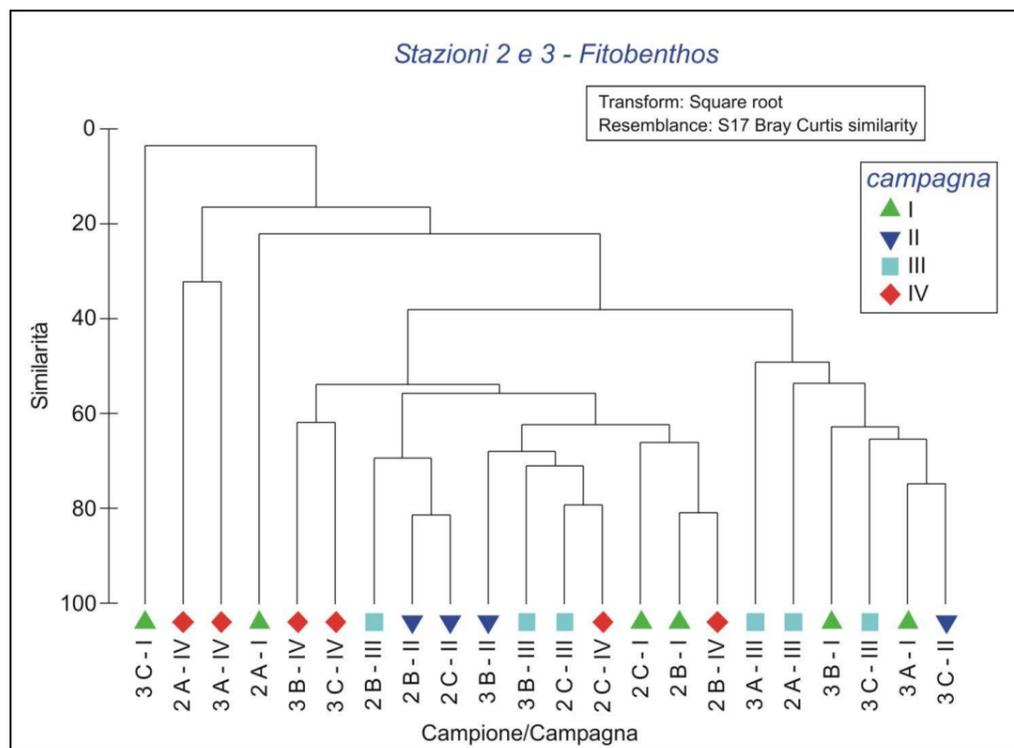


Figura A.20 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla campagna.

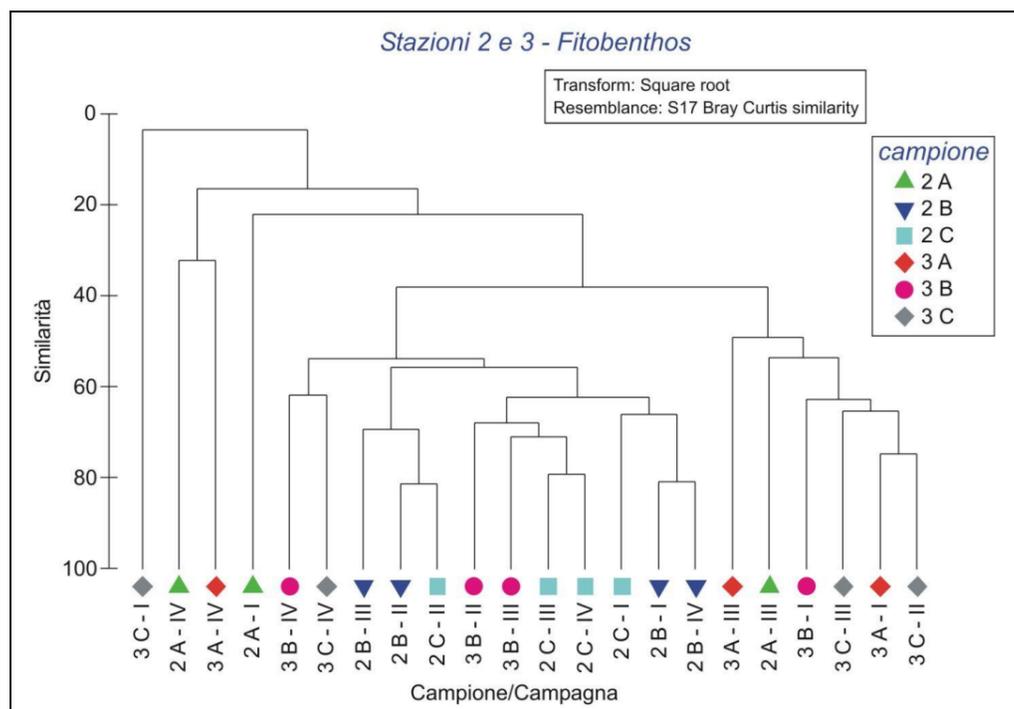


Figura A.21 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla tipologia di replica.

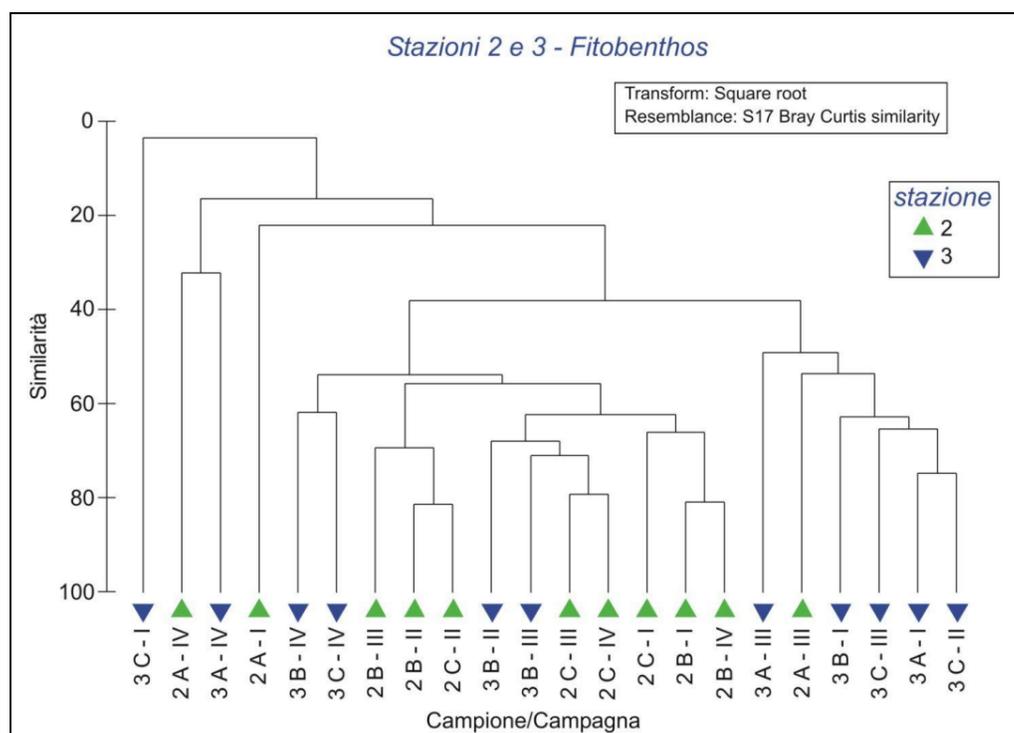


Figura A.22 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla stazione.

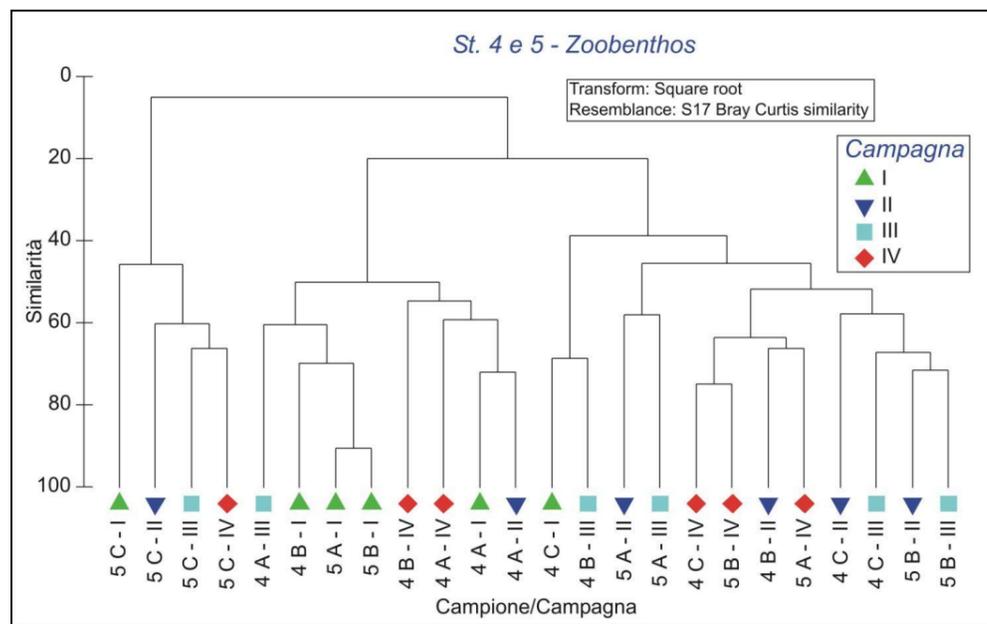


Figura A.23 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla campagna.

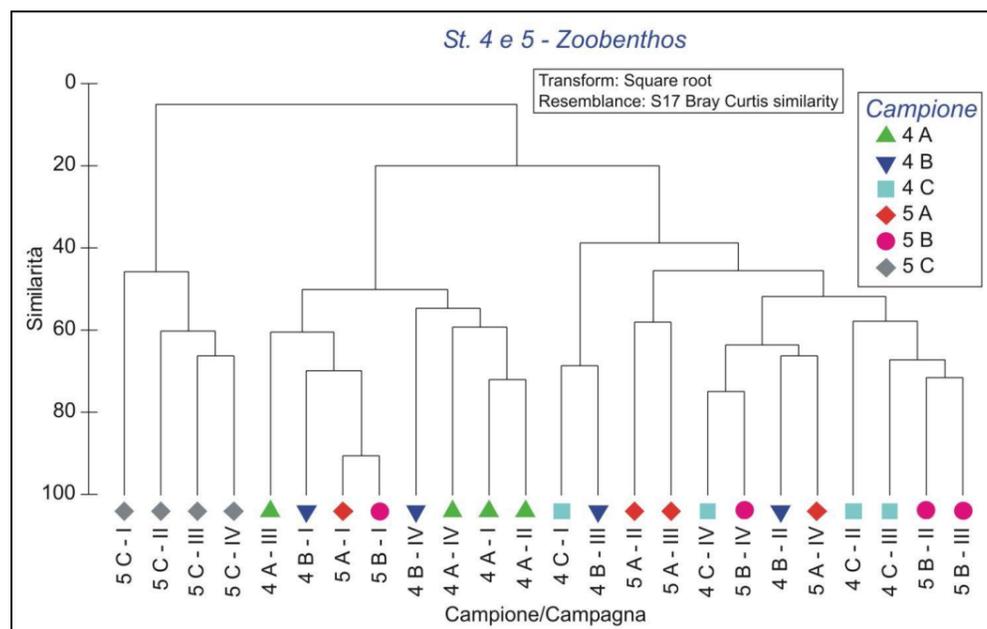


Figura A.24 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla tipologia di replica.

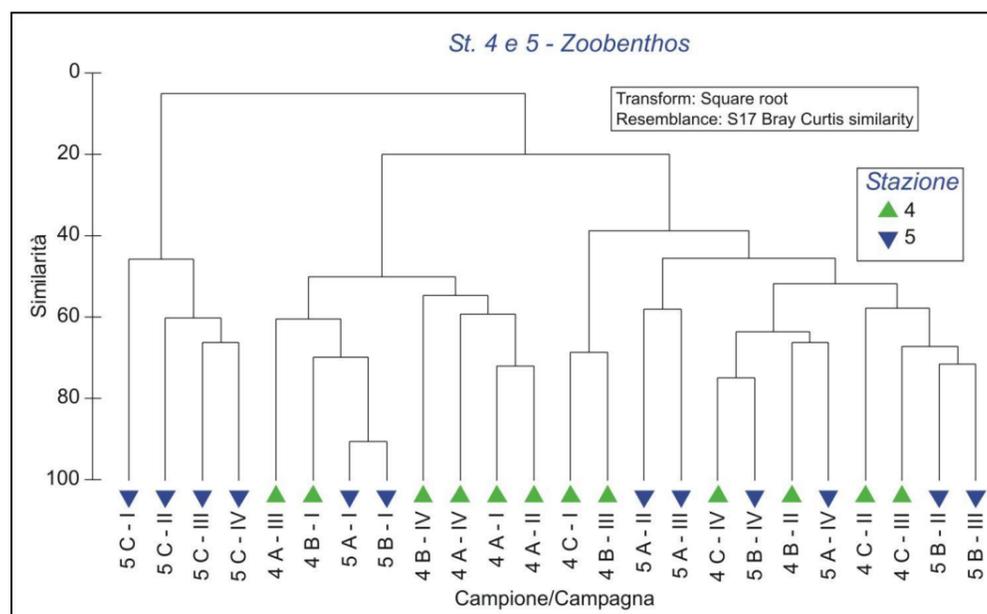


Figura A.25 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla stazione.

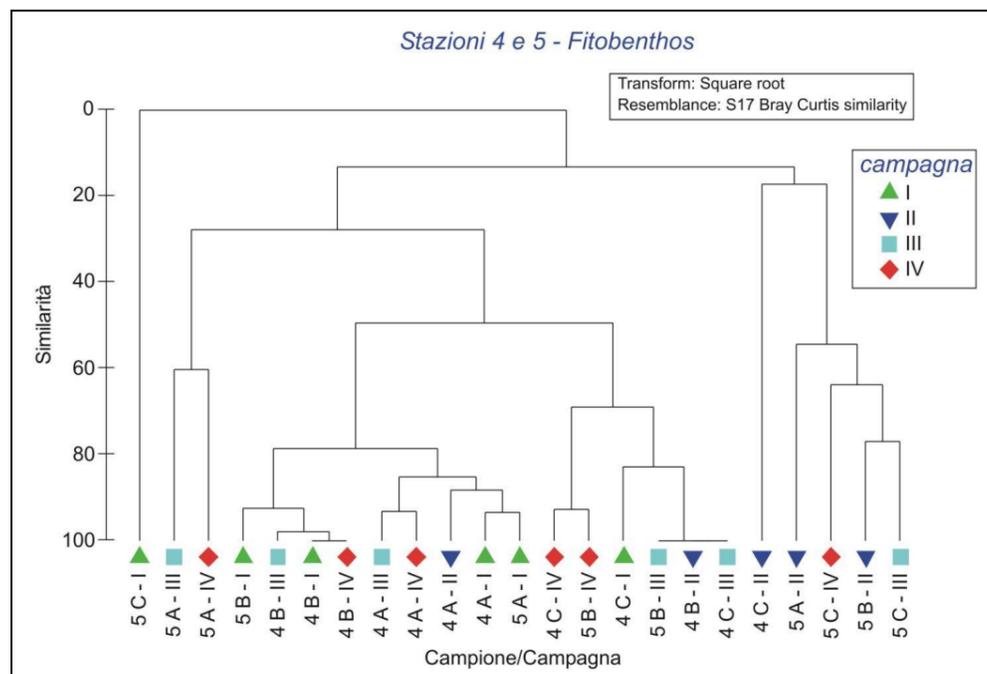


Figura A.26 - Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla campagna.

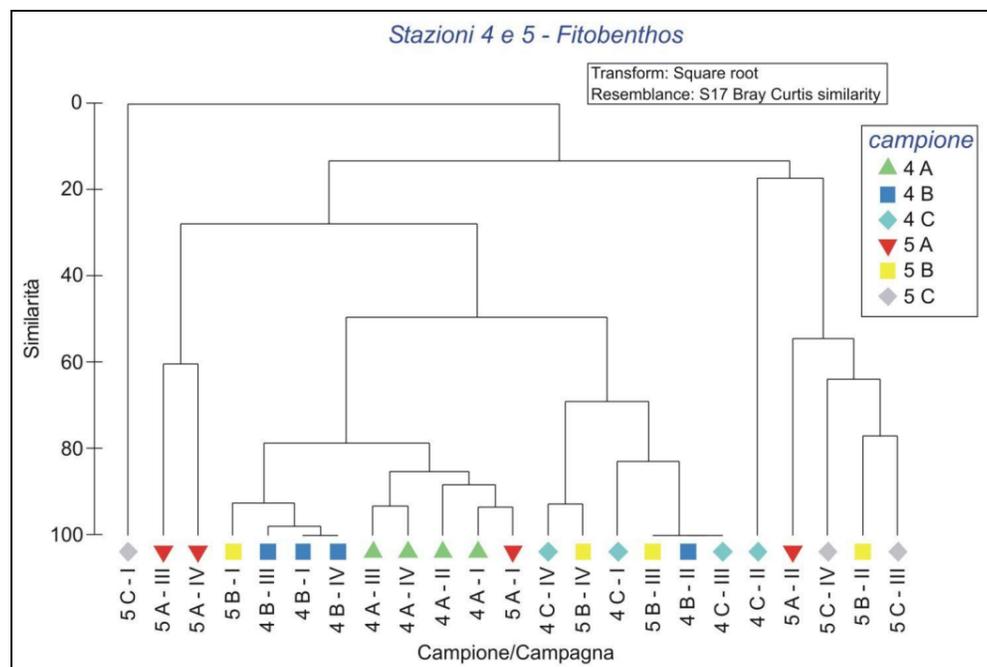


Figura A.27 - Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla tipologia di replica.

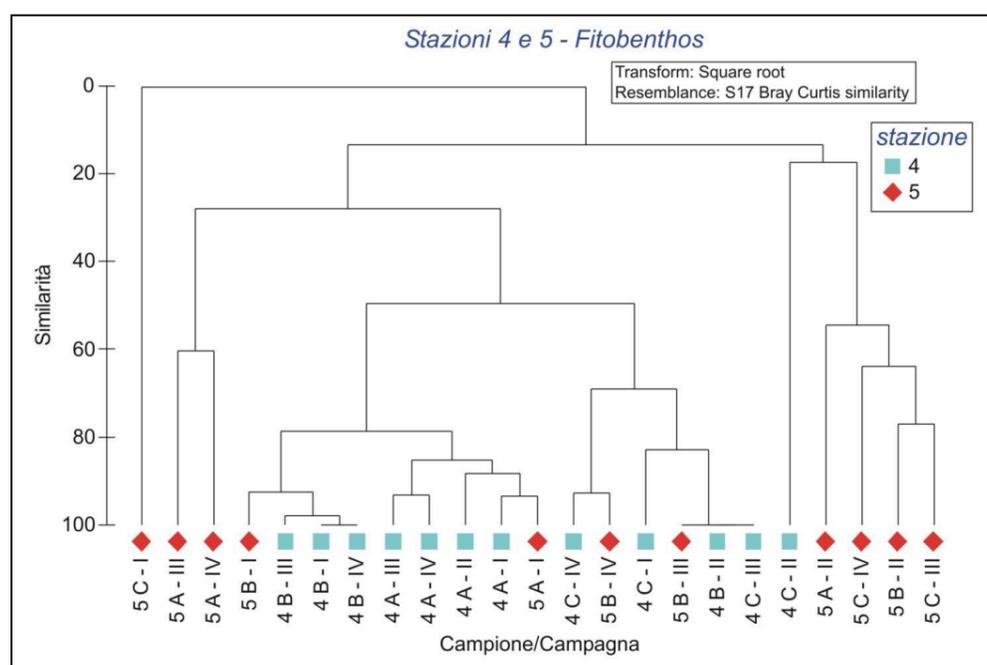


Figura A.28 - Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne di giugno 2010 (I), settembre 2010 (II), dicembre 2010 (III) e marzo 2011 (IV), ripartite in base alla stazione.

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

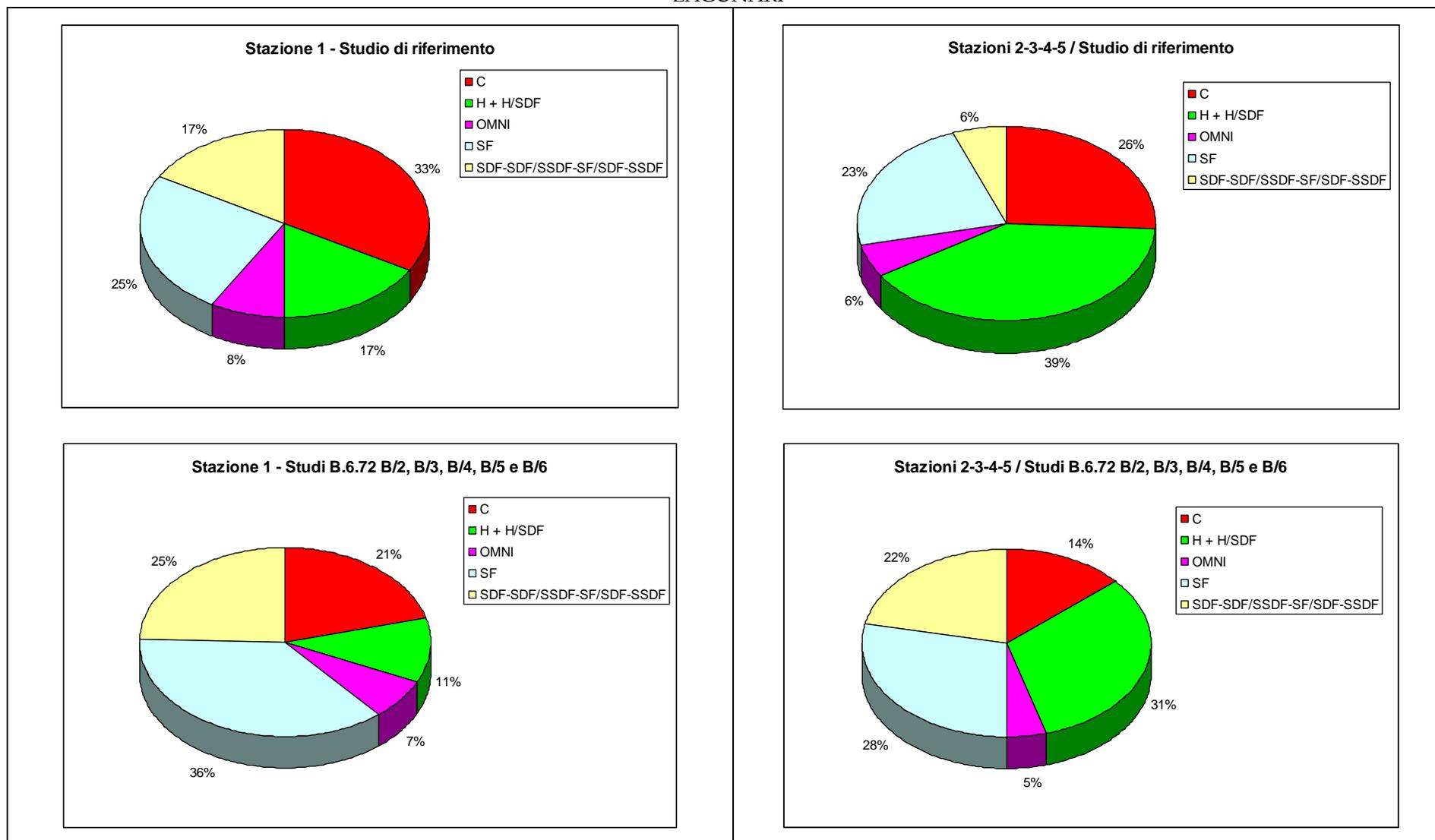


Figura A.29 - St. 1 (a sinistra) e St. 2-3-4-5 (a destra): presenza % delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento (in alto) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e negli Studi B.6.72 B/2 - B/6 (in basso). (C = Carnivori/Predatori; H = erbivori/Brucatori; OMNI = Onnivori; SF = Mangiatori di particolato in sospensione; SDF = Mangiatori di particolato sul fondo; SSDF = Mangiatori di particolato sotto il fondo).