



**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/7**

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

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI  
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO  
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD  
AGOSTO 2011**

Versione **2.0**

Emissione **13 Dicembre 2011**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Andrea Rismondo  
(SELC)

Dott. Luca Mizzan

Prof. ssa Patrizia Torricelli Ing. Pierpaolo Campostrini

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

**Indice**

<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi .....	3
<b>2 ATTIVITA' ESEGUITE .....</b>	<b>5</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo .....	5
2.3 Attività di laboratorio .....	6
<b>3 RISULTATI PRELIMINARI.....</b>	<b>10</b>
3.1 Presentazione dei dati.....	10
3.2 Risultati della campagna di giugno 2011 .....	10
3.2.1 Stazione 1.....	10
3.2.2 Stazioni 2 e 3 .....	14
3.2.3 Stazioni 4 e 5 .....	18
<b>4 CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>24</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>26</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO - GIUGNO 2011.....</b>	<b>28</b>
<b>APPENDICE TABELLE E GRAFICI.....</b>	<b>34</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della prima (giugno 2011) delle due campagne previste dal programma del settimo anno di “monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere in realizzazione alle bocche lagunari”. Le indagini riguardano le comunità di invertebrati acquatici insediate nelle cosiddette “pozze di sifonamento”, particolari biotopi litoranei retrodunali presenti lungo il pennello nord della bocca di porto di Malamocco, che costituiscono una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72 B/7 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 7ª fase”. In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2011 - aprile 2012) delle attività di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2-B/6 (che si sono svolti complessivamente tra maggio 2006 e aprile 2011) [MAG. ACQUE - CORILA, 2007a; 2008a; 2009a; 2010a; 2011b].

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.

### 1.2 Obiettivi

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

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

Gli obiettivi di questo studio consistono nell’acquisizione, per raccolta, di informazioni di letteratura e, per specifiche indagini di campo, di dati caratteristici di una gamma di variazioni dell’assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle “pozze di sifonamento”, dovute alle loro naturali oscillazioni, da confrontare poi con le situazioni corrispondenti alle diverse e

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

successive fasi di realizzazione delle opere mobili, per poter valutare se vi siano evidenti e significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, in conseguenza delle risposte a impatti riconducibili alle attività di cantiere.

In questo anno (Studio B.6.72 B/7), a differenza degli scorsi, sono previste due campagne (giugno e settembre 2011) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Per quanto riguarda la presente campagna, i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli di giugno 2007, 2008, 2009 e 2010 (rispettivamente campagne primaverili degli Studi B.6.72 B/3, B/4, B/5 e B/6), con quelli della campagna invernale di marzo 2011 (Studio B.6.72 B/6) e con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998.

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio prevede, 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) e così ripartite:

	<u>attività di campo</u>	<u>attività di laboratorio</u>
<b>I campagna (primavera)</b>	eseguita il 14 giugno 2011	giugno - luglio 2011
<b>II campagna (estate)</b>	prevista per settembre 2011	settembre - ottobre 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.

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

### 2.2 Attività di campo

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 (tab. 2.2 e 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** (tab. 2.2 e fig. 2.2).

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

<b>Stazione</b>	<b>Ubicazione</b>
1	Nel canale artificiale costituente il fossato dell'ex forte degli Alberoni, nella zona antistante la diga in prossimità della chiavica.
2 e 3	Lungo l'area di depressione ( <b>pozze</b> 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.
4 e 5	Nelle <b>pozze</b> di ampiezza maggiore.

I rilievi (una/due giornate di lavoro per campagna) sono condotti da una squadra di 2 tecnici e i campionamenti sono indirizzati alle componenti dell'epifauna nelle stazioni 2-3-4-5 (area pozze

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

sifonamento vere e proprie) e alle componenti dell'endofauna e dell'epifauna nella stazione 1 (canale fossato ex-forte). La comunità di riferimento presa in considerazione è quella degli invertebrati acquatici ma sono considerate, come specie guida, anche le fanerogame marine eventualmente presenti e le macroalghe.

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 prevede l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre campioni (A, B e C), ubicati alla distanza di circa 4 metri l'uno dall'altro in modo da fornire un quadro sufficientemente rappresentativo dell'area (foto 6.1, in allegato). È prevista anche la determinazione qualitativa delle principali specie presenti nell'area del fossato oggetto del monitoraggio; nel caso in cui la classificazione degli individui necessiti di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono portati in laboratorio.

Per quanto riguarda la comunità macrofitobentonica, invece, viene compilata una lista esclusivamente qualitativa delle specie presenti nell'area nelle immediate vicinanze dei singoli campioni.

	<b>Localizzazione di campioni (stazione 1)</b>
Campione A	In prossimità della chiusa, dove il ricambio idrico è tale da consentire lo sviluppo di numerose specie macroalgali e il sedimento è di consistenza molle.
Campione B	Più vicino alla diga, dove il sedimento è leggermente più compatto e sono presenti numerosi massi.
Campione C	Più lontano dalla chiavica e dalla diga vera e propria, dove il sedimento è più compatto e il battente più moderato.

Nei **siti di campionamento 2, 3, 4 e 5**, localizzati presso le aree delle pozze di sifonamento si procede alla determinazione qualitativa degli esemplari di alcune specie guida presenti e a quella quantitativa su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm) in numero di tre per ogni stazione (foto 6.5 e 6.6, in allegato). Tali controlli sono articolati mediante catture, osservazioni e determinazioni in loco con successiva liberazione (quando, però, la classificazione degli individui necessita di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono portati in laboratorio).

Durante ogni campagna di campionamento sono rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (tab. A.5, in appendice).

### **2.3 Attività di laboratorio**

L'attività di laboratorio prevede 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 necessiti di ulteriori analisi e verifiche.

Per il **macrozoobenthos** la classificazione prevede l'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classi, ordini, famiglie, generi e specie). Nei casi dubbi ci si limita al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Anellidi Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati. Per ogni specie sono conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti e quando questa operazione

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

non è possibile, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si calcola il loro ricoprimento, operando in modo analogo a quanto generalmente viene fatto per le alghe, cioè determinando lo spazio occupato dall'organismo (cm<sup>2</sup>) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971]. A partire dalla campagna di dicembre 2008 (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 suddivise nei tre gruppi Rhodophyta (alghe rosse), Ochrophyta (alghe brune) e Chlorophyta (alghe verdi). Una volta identificate le macroalghe, possibilmente sino al livello di specie, si calcola la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm<sup>2</sup> [Boudouresque, 1971]).

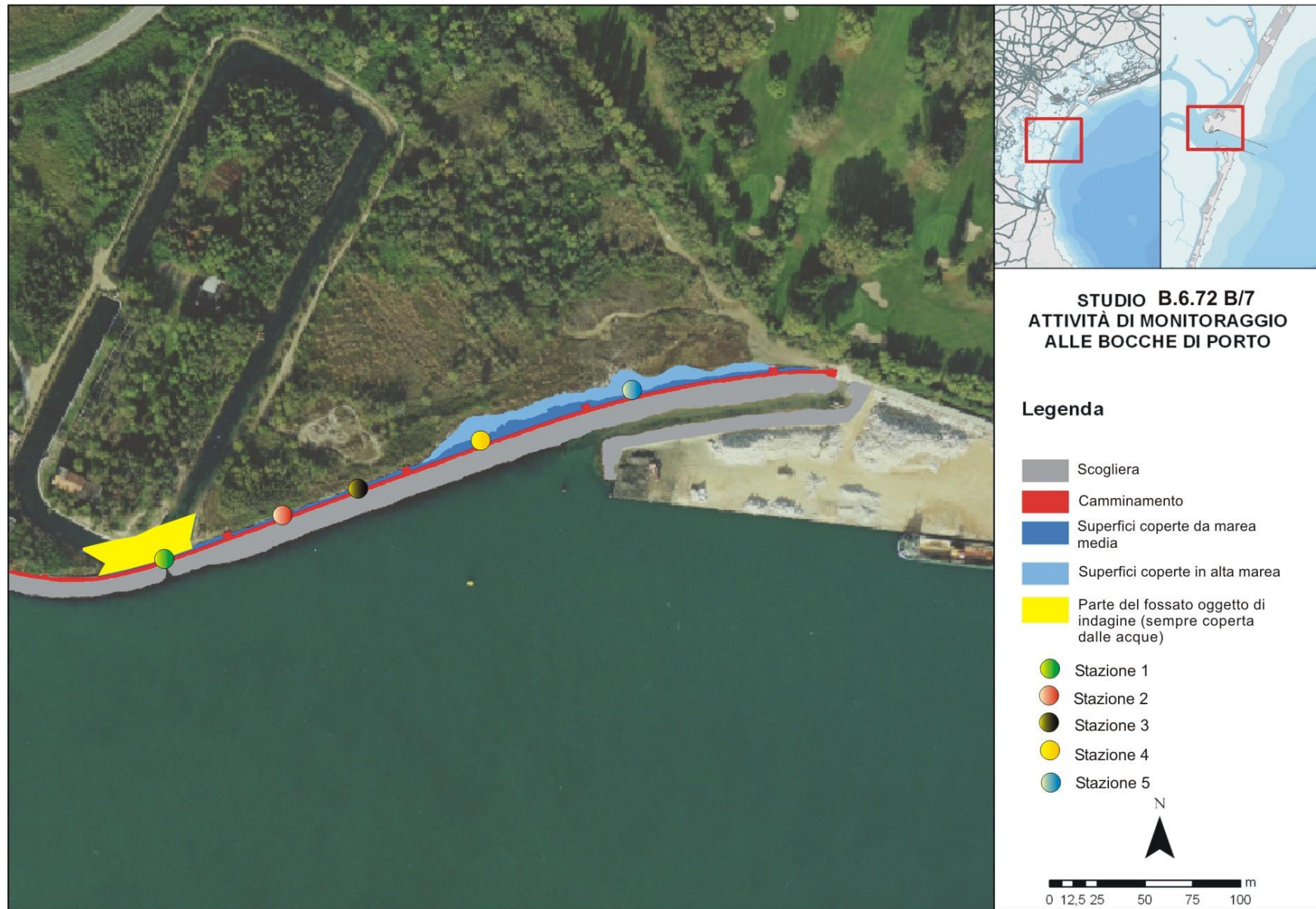


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.



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



Figura 2.2 – Giugno 2011. In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.  
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

### 3 RISULTATI PRELIMINARI

#### 3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nella prima campagna (giugno 2011) di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/7, nelle cinque stazioni presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco).

Nella discussione dei risultati relativamente a ciascuna stazione, quando nel testo si fa riferimento al numero di specie o di individui vengono presi in considerazione i dati emersi dall'analisi quantitativa dei campioni (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.

Si è proceduto al confronto con le comunità rilevate nella campagna invernale di marzo 2011 (Studio B.6.72 B/6), nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelle rinvenute nelle stagioni primaverili di giugno 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011 (Studi B.6.72 B/3 - B/7); in quest'ultimo caso, il confronto ha previsto anche l'impiego di metodiche multivariate <sup>(1)</sup> che permettono di eseguire contemporaneamente confronti tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni, elaborando matrici di similarità basate non solo sull'elenco delle specie, ma anche sui valori di abbondanza [Clarke et Warwick, 1994; Anderson, 2001]. In particolare, 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 tipologia di campione nei 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 (cm<sup>2</sup>) del Fitobenthos, divisi per tipologia di campione nei cinque campionamenti.

In generale, le campagne precedenti alle quali si fa esplicito riferimento nel presente capitolo sono descritte in:

- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/3, settembre 2007 (camp. primaverile: giugno 2007);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/4, settembre 2008 (camp. primaverile: giugno 2008);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/5, settembre 2009 (camp. primaverile: giugno 2009);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/6, settembre 2010 (camp. primaverile: giugno 2010);
- III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/6, maggio 2011 (camp. invernale: marzo 2011).

#### 3.2 Risultati della campagna di giugno 2011

##### 3.2.1 *Stazione 1*

Durante il campionamento primaverile eseguito presso la stazione 1 sono stati identificati 35 taxa, ripartiti in: 16 Molluschi (12 Bivalvi e 4 Gasteropodi), 10 Policheti, 7 Crostacei (5 Anfipodi, 1 Decapode e 1 Leptostraco), 1 Dittero e 1 Briozoo (tab. A.1a-b, fig. A.2; foto 6.1, in allegato). Nel passaggio stagionale tra l'inverno (marzo 2011) e la primavera (giugno 2011) si registra un

---

<sup>(1)</sup> [Cluster Analysis, ANOSIM e PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance)]

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

aumento sia del numero complessivo di taxa (da 29 a 35), sia nel numero di taxa globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo esclusivamente qualitativo (da 55 a 68 taxa) (tab. A.2).

Rispetto alla campagna precedente, il numero complessivo di individui, rimane pressochè costante (passa da 145 a 144 individui); il gruppo più rappresentato è ancora quello dei Policheti, anche se, rispetto all'inverno, si assiste ad un aumento di *Notomastus* sp. e ad un calo di *Capitella capitata* e *Neanthes caudata* (tab. 3.1).

Tab. 3.1 - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni eseguiti tramite bennate) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2011) dello Studio B.6.72 B/6 e quella primaverile (giugno 2011) dello Studio B.6.72 B/7.

Gruppo	Specie	Marzo 2011	Giugno 2011	Variatz.
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	48	1	-47
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	21	-	-21
	<i>Notomastus</i> sp.	6	58	+52
	Altre specie presenti	22	22	-
Altri gruppi presenti		48	63	+15
Totale complessivo		145	144	-1

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (giugno 2007, 2008, 2009 e 2010 degli Studi B.6.72 B/3-B/6) evidenzia come il numero di taxa totale di quest'anno presenti uno dei valori più alti ed il numero di individui sia invece nella media; i Policheti, i Molluschi Bivalvi e Gasteropodi ed i Crostacei Anfipodi, infine, sono sempre i gruppi più rappresentati sia per numero di specie che per abbondanza (tab. 3.2 e 3.3).

Tab. 3.2 - Ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011). I valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	Stazione 1					
	N. specie			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Anthozoa	0-2	-	-	0-2	-	-
Mollusca Bivalvia	4-10	8	12	10-48	15	20
Mollusca Gastropoda	5-7	8	4	12-33	15	10
Nemertea	0-1	-	-	0-1	-	-
Polychaeta	5-6	7	10	26-98	66	81
Crustacea Amphipoda	2-4	5	5	8-25	140	26
Crustacea Cumacea	0-1	-	-	0-3	-	-
Crustacea Decapoda	1-2	2	1	2-5	2	1
Crustacea Isopoda	0-3	-	-	0-3	-	-
Crustacea Leptostraca	-	1	1	-	16	5
Diptera (larvae)	0-1	-	1	0-1	-	1
Echinodermata	1-3	1	-	1-15	1	-
Bryozoa	0-2	-	1	(*) 0,6-6,5	-	(*) 8
Tunicata	0-1	-	-	(*) 0-1	-	(*) 1
Totale complessivo	24-37	32	35	96-207	255	144

(\*) Abbondanza espressa come ricoprimento (cm<sup>2</sup>): non contribuisce ai valori totali del numero di individui.

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

Prendendo in considerazione i singoli campioni, il numero più alto di taxa (21) è stato registrato presso il campione A, localizzato in vicinanza della chiusa, quello intermedio (14) presso il C, posizionato più lontano dalla chiusa e dalla diga, e il più basso (8) nel campione B, situato in vicinanza della diga (tab. 3.3 e A.1a-b). L'abbondanza, invece, presenta il valore più alto (54) nel campione C, mentre in A e B il numero di individui è inferiore ma simile (rispettivamente 44 e 46). Come si rileva dalla tabella 3.3, i dati di questa campagna sono in linea con quelli delle precedenti stagioni primaverili; l'unica eccezione è data dal basso valore del numero di taxa registrato nel campione B.

Tab. 3.3 -Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011).

Campione	Stazione 1					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
A	14-18	14	21	35-70	28	44
B	10-22	13	8	16-99	153	46
C	6-17	13	14	10-56	74	54
Totale complessivo	24-37	32	35	96-207	255	144

Nonostante il numero di individui rimanga pressochè invariato, durante il passaggio stagionale tra l'inverno e la primavera si rileva un aumento della biomassa (espressa in termini di grammi di peso fresco) che sale da 30,768 g a 133,295 g; come nella precedente campagna, i Molluschi (in particolare con il Gasteropode *Cerithium vulgatum*) sono il gruppo che contribuisce maggiormente (per oltre il 90%) al valore complessivo di questo parametro (tab. A.1a-b).

Tra gli organismi segnalati solo qualitativamente, da considerare ritrovamenti abituali in ogni campagna, si ricordano i numerosi esemplari dell'Echinoderma *Paracentrotus lividus* e dei Molluschi Bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis*, localizzati soprattutto sui massi sul fondale vicino alla chiusa; *Mytilus galloprovincialis*, a partire dalla campagna invernale (marzo 2011), ha iniziato la colonizzazione dei massi sul fondale e si trova, in quantità elevate, fino a 3-4 metri dalla diga (tab. A.2). Molto numerosi anche gli individui appartenenti ai Crostacei Cirripedi *Balanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., adesi, rispettivamente, sulla parte più alta dei massi deposti sul fondale e sulle pareti della diga, e gli avannotti, localizzati soprattutto in vicinanza della chiusa (*Atherina boyeri*, *Liza* sp., gobidi e blennidi) (tab. A.2; foto 6.3, in allegato). Del tutto occasionale, infine, il ritrovamento di alcuni individui dello scifozoo *Rhizostoma pulmo* (tab. A.2; foto 6.4, in allegato).

Da segnalare anche le numerose colonie dell'Antozoo *Anemonia viridis*, dei Molluschi Gasteropodi *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus*, *Nassarius nitidus* e *Cerithium vulgatum* (tab. A.1a e A.2).

Nel confronto con i dati dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] si conferma il calo del Gasteropode *Osilinus articulatus* e la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi*, allora segnalate come specie molto abbondanti e/o dominanti (tab. A.1a, A.2 e A.3).

Per la comunità macroalgale, si registra un numero totale di taxa identificati (24) che è il più alto fra quelli delle campagne primaverili; complessivamente sono state identificate 6 Chlorophyta, 8 Ochrophyta e 10 Rhodophyta (tab. 3.4 e A.4; fig. A.1).

In linea con le precedenti campagne, le alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* sono le specie principali che colonizzano l'area del fossato, soprattutto in

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

prossimità della chiusa; come si è verificato spesso in passato, durante la stagione primaverile sono stati rinvenuti anche da numerosi talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* sul fondale (tab. A.4; foto 6.2 e 6.4, in allegato).

Tab. 3.4 - Ripartizione del numero di taxa algali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	Stazione 1		
	N. specie		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Chlorophyta	2-5	4	6
Ochrophyta	3-6	7	8
Rhodophyta	6-10	7	10
Totale complessivo	13-21	18	24

Per quanto riguarda le fanerogame marine, la prateria a *Zostera marina*, localizzata in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso, ha raggiunto un'estensione di circa cinque metri quadri ed è divisa in due fasce che corrono parallele alla diga, a destra e a sinistra della chiusa; anche la piccola prateria a *Cymodocea nodosa* è in espansione e raggiunge ora circa i tre metri quadri, ma va segnalata soprattutto una nuova prateria di *Cymodocea* (di circa 15-20 metri quadri) localizzata verso le mura interne del fossato. Come segnalato spesso nelle precedenti stagioni primaverili, è notevole la quantità di ciuffi fogliari (molto rovinati) di *Zostera marina* deposti sul fondale, specialmente in prossimità della diga e che sono trasportati dalla corrente di marea in entrata dalla chiusa (foto 6.4, in allegato).

Analisi statistiche sul set di dati dei diversi anni di monitoraggio hanno messo in risalto più dettagliatamente le similarità e/o le differenze esistenti tra le diverse campagne primaverili (di giugno 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011). In particolare, l'applicazione del test ANOSIM ha verificato la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati, in base alla matrice di similarità di Bray-Curtis; questi ultimi sono stati raggruppati secondo la campagna (variabile temporale) e i risultati sono riportati nella figura A.3. Dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa tipologia di campione (A, B e C) nelle cinque campagne sia superiore, anche se non in modo netto, a quella esistente tra i campioni (A, B e C) della stessa campagna, poiché "R" ricade parzialmente all'interno alla distribuzione simulata. Da ciò si deduce che i popolamenti si diversificano soprattutto su base spaziale (diversa localizzazione del campione), ma, in parte, anche temporale (diversa stagione primaverile di campionamento).

Conferma tale risultato anche la rappresentazione grafica data dal dendrogramma di figura A.4, ottenuto dalla cluster analysis che ha raggruppatto i diversi campioni della stazione 1 (di ognuna delle cinque campagne primaverili) sulla base della struttura delle comunità zoobentoniche.

L'applicazione del test PERMANOVA, infine, rileva come tali differenze siano statisticamente significative tra i campioni A e quelli C e tra i B e i C, ma non tra quelli A e B (tab. 3.5).

Tabella 3.5 - Stazione 1: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza dei campioni di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative,  $P < 0,05$ ):

Campioni	t	P(permanova)
A-B	1,1759	0,1479
A-C	2,2353	0,0095
B-C	1,3838	0,0097

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

Per comprendere alla presenza di quali taxa siano attribuibili queste differenze, si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale (SIMPER), data dalla composizione in taxa, tra i gruppi di campioni (A e C; B e C).

Gran parte della dissimilarità esistente tra i campioni A e quelli C è spiegata dal fatto che:

- nei primi abbondano il Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e il Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* ed è presente solo qui il Polichete *Lumbrineris latreilli*,
- i secondi sono caratterizzati da elevate densità dei Policheti *Notomastus* sp. e *Capitella capitata* e del Bivalve *Loripes lacteus* (assente nei campioni di tipo A).

Anche tra i campioni B e quelli C le differenze sono imputabili principalmente alla presenza maggiore e/o esclusiva di talune specie; in particolare nei campioni B sono numerosi gli individui appartenenti ai Policheti *Notomastus* sp. e *Lumbrineris latreilli* (presente solo qui) e al Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp., mentre nei campioni C abbonda il Bivalve *Loripes lacteus* e, diversamente da quelli A, si rileva la presenza del Polichete *Capitella capitata* e dell' Anfipode *Ampelisca sarsi*.

### 3.2.2 Stazioni 2 e 3

Durante i campionamenti primaverili dell'epifauna, nella stazione 2 sono stati identificati complessivamente 13 taxa, valore in aumento rispetto alla stagione precedente (10) e suddiviso in Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (8), Policheti (1), Crostacei Anfipodi (1), Decapodi (1) e Isopodi (1); nel sito di campionamento 3, invece, il numero complessivo di taxa (10) è costante rispetto a quello della campagna precedente e costituito da Molluschi Gasteropodi (8), Policheti (1) e Crostacei Isopodi (1) (tab. 3.7 e A.6 e fig. A.6, A.7 e A.10; foto 6.5 e 6.6, in allegato).

In entrambe le stazioni la comunità è costituita soprattutto da specie di Molluschi Gasteropodi, in particolare *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Littorina saxatilis*, *Ovatella firmini*, *Myosotella myosotis* e *Auriculinella bidentata*, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] (tab. A.9).

Nel passaggio stagionale tra l'inverno e la primavera, il parametro abbondanza fa registrare un aumento in entrambe le stazioni (da 203 a 428 individui nella 2 e da 368 a 1298 nella 3); questo incremento del numero di individui è legato soprattutto all'aumento dei Gasteropodi *Truncatella subcylindrica* e *Paludinella* cfr. *littorea* (in entrambi i siti), *Auriculinella bidentata* (nella stazione 2) e *Littorina saxatilis* e *Myosotella myosotis* (nella stazione 3) (tab. 3.6 e A.6 e fig. A.11).

L'area in cui è posizionata la stazione 3, diversamente dal sito di campionamento 2, è caratterizzata da una limitata copertura di vegetazione alofila e, al posto di quest'ultima, si trovano numerosi ciottoli e piccoli massi, ambiente ideale per lo sviluppo dei Gasteropodi (foto 6.7 in allegato); per questo motivo, come nelle precedenti campagne, il numero complessivo di individui nel sito 3 (1298) risulta più elevato rispetto a quello del sito 2 (428) (tab. 3.6 e A.6).

Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, si rileva un aumento di *Myosotella myosotis* in corrispondenza di entrambi i siti di campionamento (soprattutto nella stazione 3); *Ovatella firmini*, invece, è in lieve calo nella stazione 2 e in aumento nella 3. Per *Auriculinella bidentata*, infine, sono stati trovati pochi esemplari all'interno e nell'intorno dei quadrati di campionamento nella stazione 3, mentre risulta in aumento nel sito 2 (tab. 3.6 e A.6).

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007, 2008, 2009 e 2010 degli Studi B.6.72 B/3-B/6) evidenzia come il numero totale di taxa e di individui siano in media con i valori precedenti; i Molluschi Gasteropodi sono sempre il gruppo più rappresentato sia per numero di specie, che per abbondanza (tab. 3.7, 3.8 e A.6).

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

Tab. 3.6 - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2011) dello Studio B.6.72 B/6 e quella primaverile (giugno 2011) dello Studio B.6.72 B/7, per la stazione 2 e la stazione 3.

Gruppo	Specie	Stazione 2		
		Marzo 2011	Giugno 2011	Variaz.
Moll. Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	6	36	+30
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	15	53	+38
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	-	14	+14
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	-	1	+1
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	6	12	+6
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	122	114	-8
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	12	75	+63
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-	51	+51
Altri gruppi presenti		42	72	+30
Totale complessivo		203	428	+225

Gruppo	Specie	Stazione 3		
		Marzo 2011	Giugno 2011	Variaz.
Moll. Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	2	24	+22
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	2	4	+2
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	1	83	+82
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	291	617	+326
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	27	177	+150
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	21	68	+47
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	6	119	+113
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-	179	+179
Altri gruppi presenti		18	27	+9
Totale complessivo		368	1298	+930

Tab. 3.7 - Ripartizione, per le stazioni 2 e 3, del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 2					
	N. specie			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Mollusca Bivalvia	0-1	1	1	0-6	6	4
Mollusca Gastropoda	7-8	8	8	373-1083	100	356
Mollusca Polyplacophora	0-1	-	-	0-1	-	-
Polychaeta	0-1	1	1	0-5	10	5
Crustacea Amphipoda	1-1	1	1	3-21	27	36
Crustacea Decapoda	-	1	1	-	4	1
Crustacea Isopoda	0-1	2	1	0-44	13	26
Totale complessivo	10-11	14	13	438-1117	160	428

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

Gruppo tassonomico	Stazione 3					
	N. specie			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Mollusca Bivalvia	0-1	-	-	0-3	-	-
Mollusca Gastropoda	7-8	6	8	469-1511	2080	1271
Polychaeta	0-1	1	1	0-10	30	10
Crustacea Amphipoda	0-1	1	-	0-3	2	-
Crustacea Isopoda	1-1	1	1	7-46	16	17
<b>Totale complessivo</b>	<b>9-11</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>527-1526</b>	<b>2128</b>	<b>1298</b>

Se si considerano i dati di abbondanza ripartiti in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, si rileva come gli individui si localizzino preferenzialmente a livello dei campioni B (in entrambe le stazioni) e C (soprattutto nella 2); nella parte più alta della pozza, dove si trova il campione A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono, infatti, più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle poche specie animali presenti (tab. 3.8 e A.6).

Tab. 3.8 - Ripartizione, per le stazioni 2 e 3, del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011).

Campione	Stazione 2					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
A	1-7	4	2	7-76	20	25
B	7-9	8	11	172-508	94	260
C	8-11	11	8	167-533	46	143
<b>Totale complessivo</b>	<b>10-11</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>438-1117</b>	<b>160</b>	<b>468</b>

Campione	Stazione 3					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
A	5-7	6	6	24-257	306	179
B	9-10	7	9	207-543	1078	903
C	9-11	8	9	86-726	744	216
<b>Totale complessivo</b>	<b>9-11</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>527-1526</b>	<b>2128</b>	<b>1298</b>

All'interno e in vicinanza del campione 2C, nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea, si segnala il consueto rinvenimento di alcuni esemplari del Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus* e di un esemplare del Crostaceo Decapode *Carcinus aestuarii*, seminascolato nel fango tra i ciottoli; quest'ultimo evento si è verificato spesso nelle precedenti campagne anche nei dintorni dei campioni 2A e/o 3C (tab. A.6).

La componente macroalgale presenta lievi flessioni in entrambe le stazioni, rispetto a quanto segnalato nella campagna precedente, risultando costituita ancora da poche specie sia nel sito 2 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta), sia nel sito 3 (2 Chlorophyta e 1 Rhodophyta) (tab. A.10 e fig. A.5). Il



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

ricoprimento medio è in calo nella stazione 2, dove la presenza di vegetazione alofila ostacola la dispersione dei talli algali durante le variazioni di marea e/o le mareggiate (tab. A.10) e risulta in aumento nella stazione 3. Il confronto con i dati delle precedenti stagioni primaverili evidenzia come i valori di ricoprimento e del numero di taxa sia in linea con questi valori (tab. 3.9).

Tab. 3.9 - Ripartizione, per le stazioni 2 e 3, del numero di taxa macroalgali e del ricoprimento (cm<sup>2</sup>) rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 2					
	N. specie			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Chlorophyta	2-3	2	2	330-1945	1851	1340
Rhodophyta	2-3	2	2	130-1509	591	300
Totale complessivo	5-6	4	4	460-2409	2442	1640

Gruppo tassonomico	Stazione 3					
	N. specie			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Chlorophyta	2-2	2	2	300-952	195	780
Rhodophyta	1-3	3	1	12-54	35	5
Totale complessivo	3-5	5	3	320-1006	230	785

Come per la stazione 1, le analisi statistiche sul set di dati dei diversi anni di monitoraggio hanno permesso di analizzare più dettagliatamente le similarità e/o le differenze esistenti tra le diverse campagne primaverili. In particolare l'applicazione del test PERMANOVA ha rilevato l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A e tra quelli di tipo B delle stazioni 2 e 3 (tab. 3.10).

Tabella 3.10 - Stazione 2 e 3: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, P<0,05):

Campioni	t	P(permanova)
2A-3A	2,5081	0,0085
2B-3B	2,0026	0,0326
2C-3C	1,0637	0,3911

I dendrogrammi di figura A.12, ottenuti dalla cluster analysis, raggruppando i diversi campioni (A e B) delle stazioni 2 e 3 (di ognuna delle cinque campagne primaverili), in base alla matrice di similarità di Bray-Curtis, confermano tale risultato, poiché i campioni delle stazioni 2 e 3 tendono a raggrupparsi soprattutto in base alla stazione di appartenenza.

Per comprendere alla presenza di quali taxa siano attribuibili queste differenze, si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale (SIMPER), data dalla composizione in taxa, tra i gruppi di campioni (2A e 3A; 2B e 3B).

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

Tra i campioni 2A e quelli 3A, gran parte della dissimilarità esistente è spiegata dal fatto che le specie di Molluschi Gasteropodi siano mediamente più abbondanti nei 3A o presenti solo in questi ultimi (come nel caso di *Paludinella* cfr. *littorea*) e che il Crostaceo Anfipode Talitridae indet., al contrario, sia stato rinvenuto esclusivamente nei campioni 2A.

Per campioni 2B e 3B, invece, il 36% della dissimilarità esistente è dovuta al Gasteropode *Littorina saxatilis* che presenta abbondanze molto più elevate nel sito di campionamento 3 rispetto al 2; in generale, comunque, la maggioranza dei taxa registra densità più alte in una delle due stazioni.

Tra i campioni 2C e 3C, il test PERMANOVA non ha rilevato differenze statisticamente significative e, in effetti, i due siti presentano liste faunistiche paragonabili sia per composizione che per relative abbondanze, ad eccezione di *Littorina saxatilis*, più presente nella stazione 3, e *Truncatella subcylindrica*, caratterizzata da densità più elevate nella 2.

Il test PERMANOVA, infine, applicato ai dati di ricoprimento algale delle stagioni primaverili precedenti (tab. 3.11), evidenzia differenze statisticamente significative solo tra i campioni C delle due stazioni e queste differenze sono dovute al fatto che nei campioni 3C siano praticamente assenti talli algali. Tale distinzione tra i due gruppi di campioni è bene evidenziata nel dendrogramma riportato in figura A.14.

Tabella 3.11 - Stazione 2 e 3: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di ricoprimento algale dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative,  $P < 0,05$ ):

Campioni	t	P(permanova)
2A-3A	0,8422	0,5427
2B-3B	1,4004	0,1238
2C-3C	4,2965	0,0002

### 3.2.3 Stazioni 4 e 5

Nella stazione 4 il numero complessivo di taxa identificati durante la stagione primaverile è pari a 20, in aumento rispetto a quello invernale (18) e ripartito in 1 Porifero, 1 Antozoo, 7 Molluschi (2 Bivalvi, 4 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 3 Policheti, 6 Crostacei (4 Anfipodi, 1 Isopode e 1 Tanaidaceo) e 2 Echinodermi; nel sito di campionamento 5, invece, il numero di taxa è pari a 14, in calo rispetto a quanto registrato in inverno (18 taxa) e può essere suddiviso in 1 Antozoo, 4 Molluschi Gasteropodi, 3 Policheti, 4 Crostacei (3 Anfipodi e 1 Isopode) e 2 Echinodermi (tab. 3.14 e A.7 e fig. A.8-10; foto 6.8 e 6.11, in allegato). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono, in entrambe le stazioni, quelli dei Molluschi Gasteropodi, dei Policheti e dei Crostacei Anfipodi (tab. 3.14 e A.7).

L'alga verde *Chaetomorpha linum* che, già nella stagione invernale, aveva ricolonizzato gran parte della pozza dove è localizzata la stazione 4, si trova ora in avanzato stato di decomposizione; il tappeto algale, in alcune aree nel centro della pozza, si è sollevato dal fondale e capovolto, rendendo visibili i talli sottostanti e fortemente rovinati (foto 6.9 e 6.10 in allegato). Nella pozza dove è posizionato il sito di campionamento 5, invece, *Chaetomorpha* presenta coperture ancora modeste (solo pochi m<sup>2</sup>), concentrate soprattutto verso la diga, nella parte della pozza più lontana dall'area dove sono localizzati i quadrati di campionamento (foto 6.11 e 6.12, in allegato). Come nella campagna invernale, verso il centro della pozza si rinvengono così solo piccoli ammassi isolati di talli filamentosi (di pochi dm<sup>2</sup>) (foto 6.11, in allegato).

Rispetto alla stagione precedente, in entrambe le pozze, gli organismi presenti (soprattutto Crostacei Anfipodi e Molluschi Gasteropodi) si sono ulteriormente concentrati nelle poche aree dove lo strato algale si trova ancora in buono stato; tra questi talli non (o poco) decomposti sono

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

state rinvenute anche numerose ovature del Gasteropode *Haminoea navicula*. Al di sotto della copertura algale, il sedimento si presenta anossico in alcune aree, in corrispondenza delle quali sono stati rinvenuti alcuni gusci di gasteropodi morti.

Tab. 3.12 - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2011) dello Studio B.6.72 B/6 e quella primaverile (giugno 2011) dello Studio B.6.72 B/7, per la stazione 4 e la stazione 5.

Gruppo	Specie	Stazione 4		
		Marzo 2011	Giugno 2011	Variation
Moll. Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	658	715	+57
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	100	-	-100
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	1	-	-1
	Altre specie presenti	150	78	-72
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	355	175	-180
	Altre specie presenti	68	43	-25
Cr. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	4242	380	-3862
	<i>Gammarus</i> sp.	9166	4522	-4644
	Altre specie presenti	510	588	+78
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	1052	-	-1052
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	1610	975	-635
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	20	169	+149
Altri gruppi presenti		104	83	-21
Totale complessivo		18036	7728	-10308

Gruppo	Specie	Stazione 5		
		Marzo 2011	Giugno 2011	Variation
Moll. Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	4	103	+99
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	5	2	-3
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	32	8	-24
	Altre specie presenti	9	2	-7
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	-	60	+60
	Altre specie presenti	18	19	+1
Cr. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	130	252	+122
	<i>Gammarus</i> sp.	287	89	-198
	Altre specie presenti	113	13	-100
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	15	-	-15
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	12	10	-2
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	1	2	+1
Altri gruppi presenti		11	7	-4
Totale complessivo		637	567	-70

Lo stato in decomposizione di *Chaetomorpha*, registrato anche durante le precedenti campagne primaverili, ha portato ad un calo del numero di individui in entrambi i siti di campionamento, più marcato nella stazione 4 (-57%) rispetto alla 5 (-11%). Al calo di abbondanza contribuiscono in particolare i Crostacei Anfipodi con le specie *Gammarus* sp. (in entrambe le stazioni) e *Apocorophium acutum* (solo nel sito 4), specie localizzate preferenzialmente proprio tra i talli algali

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

di *Chaetomorpha* (tab. 3.12 e A.7; fig. A.8 e A.11). Il numero di individui rinvenuto nella stazione 5 risulta, comunque, di molto inferiore a quello registrato per il sito 4, ma va tenuto conto del fatto che, come accennato precedentemente, la mancanza di *Chaetomorpha* in corrispondenza dei campioni, limita la densità dei popolamenti (soprattutto di Molluschi Gasteropodi e Crostacei Anfipodi) presenti, invece, anche in questa pozza, soprattutto dove si concentra l'alga verde (tab. A.7 e A.11).

Le abbondanze sono risultate più elevate nel sito di campionamento 4 rispetto al 5 e, in particolare, a livello dei campioni A e B sono state registrate le densità più alte dal momento che qui si concentra la maggior parte delle alghe presenti (soprattutto *Chaetomorpha*) (tab. 3.13, 3.14, A.7 e A.11).

Tab. 3.13 – Ripartizione, per le stazioni 4 e 5, del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011).

Campione	Stazione 4					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
A	10-14	11	11	2772-7215	12506	5460
B	4-7	5	8	2610-4650	4930	1782
C	7-17	7	11	95-773	973	486
Totale complessivo	17-21	17	20	5477-10572	18409	7728

Campione	Stazione 5					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
A	8-12	3	10	3774-12805	6295	346
B	9-16	3	8	614-1202	5755	211
C	-	4	4	-	13	10
Totale complessivo	14-19	8	14	4388-13483	12063	567

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007, 2008, 2009 e 2010) evidenzia come il numero totale di taxa e le abbondanze siano in media con i valori precedenti, ad eccezione del numero di individui registrato quest'anno nella stazione 5; come ricordato precedentemente, però, tale evento è conseguenza di uno spostamento dei talli macroalgali (e degli organismi che vivono in loro corrispondenza) che sono andati a concentrarsi lontano dalle aree di campionamento. I Molluschi Gasteropodi insieme ai Crostacei Anfipodi, per entrambe le stazioni, e gli Echinodermi, solo per il sito 4, sono sempre i gruppi più rappresentati per numero di specie e/o per abbondanza (tab. 3.14).

In entrambe le stazioni sono stati rinvenuti numerosi esemplari (quasi tutti adulti) del Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus*, localizzati soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi, sui ciottoli e sui sassi presenti sul fondale, lontano (se presente) dal manto algale di *Chaetomorpha* e dai quadrati di campionamento; per questo motivo, dall'esame dei soli dati quantitativi, la sua densità appare più limitata di quanto non sia realmente, essendo stato trovato solo a livello dei campioni 5B e 5C (con appena 3 e 5 esemplari) (tab. A.7). Come rilevato nelle ultime campagne stagionali (estate, autunno ed inverno), le colonie di *Osilinus* sono apparse più simili, in termini di

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

abbondanza, a quelle del Gasteropode *Gibbula adriatica* rinvenuto, nella stazione 4 e in quella 5, con individui adulti quasi esclusivamente tra i talli di *Chaetomorpha* (tab. A.7).

Tab. 3.14 - Ripartizione, per le stazioni 4 e 5, del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 4					
	N. specie			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Porifera	0-1	1	1	0-26	8	2
Anthozoa	0-1	-	1	0-1		2
Mollusca Bivalvia	1-3	1	2	1-7	4	61
Mollusca Gastropoda	4-6	5	4	1581-2188	784	793
Mollusca Polyplacophora	1-1	1	1	3-9	4	4
Polychaeta	2-3	3	3	180-521	234	218
Crustacea Amphipoda	3-4	4	4	2691-10640	15025	5490
Crustacea Isopoda	1-1	-	1	3-20	-	1
Crustacea Leptostraca	0-1	-	-	0-2	-	-
Crustacea Tanaidacea	0-2	-	1	0-3	-	13
Echinodermata	2-2	2	2	225-1379	2350	1144
Tunicata	0-1	1	1	0-10	8	2
<b>Totale complessivo</b>	<b>17-21</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>5477-12638</b>	<b>18409</b>	<b>7728</b>

Gruppo tassonomico	Stazione 5					
	N. specie			N. individui		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Anthozoa	0-1	1	1	0-4	1	5
Mollusca Bivalvia	0-1	-	-	0-1	-	-
Mollusca Gastropoda	4-8	2	4	1204-5675	84	115
Mollusca Polyplacophora	0-1	1	-	0-8	1	-
Polychaeta	1-2	2	3	100-454	3200	79
Crustacea Amphipoda	2-3	1	3	375-11305	8775	354
Crustacea Decapoda	0-1	-	-	0-2	-	-
Crustacea Isopoda	2-3	1	1	32-71	2	2
Crustacea Tanaidacea	1-1	-	-	46-602	-	-
Echinodermata	1-2	-	2	50-195	-	12
<b>Totale complessivo</b>	<b>14-19</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>4388-13483</b>	<b>12063</b>	<b>567</b>

Dopo la prima segnalazione registrata nella precedente campagna, anche in primavera, nella stazione 4 sono stati trovati numerosi individui del Mollusco Bivalve *Mytilus galloprovincialis* e qualche esemplare del Bivalve *Crassostrea gigas*, sui massi presenti sul fondale in prossimità della diga e adesi a quest'ultima (tab. A.8). Da evidenziare, in entrambe le pozze, la presenza di numerosissimi individui dell'Isopode *Ligia italica* sulla parete della diga e di molti gobidi e *Liza* sp. (tab. A.8).

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

Come riscontrato in tutti i precedenti campionamenti, non sono stati rilevati esemplari di *Dyspanopeus sayi*, segnalato come specie dominante in queste pozze nello studio di fine anni 90 (tab. A.9) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

La comunità macroalgale, rispetto alla campagna invernale, presenta un incremento del numero di taxa in entrambe le stazioni, passando da 5 a 6 nel sito 4 (2 Chlorophyta e 4 Rhodophyta) e da 5 a 8 nel sito 5 (2 Chlorophyta e 6 Rhodophyta) (tab. 3.15 e A.11; fig. A.5). Anche il ricoprimento è in aumento in entrambe le stazioni (+10% nella 4 e +110% nella 5), in seguito all'incremento delle alghe verdi *Chaetomorpha linum* e *Cladophora* sp. e delle alghe rosse presenti sui massi (tab. A.11).

Tab. 3.15 - Ripartizione, per le stazioni 4 e 5, del numero di taxa macroalgali e del ricoprimento (cm<sup>2</sup>) rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/5 (giugno 2007-08-09), B.6.72 B/6 (giugno 2010) e B.6.72 B/7 (giugno 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 4					
	N. specie			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Chlorophyta	1-2	1	2	5100-5200	5400	6300
Rhodophyta	2-6	4	4	140-1895	185	460
Totale complessivo	3-7	5	6	5340-6995	5585	6760

Gruppo tassonomico	Stazione 5					
	N. specie			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)	2007-2009 (min-max)	2010 (tot.)	2011 (tot.)
Chlorophyta	2-2	1	2	3150-5022	4300	2200
Rhodophyta	0-5	3	6	0-270	120	500
Totale complessivo	2-7	4	8	3252-5292	4420	2700

Anche in primavera, dopo la prima segnalazione registrata nelle precedente campagna, sono stati trovati alcuni talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* (abbondante nel fossato), anche a livello delle pozze dove sono situate le stazioni 4 e 5.

L'applicazione del test statistico PERMANOVA, nel confronto fra i set di dati dei diversi anni di monitoraggio (cinque stagioni primaverili), ha rilevato l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo B e tra quelli di tipo C delle stazioni 4 e 5 (tab. 3.16).

Tabella 3.16 - Stazione 4 e 5: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, P<0,05):

Campioni	t	P(permanova)
4A-5A	1,2649	0,1199
4B-5B	1,7857	0,0494
4C-5C	2,3117	0,018

I dendrogrammi di figura A.13, ottenuti dalla cluster analysis, raggruppando i diversi campioni (B e C) delle stazioni 4 e 5 (di ognuna delle cinque campagne primaverili), in base alla matrice di

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

similarità di Bray-Curtis, confermano tale risultato, poiché i campioni delle stazioni 4 e 5 tendono a raggrupparsi preferenzialmente in base alla stazione di appartenenza.

Per comprendere alla presenza di quali taxa siano attribuibili queste differenze, si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale (SIMPER), data dalla composizione in taxa, tra i gruppi di campioni (4B e 5B; 4C e 5C).

Tra i campioni 4A e quelli 5A, non si segnalano differenze statisticamente significative, poiché sono caratterizzati da liste faunistiche simili e soprattutto da elevate abbondanze dell'Anfipode *Gammarus* sp. e del Gasteropode *Gibbula adriatica*, che vanno a localizzarsi in particolare tra i talli di *Chaetomorpha*, presente sempre con coperture elevate.

Gran parte della dissimilarità esistente tra i campioni 4B e 5B è spiegata dal fatto che il Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e i Molluschi Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta* siano mediamente più abbondanti nei 4B e che il Crostaceo Tanaidaceo *Tanais dulongii*, invece, sia stato rinvenuto esclusivamente nei campioni 5B.

Le liste faunistiche dei campioni 5C sono molto limitate rispetto a quelle dei campioni 4C e questo, unitamente al fatto che sono caratterizzate soprattutto dalla presenza esclusiva dell'Isopode *Sphaeroma serratum* e da densità elevate del Gasteropode *Osilinus articulatus*, contribuisce alla dissimilarità esistente tra questi campioni.

Il test PERMANOVA, applicato ai dati di ricoprimento algale delle stagioni primaverili precedenti (tab. 3.17), evidenzia differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo B e tra quelli di tipo C delle due stazioni. Tale distinzione tra i gruppi di campioni è bene evidenziata nei dendrogrammi riportati in figura A.14.

Tra i campioni 4B e 5B e tra quelli 4C e 5C, le differenze sono dovute principalmente a ricoprimenti più elevati delle alghe verdi *Chaetomorpha linum* e/o *Cladophora* sp. nella stazione 4 rispetto alla 5 e alla contemporanea presenza dell'alga rossa *Hildenbrandia rubra* solo nel sito 5.

Tabella 3.17 - Stazione 4 e 5: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di ricoprimento algale dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative,  $P < 0,05$ ):

Campioni	t	P(permanova)
4A-5A	0,87586	0,4871
4B-5B	2,7837	0,0079
4C-5C	2,0097	0,0192

## 4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'esame dei dati relativi alla prima campagna di monitoraggio (giugno 2011) degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento fa rilevare come:

- a) nella **stazione 1**, che rende conto di eventuali modifiche o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, non siano presenti particolari differenze nei confronti di quanto registrato sia nella campagna invernale (marzo 2011) sia nelle campagne primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (a giugno 2011 numero di taxa tra i più alti e abbondanze nella media);
- b) nei **siti di controllo 2 e 3** le fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui siano riconducibili ai normali cambiamenti stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali, che, come verificato nei primi quattro anni completi di monitoraggio (dal 2007 al 2010), si ripresentano ciclicamente e riguardano in particolare i Molluschi Gasteropodi;
- c) nelle **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze di sifonamento più profonde, le variazioni del numero di taxa e di individui, rilevate nel passaggio stagionale, siano nella maggior parte dei casi riconducibili alle normali fluttuazioni stagionali nella struttura delle comunità che coinvolgono in particolare i Molluschi Gasteropodi e i Crostacei Anfipodi.

I valori minimi dell'abbondanza registrati per la stazione 5, invece, sono conseguenza del fatto che, dopo la forte riduzione del manto algale di *Chaetomorpha linum*, durante la campagna estiva di settembre 2010 (Studio B.6.72 B/6), la ricolonizzazione della pozza da parte di quest'alga è apparsa più limitata (per velocità di espansione e valori di copertura) e, come confermato nella campagna primaverile di giugno 2011, i piccoli manti algali presenti sono concentrati principalmente verso la diga, nella parte più lontana dall'area dove sono stati effettuati i campionamenti. Questo evento, associato al normale stato di decomposizione che caratterizza *Chaetomorpha* nei mesi più caldi, porta a rilevare valori minimi del numero di individui per questa stazione.

Rispetto allo studio di riferimento, alcuni interventi di ristrutturazione della diga foranea nelle aree prese in esame dalle indagini (scavo del fossato, ricostruzione della chiusa e sistemazione delle sponde) hanno favorito la vivificazione, incrementando la circolazione idrica all'interno del fossato [Consorzio Venezia Nuova, 1998; Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998]. L'effetto di tali interventi è testimoniato in particolare dalla costante espansione delle praterie di fanerogame a *Zostera marina* e *Cymodocea nodosa* e dalla colonizzazione dei massi presenti sul fondale nel fossato da parte dei Bivalvi *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas*.

Anche a livello delle pozze di sifonamento più profonde e più distanti dal fossato e quindi dall'ingresso delle acque, il rinvenimento di talli delle alghe brune *Cystoseira barbata* (st. 4 e 5) e di numerosi esemplari dei Bivalvi *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* (st. 4) sembra indicare la presenza di un maggior ricambio idrico. In queste pozze tale evento potrebbe verificarsi anche e principalmente per sifonamento attraverso il sedimento; il fatto, però, che i bivalvi in questione per sopravvivere necessitino di costanti quantità di plancton e materia organica (che sono filtrati nel loro percorso attraverso il sedimento, non raggiungendo così le pozze) fa ritenere che il ricambio idrico possa avvenire anche per altre vie più dirette.

Nelle campagne del prossimo anno di monitoraggio si potrebbero effettuare ulteriori controlli finalizzati alla comprensione di tale fenomeno, ovvero se il maggior ricambio idrico sia dovuto ad un aumento della circolazione delle acque attraverso le fessurazioni della diga, ad una diminuzione dell'efficacia di filtrazione dell'acqua nel percorso di sifonamento al di sotto della diga o se lo sviluppo di questi bivalvi sia dovuto ad una naturale pulsazione al margine della



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

gamma di variabilità dettata dalla vocazione ambientale del sito, considerato che la presenza dei filtratori identificati è stata particolarmente evidenziata solo nel corso delle ultime campagne (marzo 2011, Studio B.6.72 B/6 e giugno 2011, Studio B.6.72 B/7) e già nel corso dell'ultimo rilievo (settembre 2011<sup>2</sup>, Studio B.6.72 B/7) se ne è rilevato il decremento.

In generale, comunque, considerando i dati dello studio di riferimento, non si evidenziano cambiamenti sostanziali, poiché, nonostante l'aumento della percentuale di filtratori, la catena trofica è ancora costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori e alla sua base si trovano ancora poche specie algali, anche se diverse dalle specie segnalate alla fine degli anni 90: l'alga verde *Chaetomorpha linum* (nelle pozze maggiori) e le alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* (nel fossato).

---

<sup>(2)</sup> I risultati inerenti la campagna di settembre 2011 (Studio B.6.72 B/7) verranno presentati nel II Rapporto di Valutazione quadrimestrale (periodo settembre-dicembre 2011).

## 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.
- Cesari P., Pranovi F., 1989. La sistematica del gen. *Monodonta* Lamck, 1799 (S. L. ). II. a) Biometria e caratteristiche conchigliari degli *Osilinus* mediterranei; b) Distribuzione e struttura dei popolamenti della laguna veneta (Gastropoda, Trochidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14 (2): 38-64.
- Cesari P., 1973 La specie mediterranea d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta. *Conchiglie*, Milano, 9 (9-10), pp. 181-210.
- Cesari P., 1976. Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis* (Draparnaud) (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 1: 3-19.
- Cesari P., 1988. La malacofauna della Laguna Veneta. 1. Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 38: 7-42.
- Cesari P., 1994. I molluschi della Laguna di Venezia. Arsenale editrice, 189 pp.
- Clarke K. R., Warwick R. M., 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- Consorzio Venezia Nuova, 1998. Progetto esecutivo per la difesa dell'insediamento urbano degli Alberoni (zona sud) dalle alte maree. Quaderni trimestrali del Consorzio Venezia Nuova, Anno VI (1): 70-74.
- 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 - CORILA, 2007a. 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, 2007b. 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. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2008a. 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.

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

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2008b. 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. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2009a. 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, 2009b. 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. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2010a. 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.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2010b. Studio B.6.72 B/6. 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. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2011a. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. III Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2011b. Studio B.6.72 B/6. 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.

Mizzan L., 1995. Notes on presence and diffusion of *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) in the Venetian Lagoon. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 44: 121-129, ill.

Mizzan L., 1997. Caratteristiche ecologiche e popolazionali di due biotopi particolari (pozze di sifonamento) a Lido di Venezia. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 48: 183-196, ill.

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

**ALLEGATO FOTOGRAFICO - GIUGNO 2011**

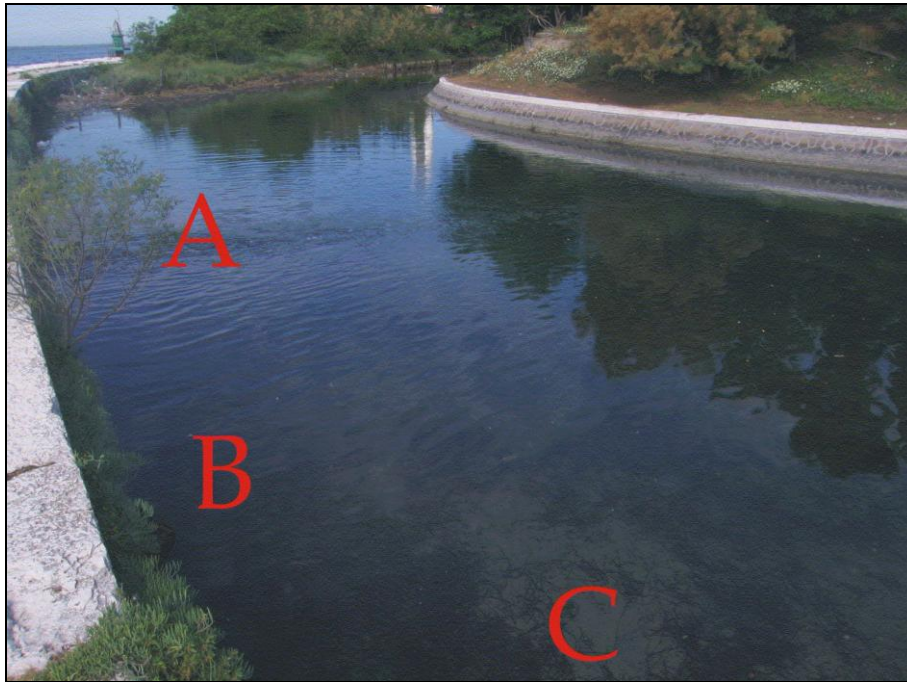


Foto 6.1 - Stazione 1: posizionamento dei tre campioni (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.2 - Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (*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.

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



Foto 6.3 - Stazione 1: numerosi esemplari di avannotti di *Atherina boyeri*.



Foto 6.4 - Stazione 1: fondale in prossimità della diga dove sono presenti ciuffi fogliari morti di *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea in ingresso nel fossato, talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* e un esemplare dello scifozoo *Rhizostoma pulmo* (nel cerchio).

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



Foto 6.5 – Stazione 2: posizionamento dei tre campioni lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (campione C).



Foto 6.6 – Stazione 3: posizionamento dei tre campioni lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (campione C).

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



Foto 6.7 – Stazione 3: particolare di un masso localizzato all'interno di un quadrato di campionamento e sotto il quale sono stati rinvenuti numerosi esemplari di Gasteropodi.



Foto 6.8 – Stazione 4: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (campione C).

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



Foto 6.9 - Stazione 4: particolare dell'area di campionamento. È visibile il manto di *Chaetomorpha linum*.



Foto 6.10 - Stazione 4: particolare dell'area di campionamento, in cui è visibile visibile il manto di *Chaetomorpha linum* in decomposizione e sollevato dal fondale.



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

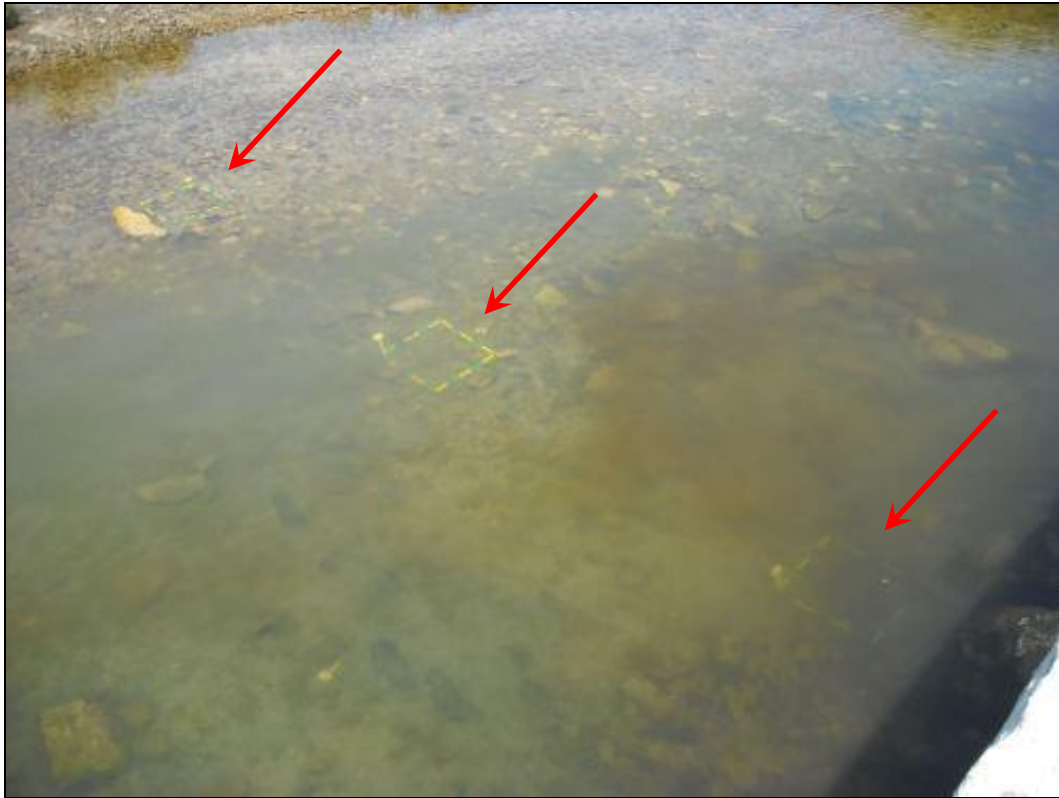


Foto 6.11 – Stazione 5: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (campione C).



Foto 6.12 – Stazione 5: particolare dell'area di campionamento dove si è concentrata gran parte dell'alga verde *Chaetomorpha linum*.

## APPENDICE TABELLE E GRAFICI

Tab. A.1a - Campagna primaverile di giugno 2011: stazione 1, tabella in cui sono riportati i valori del numero di individui e di biomassa fresca (g) degli organismi rinvenuti nei singoli campioni (ciascuno con superficie=510 cm<sup>2</sup> e volume=4700 cm<sup>3</sup>) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)		1		1		0,039		0,039
	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	1	1		2	0,011	0,023		0,034
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)			1	1			0,125	0,125
	<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)			1	1			0,19	0,19
	<i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829)	1			1	0,047			0,047
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	1			1	0,015			0,015
	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)		1	4	5		0,125	1,404	1,529
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	1	1	2	4	0,034	1,58	2,757	4,371
	<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)			1	1			0,037	0,037
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	1			1	0,007			0,007
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778			1	1			0,376	0,376
<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791)			1	1			0,007	0,007	
Mollusca Gastropoda	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		3	1	4		114,52	4,481	119,001
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	4			4	0,112			0,112
	<i>Gibbula albida</i> (Gmelin, 1791)	1			1	0,025			0,025
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)			1	1			2,018	2,018
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	1			1	0,001			0,001
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)		8	1	9		0,953	0,291	1,244
	<i>Glycera convoluta</i> Schmarda, 1861			1	1			0,54	0,54
	<i>Janua</i> spp.	2			2	0,001			0,001
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	2	3		5	0,174	0,674		0,848
	<i>Neanthes zonata</i> Malmgren, 1867	1			1	0,007			0,007
	<i>Notomastus</i> sp.		28	30	58		0,753	1,302	2,055
	Phyllodocidae indet.			1	1			0,005	0,005
	Sabellidae indet.	1			1	0,001			0,001
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	2			2	0,002			0,002	

## CORILA

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			8	8			0,029	0,029
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	1			1	0,001			0,001
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	5			5	0,05			0,05
	<i>Gammarus</i> sp.	7			7	0,091			0,091
	<i>Microdeutopus</i> sp.	5			5	0,004			0,004
Crustacea Decapoda	<i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso, 1827)	1			1	0,45			0,45
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	5			5	0,025			0,025
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	1			1	0,002			0,002
Totale complessivo		44	46	54	144	1,063	118,667	13,562	133,292

Tab. A.1b - Campagna primaverile di giugno 2011: stazione 1, tabella in cui vengono riportati i valori di abbondanza espressi come ricoprimento (cm<sup>2</sup>) e non come numero di individui e i valori di biomassa fresca (g) degli organismi rinvenuti nei singoli campioni (ciascuno con superficie=510 cm<sup>2</sup> e volume=4700 cm<sup>3</sup>) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
Bryozoa	<i>Tricellaria inopinata</i>								
	D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	0,2			0,2	0,003			0,003
Totale complessivo		0,2			0,2	0,003			0,003

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

Tab. A.2 - Campagna primaverile di giugno 2011: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)
Scyphozoa	<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)
Mollusca Bivalvia	<i>Arca noae</i> (Linné, 1758)
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)
	<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819
	<i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)
Mollusca Gastropoda	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822
	<i>Patella</i> sp.
Polychaeta	<i>Sabella spallanzanii</i> Viviani, 1805
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854
	<i>Chthamalus</i> sp.
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)
	<i>Palaemon</i> sp.
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)
	<i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823
	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)
	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Bugula</i> sp.
	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985
Tunicata	<i>Styela plicata</i> (Lesueur, 1823)
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810
	Blenniidae indet.
	Gobiidae indet.
	<i>Liza</i> spp.
	<i>Pomatoschistus</i> sp.

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

Tab. A.3 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista floristica-faunistica
Chlorophyta	<i>Ulva rigida</i> Ag. <i>Enteromorpha</i> sp.
Ochrophyta	<i>Fucus virsoides</i> J. Agardh
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775) <i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)
Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp. <i>Hediste diversicolor</i> (O. F. Müller, 1776) Polichaeta Nereiomorpha
Moll. Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1848)
Moll. Gastropoda	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758) <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758) <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)
Crust. Amphipoda	Gammaridae spp.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) <i>Palaemon</i> spp.
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp. <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1821) <i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810) Mugilidae Gen. sp

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

Tab. A.4 - Campagna primaverile di giugno 2011: elenco floristico della stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista floristica
Chlorophyta	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing <i>Cladophora</i> sp. <i>Entocladia viridis</i> Reinke <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug <i>Ulva</i> sp.
Ochrophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin <i>Dictyopterus polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i> (C.Agardh) Greville <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt <i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link
Rhodophyta	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge <i>Gracilaria</i> sp. <i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini <i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Chamberlain (1994) <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Pneophyllum fragile</i> Kützing (1843) <i>Polysiphonia</i> sp. <i>Rhodymenia ardissoni</i> J. Feldmann

Tab. A.5 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O<sub>2</sub> e temperatura) misurati nella campagna autunnale di giugno 2011, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O <sub>2</sub> disciolto (%)	Temperatura (° C)
	giugno 2011	giugno 2011	giugno 2011
1	33,0	saturazione (*)	24,7
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	30,8	saturazione (*)	26,8
5	31,4	saturazione (*)	26,8
Laguna	33,5	sovrasaturazione (*)	22,3

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

(\*\*) = Parametro non determinabile a causa dell'assenza di acqua.

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

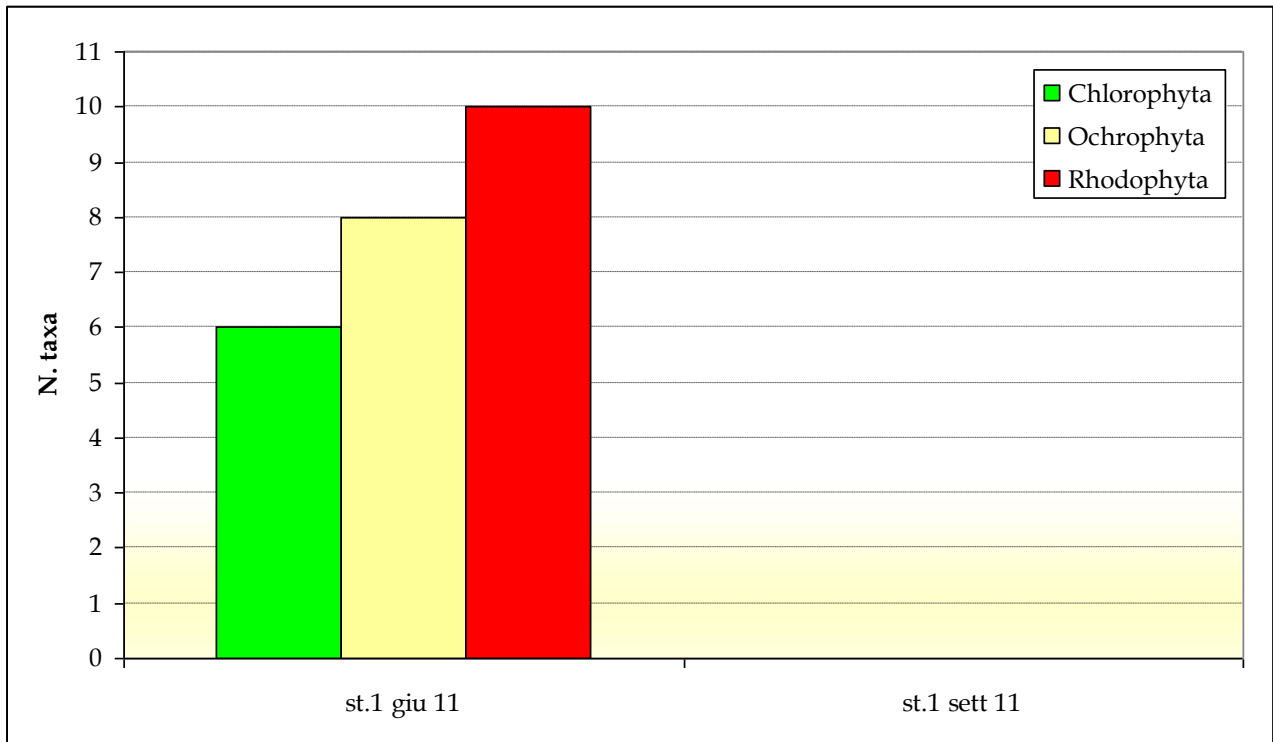


Figura A.1 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

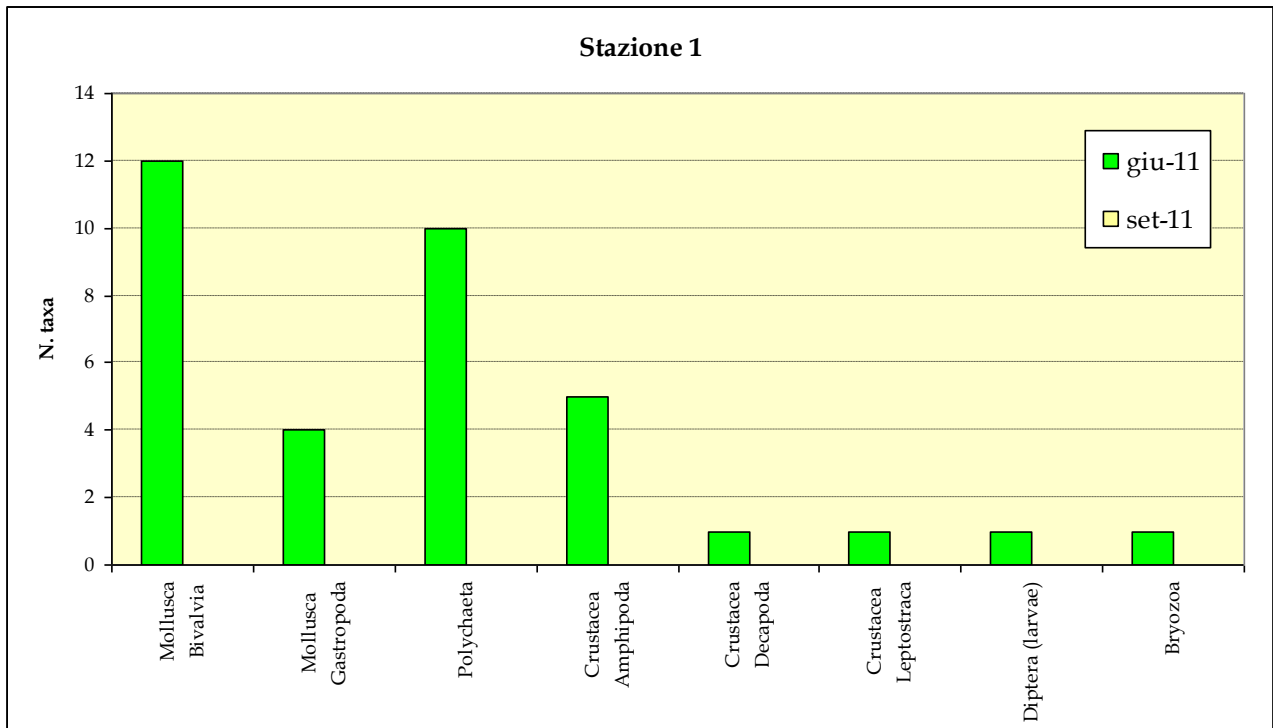


Figura A.2 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni.

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

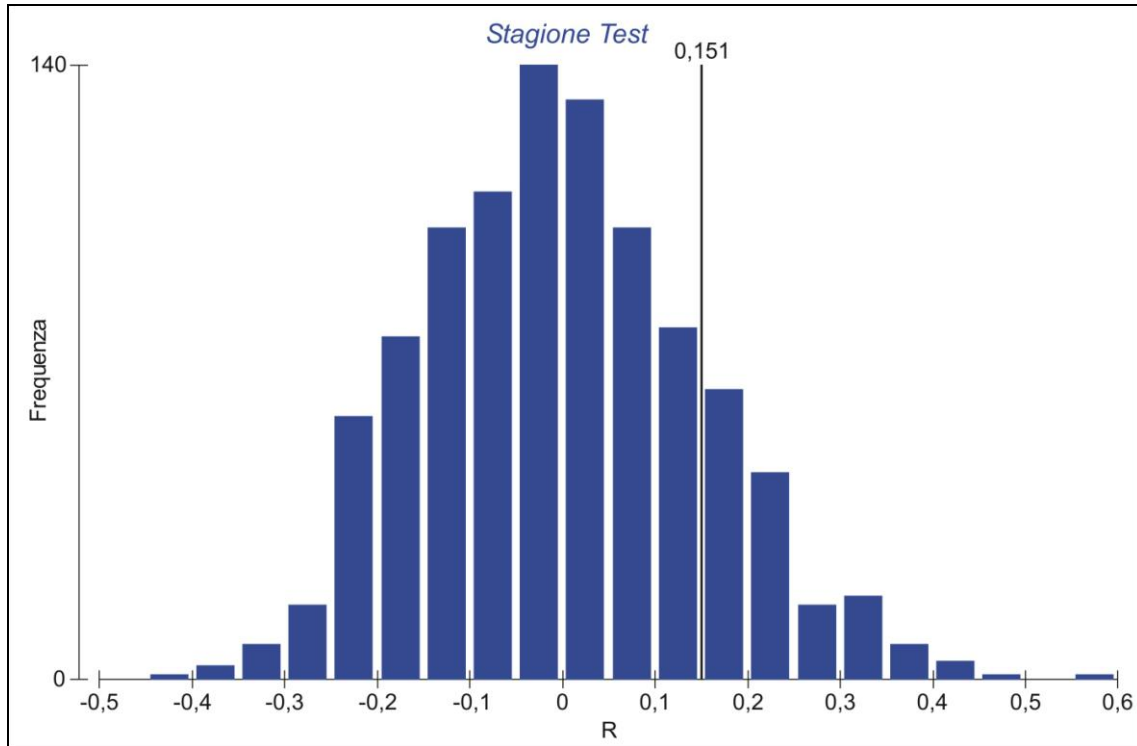


Figura A.3 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità dei singoli campioni della stazione 1 raggruppate per campagna (R=0,151).

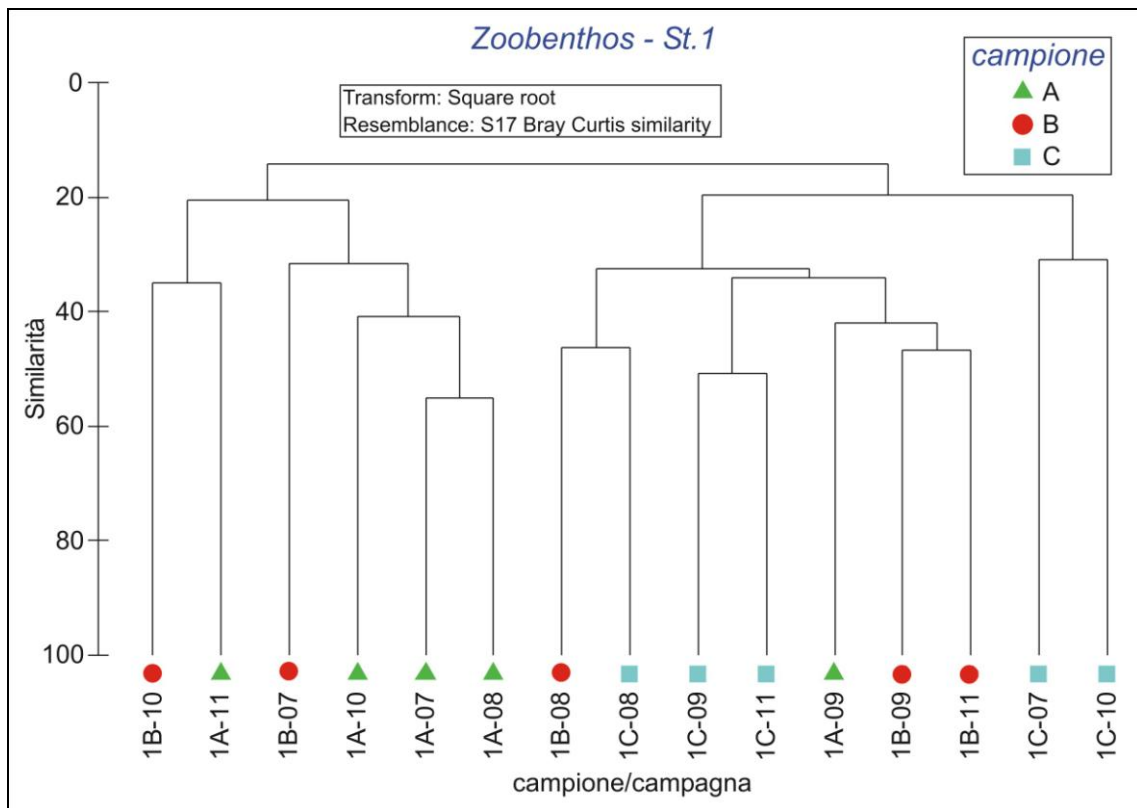


Figura A.4 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute dei tre campioni A, B e C durante le campagne primaverili di monitoraggio di giugno 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011.



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

Tab. A.6 - Campagna primaverile di giugno 2011: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nei tre campioni (2500 cm<sup>2</sup> ciascuno) delle stazioni 2 e 3.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)			4			
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		36		15	4	5
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)		29	24			4
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		12	2		83	
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		1		115	482	20
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		7	5	29	102	46
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		34	80		7	61
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		63	12	3	49	67
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		51		14	163	2
Polychaeta	Spirorbidae indet.		5			5	5
Crust. Amphipoda	Talitridae indet.	23	13				
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847			1			
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	2	9	15	3	8	6
Totale complessivo		25	260	143	179	903	216

Tab. A.7 - Campagna primaverile di giugno 2011: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nei singoli campioni (2500 cm<sup>2</sup> ciascuno) delle stazioni 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		4 A	4 B	4 C	5 A	5 B	5 C
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	2					
Anthozoa	Actinaria indet.			2		3	2
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)			58			
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	3					
Mollusca Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)			8			
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	675	40		102		1
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)				2		
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		52				
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi, 1792)	15	3		1	1	
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822					3	5
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	2		2			
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	140	35		45	15	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)			13		4	
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	30			15		
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		32	348	90	162	
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	540	25				
	<i>Gammarus</i> sp.	2975	1532	15	72	17	
	<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)			23	7	6	
Crustacea Isopoda	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)			1			
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787						2
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)			13			
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	972		3	10		
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	106	63		2		
Totale complessivo		5460	1782	486	346	211	10

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

Tab. A.8 - Campagna primaverile di giugno 2011: lista generale delle specie di epifauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 2	Stazione 3
Crustacea Amphipoda	Talitridae indet.		x

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 4	Stazione 5
Porifera	Porifera indet.		x
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)		x
Anthozoa	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)		x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)		x
Mollusca Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	
Mollusca Gastropoda	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		x
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	
	<i>Patella</i> sp.		x
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)		x
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	x	x
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	x	
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> Fabricius, 1787	x	x
	<i>Palaemon</i> sp.	x	x
Crustacea Isopoda	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)		x
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	x	x
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)		x
Tunicata	<i>Clavelina lepadiformis</i> Müller, 1776	x	
Vertebrata	Gobiidae indet.	x	
	<i>Liza</i> spp.	x	

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

Tab. A.9 - 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> (Linné, 1766)
Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
Moll. Bivalvia	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 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> (Linné, 1758) <i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792 <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822) <i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792) <i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814) <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767) <i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801) <i>Ovatella firmini</i> (Payaraudeau, 1827) <i>Auriculinella 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> (Linné, 1761) <i>Gobius</i> sp. Mugilidae Gen. sp.

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

Tab. A.10 - Campagna primaverile di giugno 2011: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm<sup>2</sup>) dei singoli campioni (2500 cm<sup>2</sup> ciascuno) delle stazioni 2 e 3.

Gruppo tassonomico	Specie	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> sp.	20	300	150		250	
	<i>Ulva</i> sp.	220	150	500	25	500	5
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		50	80			
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine		150	20			
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini						5
Totale complessivo		240	650	750	25	750	10

Tab. A.11 - Campagna primaverile di giugno 2011: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm<sup>2</sup>) dei singoli campioni (2500 cm<sup>2</sup> ciascuno) delle stazioni 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Specie	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )					
		4 A	4 B	4 C	5 A	5 B	5 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing	2500	2500	600	1200	800	
	<i>Cladophora</i> sp.			700		200	
Rhodophyta	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	30			60		
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	20			80		
	<i>Gymnogongrus griffitsiae</i> (Turner) Martius	10			50		
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini						10
	<i>Lithophyllum</i> sp.	400			200		
	<i>Rhodymenia ardissonae</i> J. Feldmann				100		
Totale complessivo		2960	2500	1300	1690	1000	10

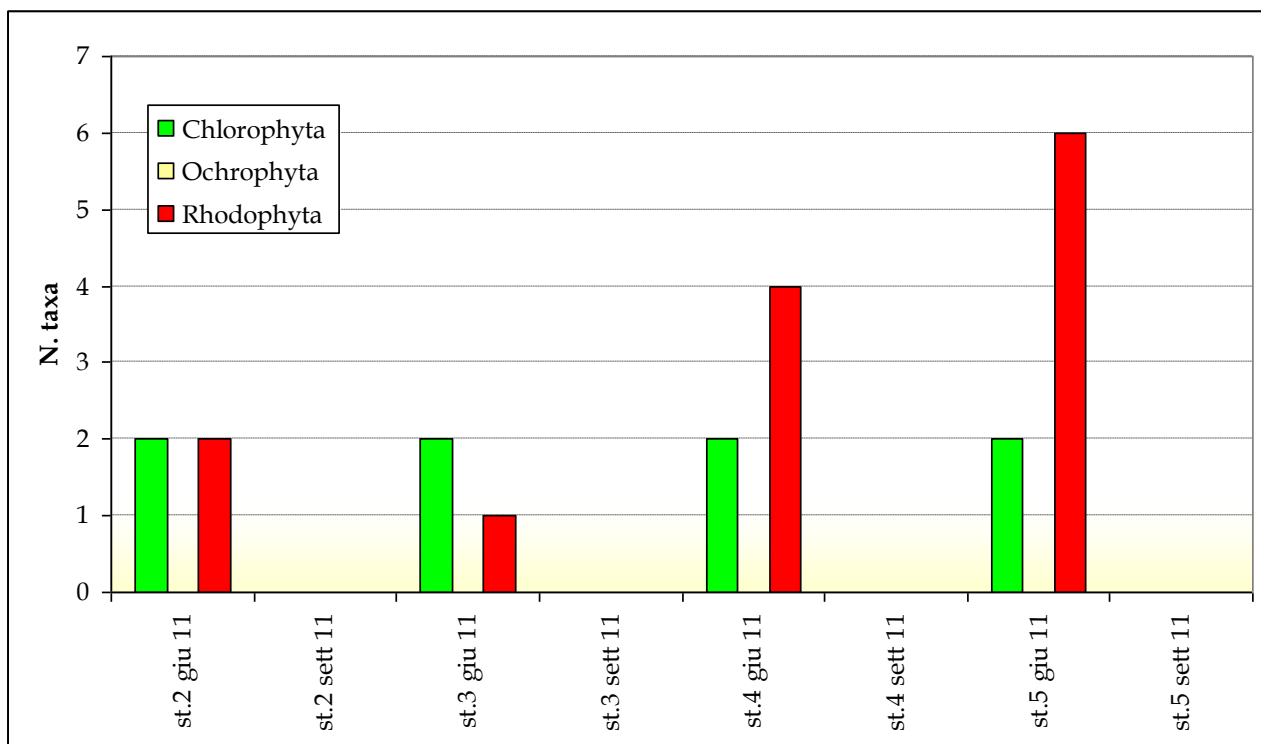


Figura A.5 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011).

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

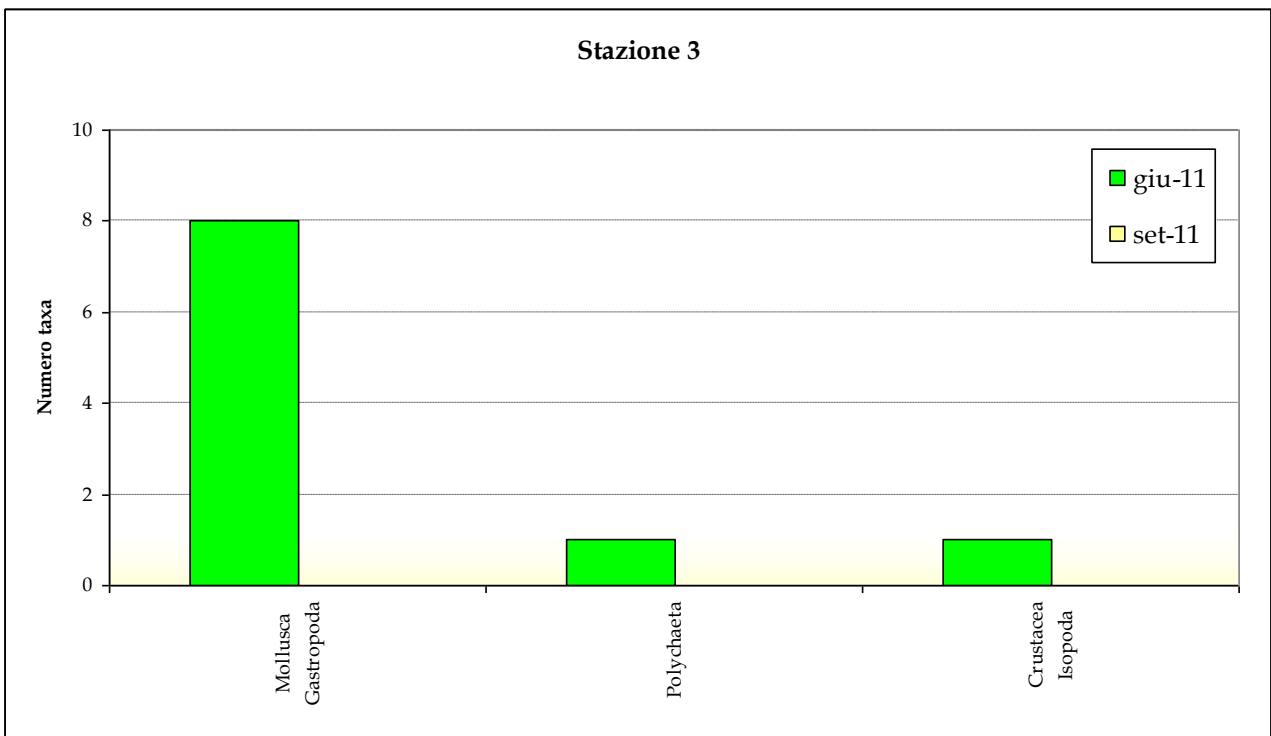
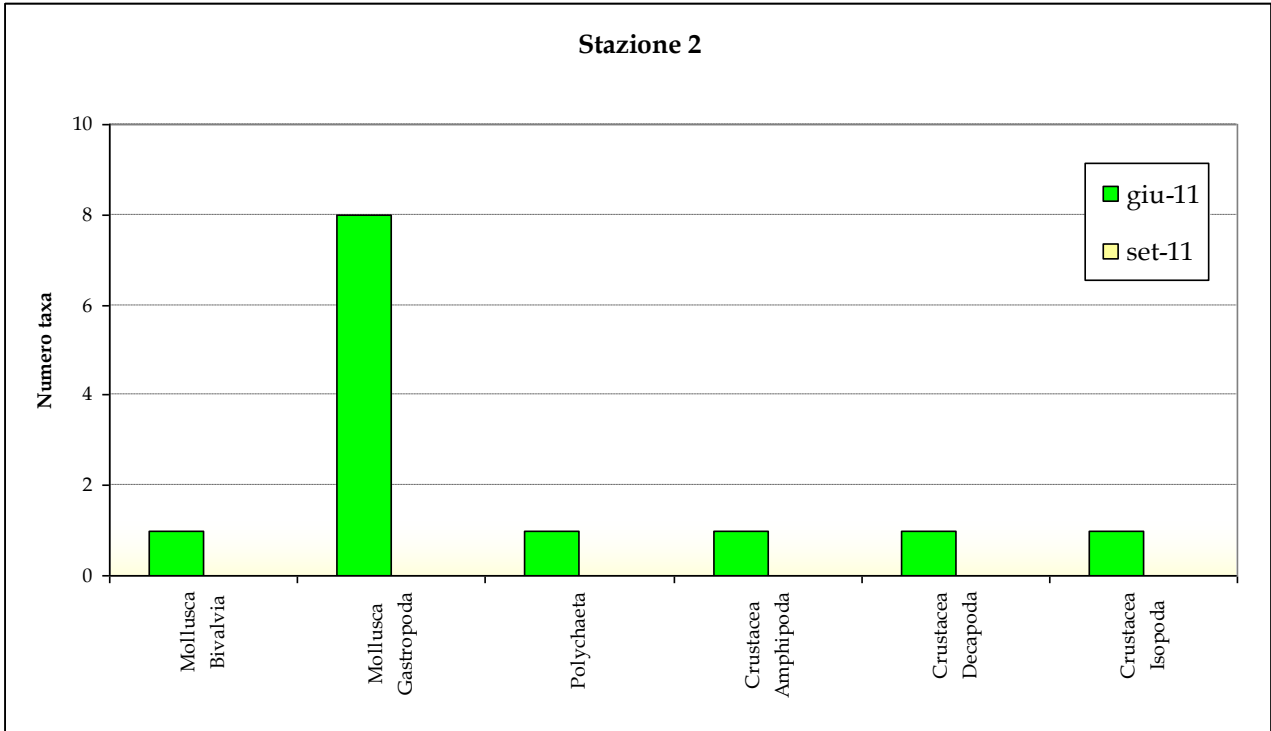


Figure A.6 (in alto) e A.7 (in basso) - Stazioni 2 (in alto) e 3 (in basso): ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni della stazione.

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

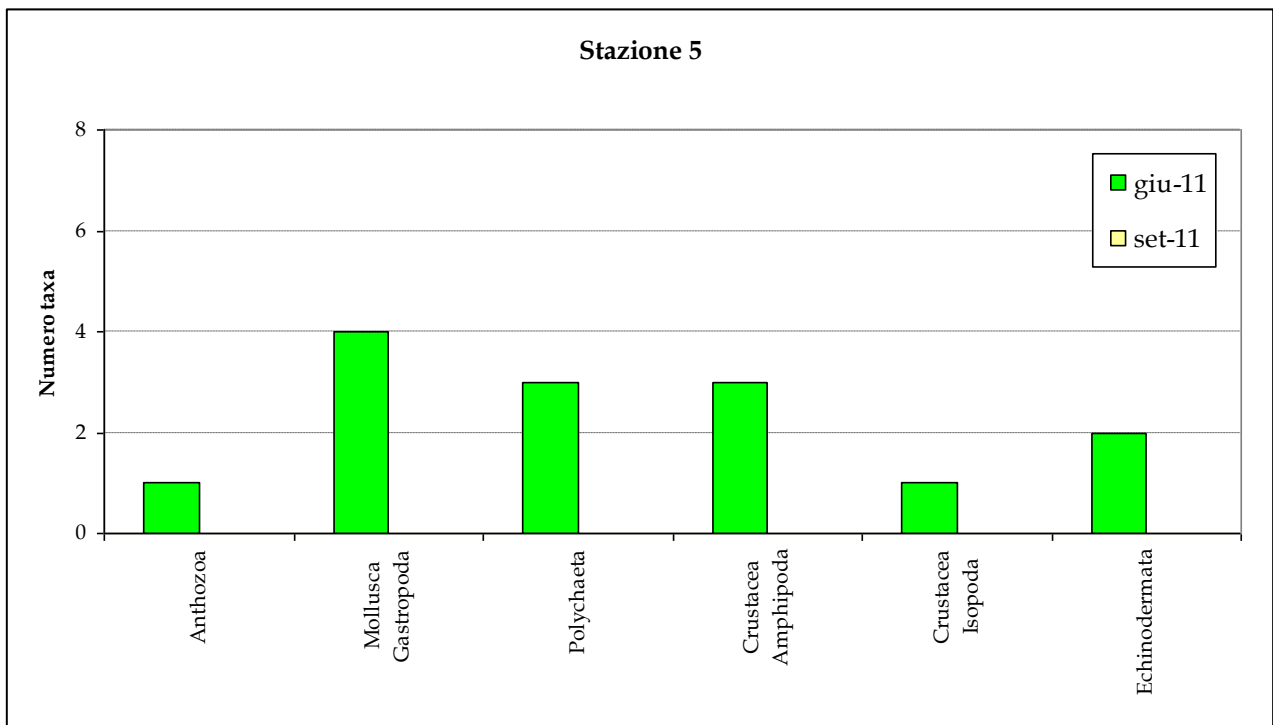
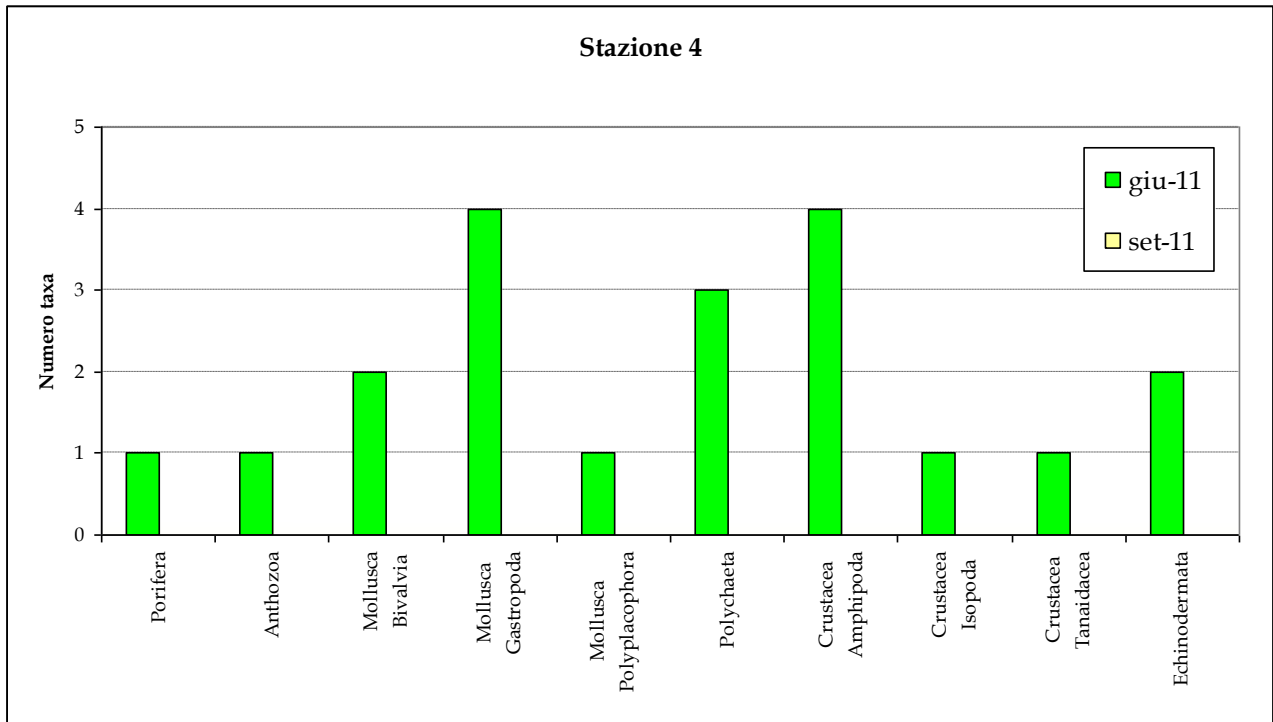


Figure A.8 (in alto) e A.9 (in basso) – Stazioni 4 (in alto) e 5 (in basso): ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni della stazione.

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

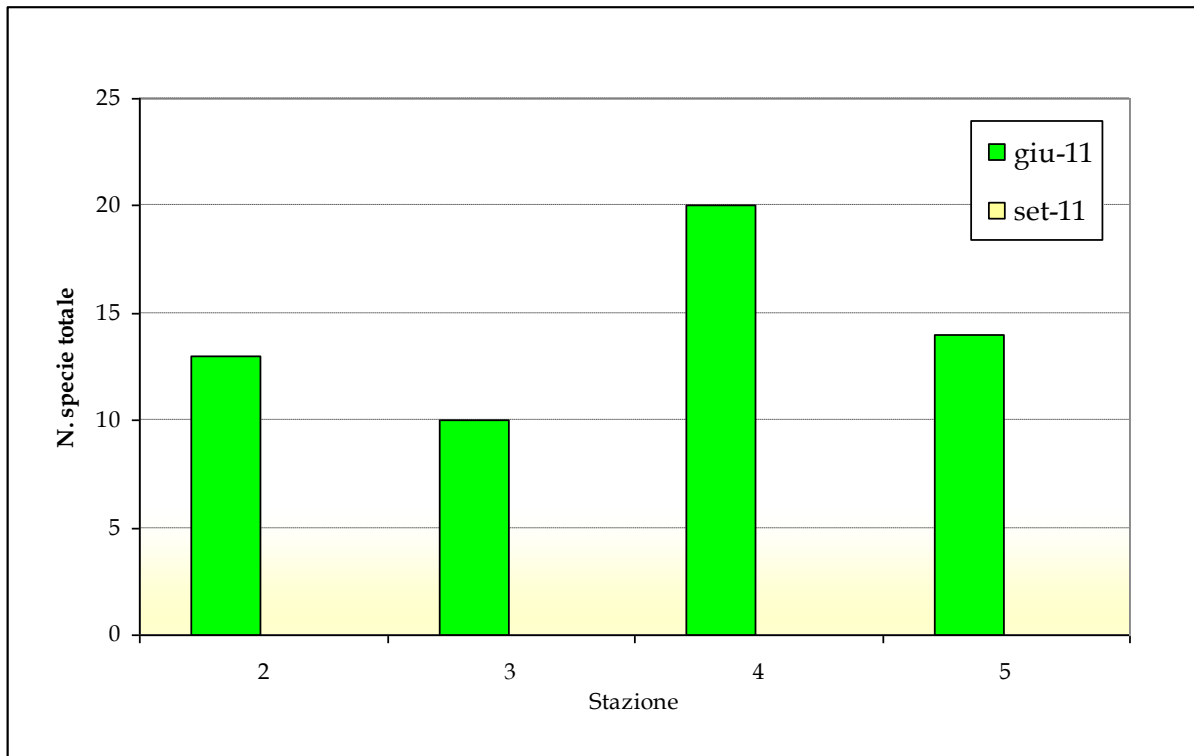


Figura A.10 - Numero totale di taxa animali rilevato nelle stazioni 2-3-4-5, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

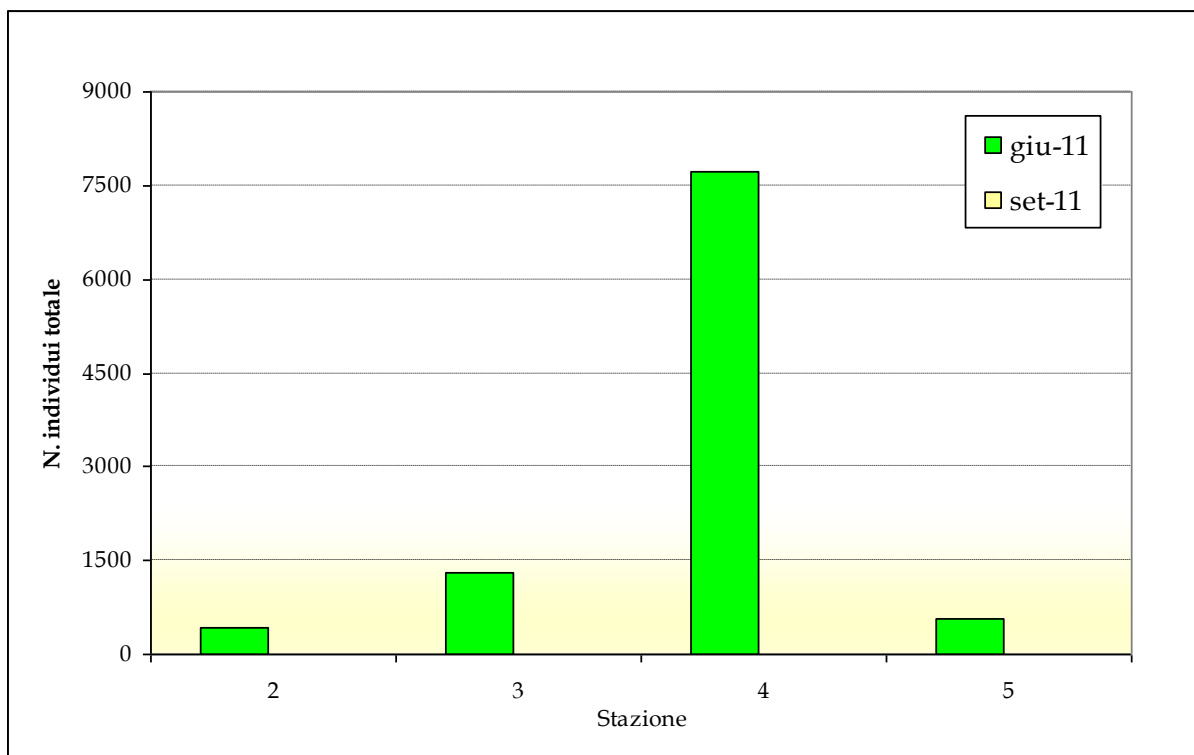


Figura A.11 - Numero totale di individui animali rilevato nelle stazioni 2-3-4-5, nelle campagne dello Studio B.6.72 B/7 (giugno e settembre 2011). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nei campioni di ciascuna stazione.

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

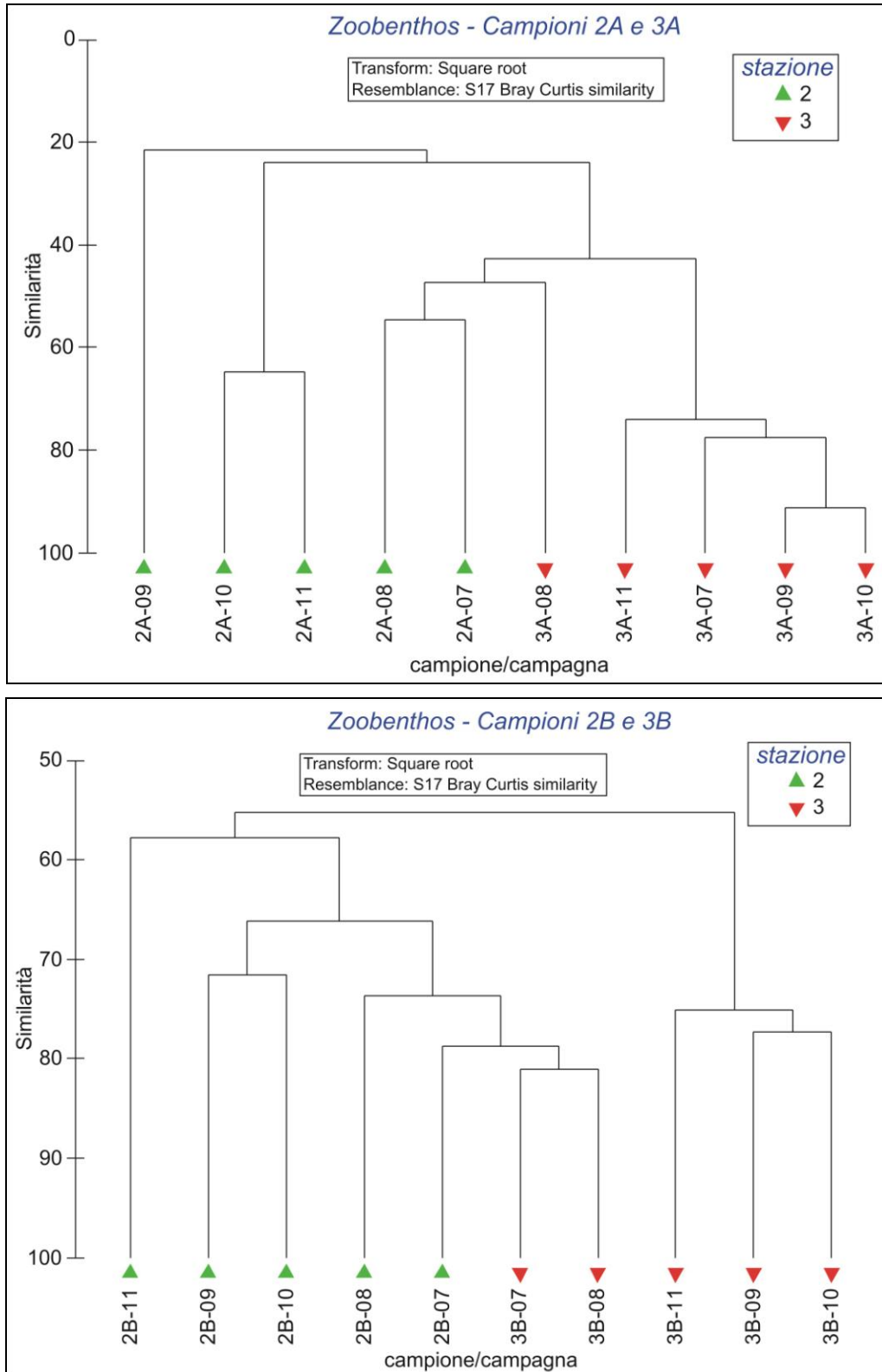


Figura A.12 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie animali rinvenute nei campioni 2A e 3A (in alto) e 2B e 3B (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio di giugno 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011.



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

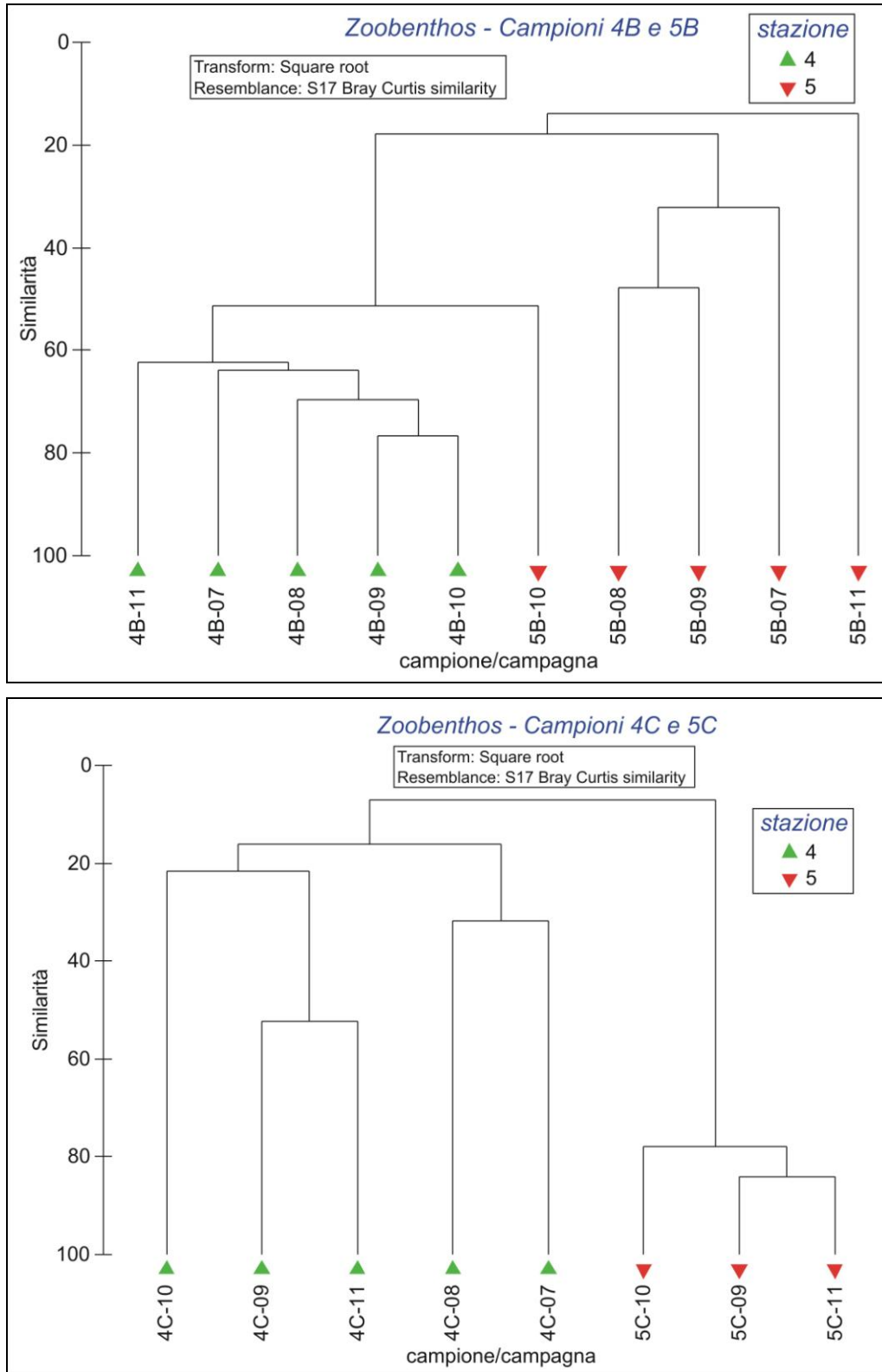


Figura A.13 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei campioni 4B e 5B (in alto) e 4C e 5C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio di giugno 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011.

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

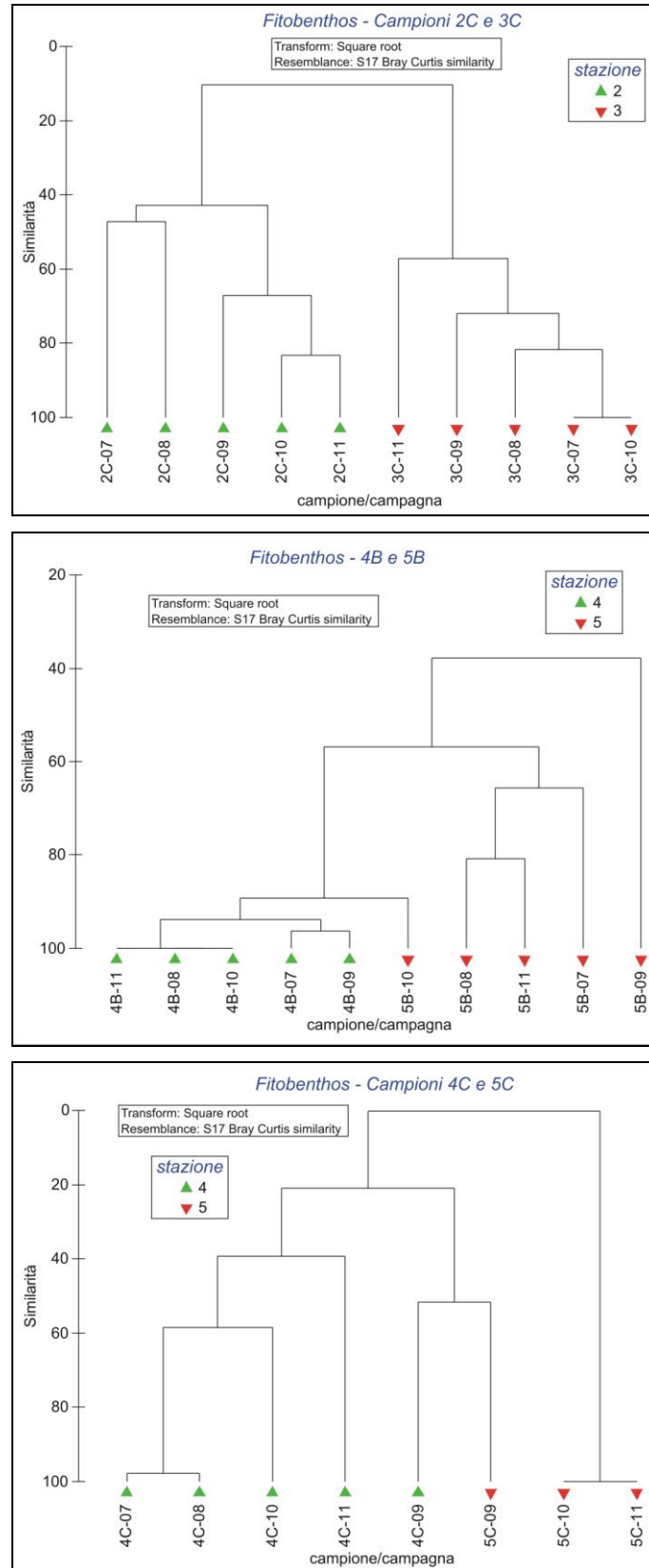


Figura A.14 - Stazioni 2- 3 e 4 -5: dendrogrammi rappresentanti i rapporti di similarità in base ai valori di ricoprimento delle specie algali rinvenute nei campioni 2C e 3C (in alto), 4B e 5B (in centro) e 4C e 5C (in basso) durante le campagne primaverili di monitoraggio di giugno 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011.