



**Consorzio per il coordinamento delle ricerche  
inerenti al 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/10**

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

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/sim

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI  
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO  
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD  
AGOSTO 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2014**

Redazione	Verifica	Verifica	Verifica	Approvazione
<u>Dott. Francesco Scarton</u> (SELC)	<u>Dott.ssa Cecilia Vianello</u> (Museo di St. Naturale di Venezia)	<u>Dott. Luca Mizzan</u> (Museo di St. Naturale di Venezia)	<u>Prof. ssa Patrizia Torricelli</u>	<u>Ing. Pierpaolo Campostrini</u>

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

**Indice**

<b>1 PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi.....	3
<b>2 ATTIVITA' ESEGUITE</b> .....	<b>5</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	5
2.2.1 Fase preparatoria.....	5
2.3 Attività di laboratorio.....	7
2.3.1 Aggiornamento nomenclatura delle specie.....	7
<b>3 RISULTATI PRELIMINARI</b> .....	<b>10</b>
3.1 Presentazione dei dati.....	10
3.2 Risultati della campagna di giugno 2014.....	11
3.2.1 Stazione 1.....	11
3.2.2 Premessa alla presentazione dei risultati delle stazioni 2 e 3.....	24
3.2.3 Stazioni 2 e 3.....	24
3.2.4 Stazioni 4 e 5.....	34
3.2.5 Risultati di un sopralluogo nelle pozze di sifonamento non oggetto di indagine.....	48
<b>4 CONSIDERAZIONI FINALI</b> .....	<b>49</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>50</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione

Questo Rapporto si riferisce alla conduzione dell'unica campagna (giugno 2014) prevista dal programma del decimo 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/10 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari -10 fase". In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2014 - aprile 2015) delle attività di monitoraggio degli Studi B.6.72 da B/2 a B/9 (che si sono svolti complessivamente tra maggio 2006 e aprile 2014) [MAG. ACQUE - CORILA, 2007a; 2008a; 2009a; 2010a; 2011a; 2012a; 2013a; 2014].

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

Uno studio condotto a fine anni 90 per conto del Magistrato alle Acque di Venezia ha, invece, permesso di caratterizzare meglio questa tipologia di popolamenti, in previsione della realizzazione di opere volte al consolidamento dei litorali e dell'apertura dei cantieri delle opere di regolazione delle maree alle bocche di porto [Mizzan, 1997; 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, in passato indagati solo saltuariamente, ma che sono state riconosciute come area SIC (codice rete Natura 2000 n. IT3250023, confermato definitivamente nel dicembre 2004 dall'Unione Europea, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE).

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.

Questo anno (Studio B.6.72 B/10), come i due precedenti, è prevista una sola campagna (giugno 2014) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni interannuali. Per quanto riguarda la presente campagna, i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli di giugno 2007-2013 (rispettivamente campagne primaverili degli Studi B.6.72 B/3-B/9) e con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998.

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/10 (maggio 2014 – aprile 2015) ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio.

La tempistica delle diverse fasi del monitoraggio è la seguente:

	attività di campo	attività di laboratorio
<b>campagna primaverile</b>	eseguita il 7 giugno 2014	giugno 2014

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

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

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

### 2.2 Attività di campo

#### 2.2.1 Fase preparatoria

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; fig. 2.1);
- 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; fig. 2.1).

I rilievi sono stati condotti da una squadra di 2 tecnici e i campionamenti sono stati indirizzati alle componenti dell'epifauna nelle stazioni 2-3-4-5 (area pozze sifonamento vere e proprie) e alle componenti dell'endofauna e dell'epifauna nella stazione 1 (canale fossato ex-forte). La comunità di riferimento presa in considerazione è quella degli invertebrati acquatici ma sono state considerate, come specie guida, anche le fanerogame marine eventualmente presenti e le macroalghe.

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

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

Stazione	Ubicazione
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.

Per quanto riguarda la **stazione 1**, che rende conto di eventuali variazioni o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, il campionamento dell'endofauna ha previsto l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre 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 3.1). Si è proceduto anche alla determinazione qualitativa delle principali specie presenti nell'area del fossato oggetto del monitoraggio; nel caso in cui la classificazione degli individui necessitasse di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono stati portati in laboratorio.

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

	Localizzazione di campioni (stazione 1)
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 è proceduto alla determinazione qualitativa degli esemplari di alcune specie guida presenti e a quella quantitativa su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm) in numero di tre per ogni stazione (foto 3.5, 3.8 e 3.9). Tali controlli sono stati articolati mediante catture, osservazioni e determinazioni in loco con successiva liberazione (quando, però, la classificazione degli individui necessitava di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono stati portati in laboratorio).

Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (tab. 3.10).

### **2.3 Attività di laboratorio**

L'attività di laboratorio ha previsto la determinazione dei campioni biologici, conservati tramite congelamento, prelevati nel corso della campagna presso la stazione 1 (campionamento tramite bennate) ed eventualmente di parte degli individui catturati nelle altre quattro stazioni, nel caso in cui la classificazione necessitasse di ulteriori analisi e verifiche.

Per il macrozoobenthos la classificazione ha previsto l'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classi, ordini, famiglie, generi e specie). Nei casi dubbi ci si è limitati al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Anellidi Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati. Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti e quando questa operazione non era possibile, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si è calcolato il 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 state 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, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, si è calcolata la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm<sup>2</sup> [Boudouresque, 1971]).

#### **2.3.1 Aggiornamento nomenclatura delle specie**

Per la revisione delle liste tassonomiche inerenti gli Studi B.6.72 e quello di riferimento, si è fatto riferimento al sito di WoRMS (World Register of Marine Species, <http://www.marinespecies.org>), progetto internazionale che ha come scopo principale quello di fornire una lista continuamente aggiornata, revisionata ed esaustiva dei nomi di tutti gli organismi marini viventi, includendo informazioni sulle sinonimie.

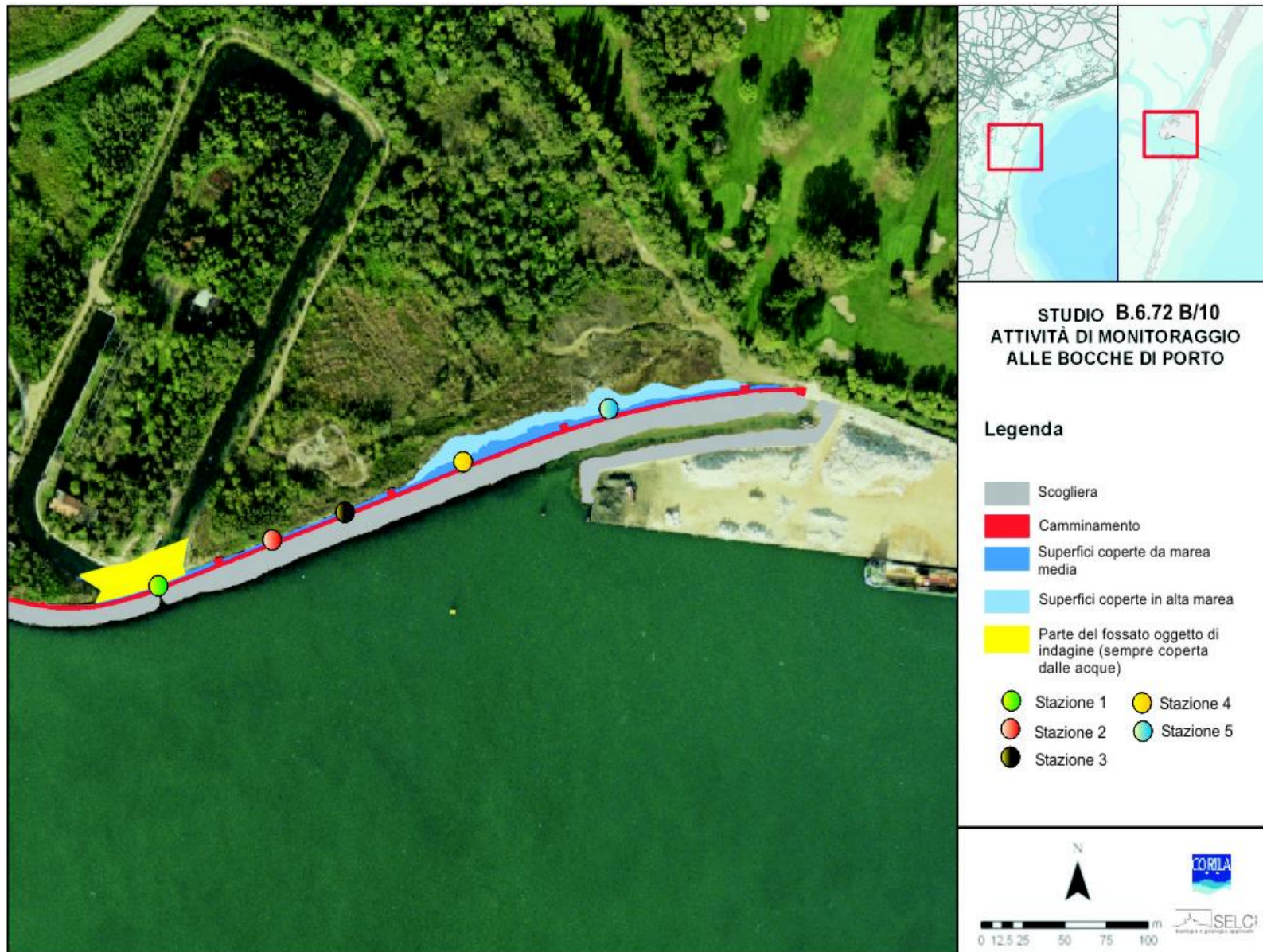


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.



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



Figura 2.2 - Giugno 2014. 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 campagna di giugno 2014 di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/10, nelle 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 taxa 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 nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelle rinvenute nelle stagioni primaverili di giugno 2007-2013 (Studi B.6.72 B/3-B/9); 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 sette 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 sette 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);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/7, settembre 2011 (camp. primaverile: giugno 2011);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/8, settembre 2012 (camp. primaverile: giugno 2012);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9, settembre 2013 (camp. primaverile: giugno 2013).

---

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

### 3.2 Risultati della campagna di giugno 2014

#### 3.2.1 Stazione 1

Durante la campagna primaverile in corrispondenza del fossato dell'ex-forse, dove è localizzata la stazione 1, sono stati identificati 41 taxa, ripartiti in: 1 Antozoo, 17 Molluschi (12 Bivalvi e 5 Gasteropodi), 10 Policheti, 9 Crostacei (7 Anfipodi, 1 Cumaceo e 1 Leptostraco), 1 Dittero, 2 Echinodermi e 1 Tunicato (tab. 3.2 e 3.6, fig. 3.1 e foto 3.1). Il confronto con la campagna precedente di monitoraggio<sup>2</sup> fa rilevare un lieve calo sia del numero complessivo di taxa (da 45 a 41), sia di quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo qualitativo (da 81 a 75 taxa) (tab. 3.2 e 3.7). Anche i valori di abbondanza risultano in calo rispetto alla stagione primaverile del 2013 (da 412 a 288 individui) e questo evento è legato soprattutto alla diminuzione dei policheti (*Capitellidae* indet. e *Notomastus* in particolare) (tab. 3.1 e 3.2, fig. 3.1).

Tab. 3.1 - Elenco, per i principali taxa, delle variazioni di abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni eseguiti tramite bennate) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/9 (giugno 2013) e dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014).

Gruppo	Taxa	Giugno 2013	Giugno 2014	Variation
Polychaeta	<i>Capitellidae</i> indet.	25	0	-25
	<i>Notomastus</i> sp.	191	98	-93
	Altre specie	71	62	-9
Altri gruppi presenti		125	128	+3
Totale complessivo		412	288	-124

Prendendo in considerazione i dati delle stagioni primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (giugno 2007-2013 degli Studi B.6.72 B/3-B/9), si evidenzia come il numero taxa di totale e quello di individui presentino, come a giugno 2013, uno dei valori più alti (tab. 3.2 e fig. 3.1). I policheti, i molluschi bivalvi e gasteropodi ed i crostacei anfipodi, infine, sono sempre i gruppi più rappresentati, sia per numero di taxa che per abbondanza (tab. 3.2).

L'esame dei singoli campioni evidenzia come il più alto numero di taxa (29) sia stato registrato presso il campione A, in vicinanza della chiusa, il più basso (17) in corrispondenza del campione C, posizionato più lontano dalla chiusa e dalla diga; i più alti valori del numero di individui (106 e 105) sono stati trovati rispettivamente presso il campione A e quello B, situato in prossimità della diga, quello più basso (77) presso il campione C (tab. 3.3). Si evidenzia come, per il numero di taxa del campione A e B, i valori siano i più alti finora registrati per la stagione primaverile (tab. 3.3).

Diversamente da quanto rilevato per il numero di taxa e per l'abbondanza, rispetto alla campagna precedente, si registra un aumento della biomassa (espressa in peso fresco) che passa da 23,336 g a 90,882 g (tab. 3.6). I molluschi (in particolare i gasteropodi *Cerithium vulgatum* e *Nassarius nitidus* e i bivalvi *Loripes lucinalis* e *Polititapes aureus*) sono il gruppo che contribuisce maggiormente (con oltre il 70%) al valore complessivo di questo parametro ma è importante ricordare come questo parametro presenti una variabilità che è spesso legata alla presenza (o assenza) anche di pochi individui (in questo caso i numerosi esemplari del gasteropode di "grossa taglia" *Cerithium vulgatum*).

<sup>2</sup> Se non diversamente indicato nel testo, per "campagna precedente" si intende quella di giugno 2013 relativa allo Studio B.6.72 B/9.

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

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/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Anthozoa	0-2	1	1	0-2	1	2
Mollusca Bivalvia	4-12	11	12	10-48	57	52
Mollusca Gastropoda	4-8	5	5	10-33	17	18
Mollusca Polyplacophora	0	1	0	0	1	0
Nemertea	0-1	0	0	0-1	0	0
Polychaeta	4-10	16	10	25-98	287	160
Crustacea Amphipoda	2-5	7	7	8-140	44	41
Crustacea Cumacea	0-1	1	1	0-3	2	1
Crustacea Decapoda	1-2	1	0	1-5	1	0
Crustacea Isopoda	0-2	0	0	0-2	0	0
Crustacea Leptostraca	0-1	0	1	0-16	0	1
Diptera (larvae)	0-1	0	1	0-1	0	6
Echinodermata	0-3	1	2	0-15	1	4
Bryozoa	0-2	0	0	0,2-6,5 (*)	0	0
Tunicata	0-1	1	1	0-1	1	3
<b>Totale complessivo</b>	<b>19-37</b>	<b>45</b>	<b>41</b>	<b>94-255</b>	<b>412</b>	<b>288</b>

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

Tab. 3.3 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014).

Campione	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
A	11-21	25	29	28-70	154	106
B	6-22	22	26	15-153	158	105
C	5-17	19	17	9-74	100	77
<b>Totale complessivo (*)</b>	<b>19-37</b>	<b>45</b>	<b>41</b>	<b>94-255</b>	<b>412</b>	<b>288</b>

(\*) = Per il numero di taxa, si fa riferimento all'elenco faunistico complessivo dei 3 campioni di ogni campagna.

Tra gli organismi segnalati solo qualitativamente e che sono ritrovamenti abituali in ogni campagna, si segnalano alcuni esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus* e dei molluschi bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis*, localizzati preferenzialmente sui massi sul fondale vicino alla chiusa; abbondanti anche i crostacei cirripedi *Aphibalanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., adesi, rispettivamente, sulla parte più alta dei massi depositi sul fondale e sulle pareti della diga (tab. 3.7). Rispetto all'anno scorso sono stati trovati molti meno avannotti (*Aphanius fasciatus* e *Atherina boyeri*) probabilmente perché la presenza di un notevole quantitativo di ciuffi fogliari morti della fanerogama *Zostera marina* ne ha ostacolato il transito in ingresso nel

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

fossato, dove queste specie si rinvergono soprattutto in vicinanza della chiusa (tab. 3.7).

Nel confronto con i dati dello studio di riferimento si conferma la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi* e il calo del gasteropode *Osilinus articulatus*, allora segnalate come specie molto abbondanti e/o dominanti (tab. 3.6, 3.7 e 3.8) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

Per la comunità macroalgale, il numero totale di taxa identificati (pari a 28) è il più alto finora registrato nelle campagne primaverili; complessivamente sono state identificate 6 Chlorophyta, 7 Ochrophyta e 15 Rhodophyta (tab. 3.4 e 3.9; fig. 3.2).

In conformità con quanto segnalato spesso nelle passate campagne primaverili, sono stati rinvenuti numerosi talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* sul fondale; sono apparsi, invece, meno numerosi e di dimensioni più limitate i talli delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa*, solitamente le specie principali che colonizzano l'area del fossato, soprattutto in prossimità della chiusa (tab. 3.9; foto 3.2).

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/7 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

Gruppo tassonomico	N. taxa		
	2007-2012	2013	2014
	(min-max)	(tot.)	(tot.)
Chlorophyta	2-6	5	6
Ochrophyta	3-8	7	7
Rhodophyta	6-11	15	15
Totale complessivo	13-24	27	28

Per quanto riguarda le fanerogame marine, sono apparse in buono stato e con estensioni più o meno invariate (qualche metro quadro) tutte le piccole "praterie" presenti:

- quella a *Zostera marina*, che si divide in due fasce che corrono parallele in prossimità della diga, a destra e a sinistra della chiusa (foto 3.3);
- quelle a *Cymodocea nodosa*, la prima verso il centro e la seconda localizzata verso le mura interne del fossato;
- quella a *Nanozostera noltii*, posizionata a 3-4 metri verso il centro del fossato, in corrispondenza della chiusa.

Anche in questa stagione primaverile è stata trovata una notevole quantità di ciuffi fogliari morti di *Zostera marina* trasportati dalla corrente di marea e depositi sul fondale, soprattutto in prossimità della diga; come nel 2012 e 2013, il numero di lamine fogliari è risultato talmente elevato da ostruire il canale della chiusa e causare un accumulo di questa pianta in corrispondenza del lato esterno della diga e lungo il canale della chiusa (foto 3.4).

Analisi statistiche sul set di dati dei diversi anni di monitoraggio hanno evidenziato più dettagliatamente le similarità e/o le differenze esistenti tra le otto campagne primaverili (di giugno 2007-2014). 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 3.3. Dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa tipologia di campione (A, B e C) nelle otto campagne sia superiore a quella esistente tra i campioni (A, B e C) della stessa campagna, poiché "R" ricade all'esterno della distribuzione simulata. Da ciò si deduce

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

che i popolamenti si diversificano soprattutto su base spaziale (diversa localizzazione del campione), più che su base temporale (diversa stagione primaverile di campionamento).

I raggruppamenti dei campioni della stazione 1 (di ognuna delle otto campagne primaverili) nel dendrogramma di figura 3.4, ottenuto dalla cluster analysis sulla base della struttura delle comunità zoobentoniche, confermano tale risultato.

L'applicazione del test PERMANOVA, infine, rileva come tali differenze siano statisticamente significative tra i campioni A e C, tra quelli B e C e 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	1,4087	0,0377
A-C	2,8823	0,0003
B-C	1,6606	0,0007

L'analisi della similarità percentuale (SIMPER), data dalla composizione in taxa, tra i gruppi di campioni (A e C; B e C; A e B) ha permesso di comprendere alla presenza di quali taxa siano attribuibili queste differenze.

I campioni A sono caratterizzati soprattutto dalla presenza dell'anfipode *Gammarus* spp., del gasteropode *Bittium reticulatum* e del polichete *Neanthes caudata*, specie meno abbondanti e/o assenti nei campioni B e C. In questi ultimi, tra i taxa più importanti ci sono il polichete *Notomastus* spp. e il bivalve *Loripes lucinalis*, con abbondanze medie più elevate il primo, nei campioni B e, il secondo, nei campioni C.

## CORILA

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

Tab. 3.6 - Campagna primaverile di giugno 2014: 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)			
		1A	1 B	1 C	Totale	1A	1 B	1 C	Totale
Anthozoa	<i>Actinaria</i> indet.			2	2			0,015	0,015
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)	1	2	2	5	0,031	0,052	0,036	0,119
	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)		1		1		0,015		0,015
	<i>Angulus tenuis</i> (da Costa, 1778)			1	1			0,213	0,213
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)			1	1			0,092	0,092
	<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)		1	2	3		0,282	0,461	0,743
	<i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829)	1	1		2	0,035	0,041		0,076
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	1	4	0,028	0,019	0,012	0,059
	<i>Loripes lucinalis</i> (Lamarck, 1818)	2	9	11	22	0,288	1,363	1,384	3,035
	<i>Moerella distorta</i> (Poli, 1791)	1	2		3	0,211	0,852		1,063
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	1			1	0,25			0,25
	<i>Polititapes aureus</i> (Gmelin, 1791)	1	2	1	4	0,512	3,591	0,215	4,318
	<i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850)	4		1	5	0,792		0,101	0,893
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	2	1		3	0,042	0,098		0,14
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		3	2	5		45,21	9,562	54,772
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	4	1		5	0,384	0,075		0,459
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	3			3	0,411			0,411
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)			2	2			3,51	3,51
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	2	1		3	0,003	0,001		0,004
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)		4	3	7		0,562	0,314	0,876
	<i>Euclymene</i> sp.	2	1		3	0,254	0,075		0,329
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	6	16	4	26	0,152	2,224	0,215	2,591
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	12	3		15	0,024	0,003		0,027
	<i>Notomastus</i> sp.	21	41	36	98	0,337	0,852	0,78	1,969
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841			3	3			0,003	0,003
	<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1834)	1	1		2	0,003	0,002		0,005
	<i>Sabellaria alcocki</i> Gravier, 1906		2		2		0,008		0,008
	<i>Spionidae</i> indet.		1		1		0,001		0,001

## 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)			
		1A	1 B	1 C	Totale	1A	1 B	1 C	Totale
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888		2	4	6		0,002	0,003	0,005
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	4	1		5	0,003	0,001		0,004
	<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)	2			2	0,001			0,001
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	12			12	0,019			0,019
	<i>Gammarus</i> spp.	8	3		11	0,095	0,016		0,111
	<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	2	1		3	0,002	0,001		0,002
	<i>Monocorophium insidiosum</i> (Crawford, 1937)	2			2	0,001			0,001
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	1			1	0,002			0,002
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	1			1	0,001			0,001
Dipteri (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	2	3	1	6	0,001	0,003	0,001	0,005
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	2	1		3	0,004	0,002		0,006
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	1			1	0,052			0,052
Tunicata	<i>Asciidiella aspersa</i> (Müller, 1776)	3			3	0,925			0,925
Totale complessivo		106	105	77	288	4,863	69,102	16,917	90,882



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

Tab. 3.7 - Campagna primaverile di giugno 2014: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso la stazione 1.

<b>Gruppo tassonomico</b>	<b>Lista faunistica</b>
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)
Mollusca Bivalvia	<i>Arca noae</i> (Linné, 1758) <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793) <i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758) <i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)
Mollusca Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822 <i>Patella</i> sp.
Polychaeta	<i>Janua</i> spp. <i>Sabella spallanzanii</i> Viviani, 1805 <i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)
Crustacea Cirripeda	<i>Amphibalanus 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>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
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821) <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 <i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761) Blenniidae indet. Gobiidae indet. <i>Liza</i> sp. <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)

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

Tab. 3.8 - 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> (Forskal, 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. 3.9 - Campagna primaverile di giugno 2014: elenco floristico della stazione 1.

Gruppo	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>Dictyopteris 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>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt
Rhodophyta	Acrochaetiaceae indet. <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Ceramium</i> sp. <i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J.Wynne, 1991 <i>Corallina</i> sp. <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis <i>Gracilaria</i> sp. <i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Chamberlain (1994) <i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) D.Penrose & Y.M.Chamberlain <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville <i>Pneophyllum fragile</i> Kützing (1843) <i>Polysiphonia</i> sp. <i>Rhodymenia ardissoni</i> J. Feldmann

Tab. 3.10 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O<sub>2</sub> e temperatura) misurati nella campagna primaverile di giugno 2014, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O <sub>2</sub> disciolto (‰)	Temperatura (° C)
	giu-14	giu-14	giu-14
1	33,4	saturazione (*)	23,1
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	30,8	saturazione (*)	24,5
5	30,2	saturazione (*)	24,6
Laguna	34,3	saturazione (*)	22,1

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

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

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

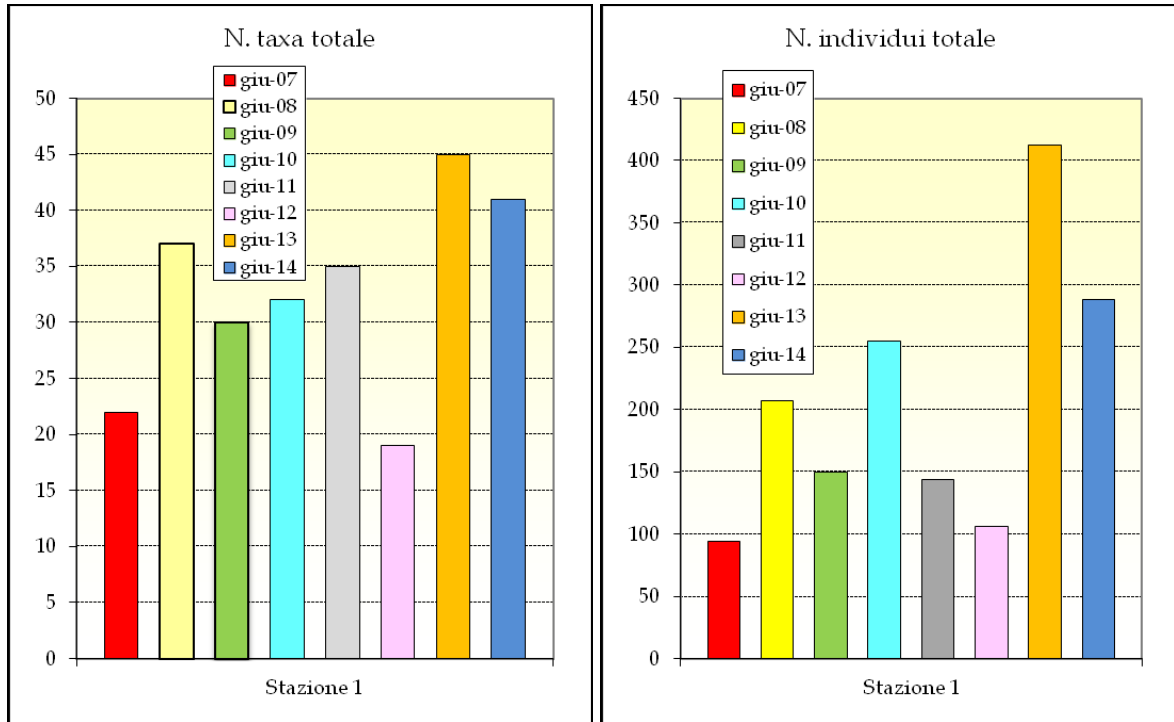


Figura 3.1 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa animali (a sinistra) e del numero di individui (a destra) rilevati nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni (A, B e C).

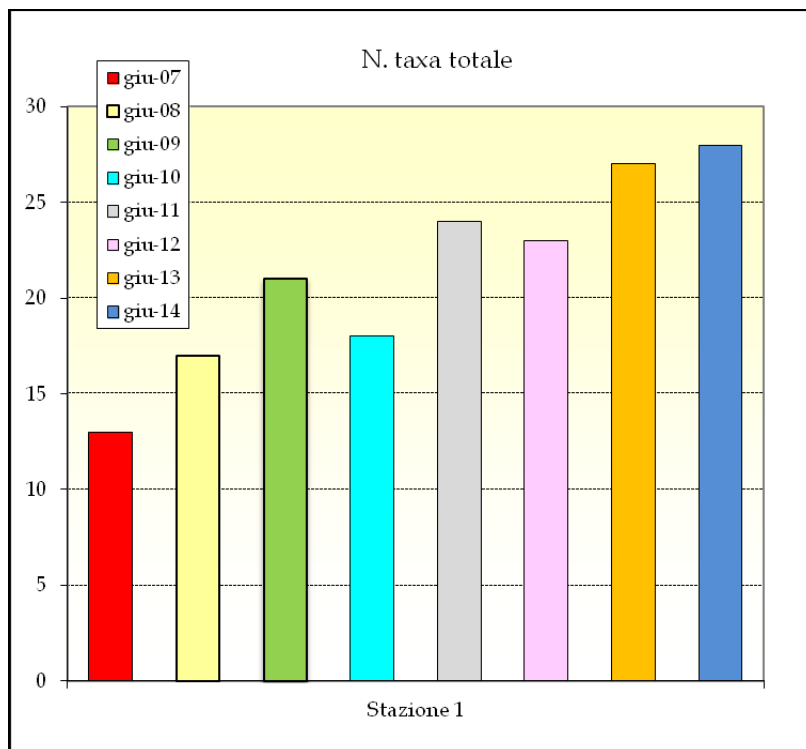


Figura 3.2 - Andamento, per la stazione 1, del numero di taxa macroalgali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

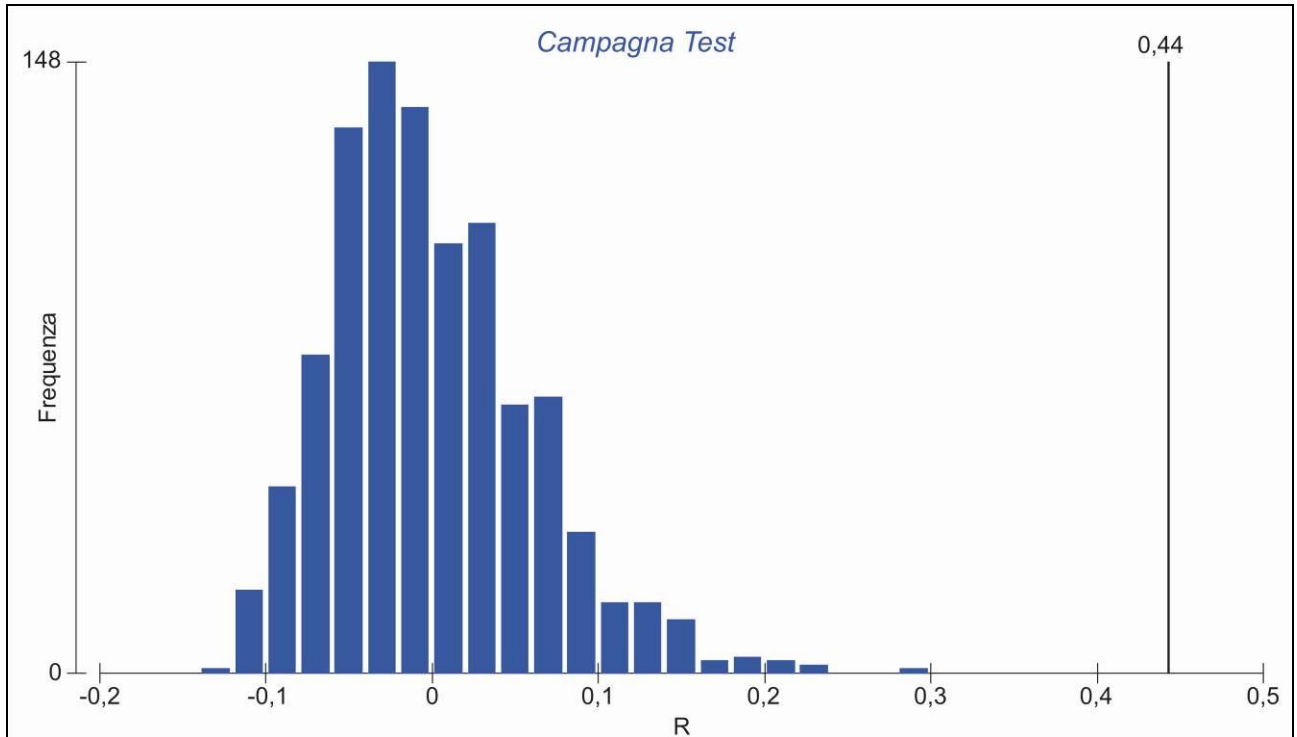


Figura 3.3 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità dei singoli campioni della stazione 1 raggruppati per campagna (R=0,44).

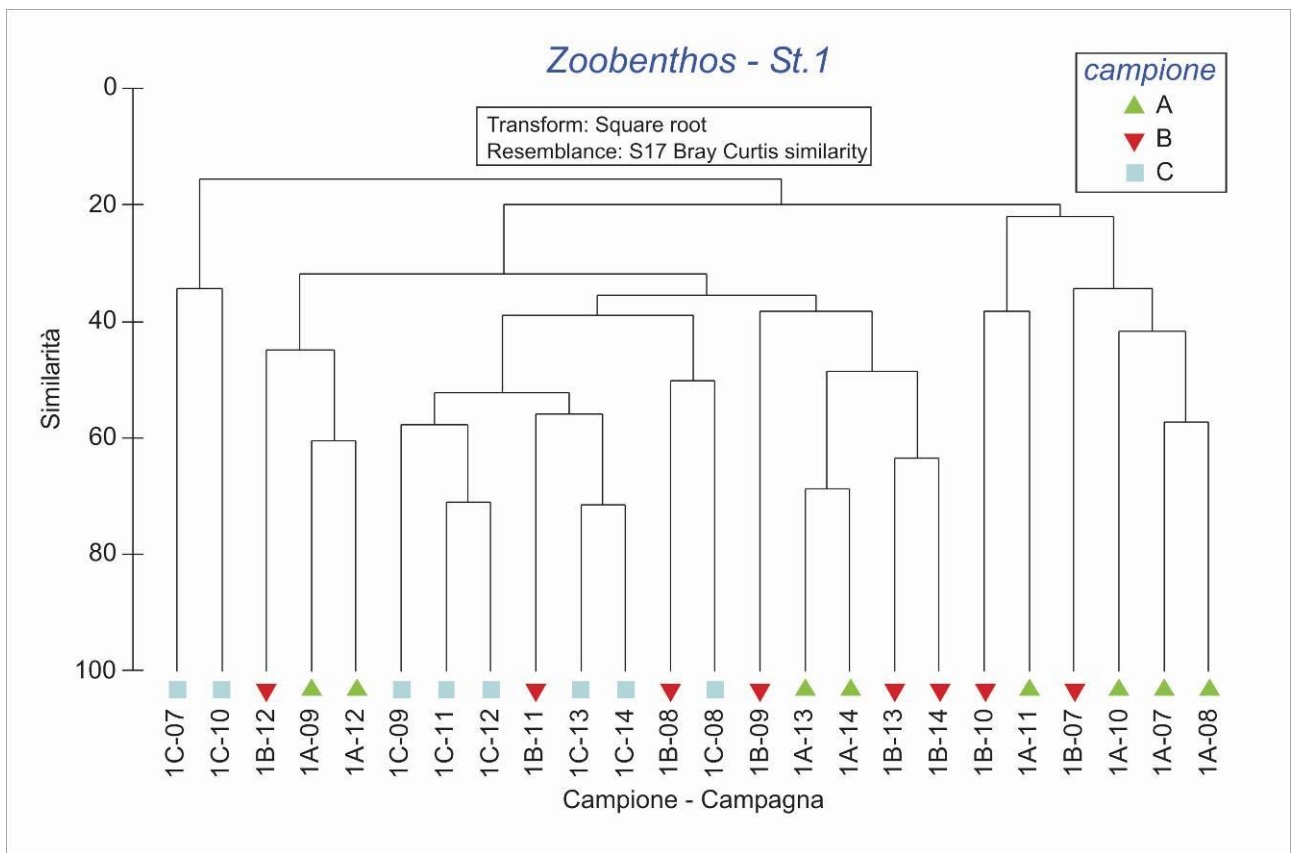


Figura 3.4 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei tre campioni A, B e C durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014).

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

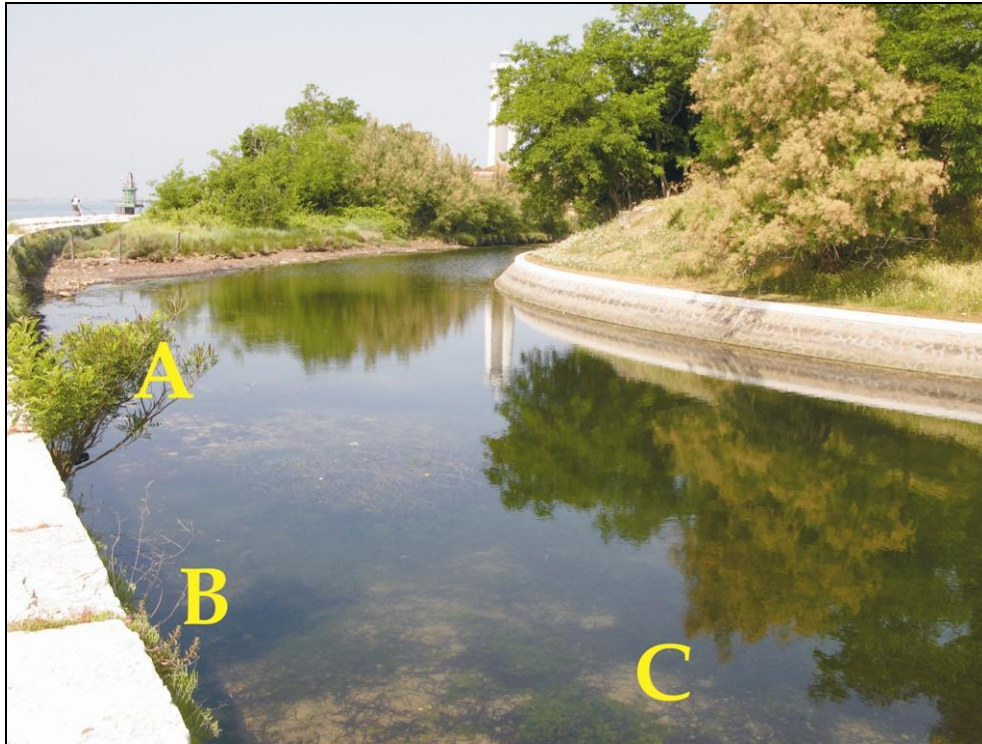


Foto 3.1 – Stazione 1: localizzazione dei tre campioni (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 3.2 – Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della diga e della chiusa, 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 BOCCHE LAGUNARI



Foto 3.3 - Stazione 1: prateria a *Zostera marina*, localizzata verso il centro del fossato, a destra della chiusa.



Foto 3.4 - Stazione 1: ammasso di lamine fogliari morte di *Zostera marina*, localizzate in corrispondenza dell'apertura della chiusa e concentrate in ingresso nel fossato.

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

### 3.2.2 Premessa alla presentazione dei risultati delle stazioni 2 e 3

Anche a giugno 2014, come si era verificato durante la campagna dell'anno precedente, non è stato possibile condurre il campionamento in corrispondenza della stazione 3, poiché completamente coperta da uno strato spesso di rifiuti di varia natura (principalmente *marine litter*) (foto 3.6 e 3.7); presso la stazione 2, i campionamenti sono stati eseguiti regolarmente anche se il sito è risultato circondato da spazzatura.

Per comprendere se tale fenomeno sia limitato all'area oggetto del monitoraggio o se interessi anche quelle limitrofe, si è cercato di reperire informazioni quali-quantitative circa la presenza di *marine litter* lungo i litorali veneti, approfittando delle indagini mirate condotte da diversi enti pubblici e privati.

Al momento della stesura del presente rapporto, il reperimento e l'esame dei dati sono ancora in corso e pertanto si rimanda al Rapporto Finale per l'approfondimento delle informazioni raccolte e la verifica dei trend evidenziati.

### 3.2.3 Stazioni 2 e 3

I campionamenti primaverili dell'epifauna, nella stazione 2, hanno portato all'identificazione complessiva di 12 taxa (come a giugno 2013): 1 Polichete, 1 Crostaceo Anfipode e 1 Isopode, 1 Mollusco Bivalve e 8 Gasteropodi (tab. 3.12 e 3.18; foto 3.5). Questi ultimi costituiscono la quasi totalità degli organismi presenti, in particolare con le specie *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Littorina saxatilis*<sup>3</sup>, *Ovatella firminii*, *Myosotella myosotis* e *Auriculinea bidentata*, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] (tab. 3.19).

Rispetto alla campagna precedente, si registra un calo del parametro abbondanza (sceso da 751 a 630 individui) e questo evento è ricollegabile soprattutto alle minori abbondanze dei gasteropodi *Truncatella subcylindrica*, *Auriculinea bidentata* e *Ovatella firminii* (tab. 3.11 e 3.17).

Tab. 3.11 - Elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/9 (giugno 2013) e dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014), per la stazione 2 (la stazione 3 non è stata campionata).

Gruppo	Taxa	Stazione 2		
		Giugno 2013	Giugno 2014	Variaz.
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	47	45	-2
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	148	115	-33
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	16	11	-5
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	107	125	+18
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	1	2	+1
	<i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826)	62	51	-11
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley,	69	63	-6
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	194	131	-63
Altri gruppi presenti	107	87	-20	
Totale complessivo	751	630	-121	

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2013 degli Studi B.6.72 B/3-B/9) evidenzia come il numero totale di taxa e quello di individui siano in

<sup>3</sup> *Littorina saxatilis* non è stata trovata nei quadrati di campionamento, ma era comunque presente nell'area della stazione al di fuori di questi ultimi (rinvenuta durante i controlli qualitativi).



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

linea con i valori precedenti e come i molluschi gasteropodi risultino sempre il gruppo più rappresentato (tab. 3.12; fig. 3.5 e 3.6).

Tab. 3.12 - Ripartizione, per la stazione 2, del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori della stazione si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni. (La stazione 3 non è stata campionata).

Gruppo tassonomico	Stazione 2					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Mollusca Bivalvia	0-1	1	1	1-9	19	16
Mollusca Gastropoda	7-10	8	8	100-1083	644	543
Mollusca Polyplacophora	0-1	0	0	0-1	0	0
Polychaeta	0-1	1	1	5-10	2	2
Crustacea Amphipoda	0-1	1	1	3-66	38	45
Crustacea Decapoda	0-1	0	0	0-4	0	0
Crustacea Isopoda	0-2	1	1	0-44	48	24
Totale complessivo	10-14	12	12	160-1117	751	630

Se si considerano i dati di abbondanza ripartendoli in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, si rileva come gli individui si localizzano preferenzialmente a livello dei campioni B e C, nella parte più bassa della pozza e raggiunta dall'acqua durante le escursioni di marea; in corrispondenza del campione A, invece, il sedimento e i massi presenti sono più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle specie animali (tab. 3.13).

Tab. 3.13 - Ripartizione, per la stazione 2, 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/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). (La stazione 3 non è stata campionata).

Campione	Stazione 2					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
A	1-7	4	4	7-76	40	49
B	6-11	10	10	94-508	255	251
C	8-12	12	12	46-533	456	330
Totale complessivo (*)	10-14	12	12	160-1117	751	630

(\*) = Per il numero di taxa, si fa riferimento all'elenco faunistico complessivo dei 3 campioni di ogni campagna.

Per quanto riguarda la componente macroalgale, rispetto a quanto segnalato nella campagna precedente, il numero dei taxa macroalgali aumenta leggermente (da 4 a 5; 2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) (tab. 3.14 e 3.18; fig. 3.7). Il ricoprimento, invece, è in calo in seguito al decremento delle Chlorophyta, mentre resta limitata la copertura delle Rhodophyta (tab. 3.14 e 3.18; fig. 3.8).

Il confronto con i dati delle precedenti stagioni primaverili fa rilevare come il numero di taxa e il ricoprimento siano in linea con questi valori (tab. 3.14, fig. 3.7 e 3.8).

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

Tab. 3.14 - Ripartizione, per la stazione 2, 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/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori della stazione si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni. (La stazione 3 non è stata campionata).

Gruppo tassonomico	Stazione 2					
	N. taxa			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Chlorophyta	2-3	2	2	330-2255	3540	2770
Rhodophyta	2-3	2	3	130-1509	15	27
Totale complessivo	4-6	4	5	460-2495	3555	2797

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 (2007-2014). In particolare l'applicazione del test PERMANOVA ha rilevato l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A, tra quelli di tipo B e tra quelli di tipo C delle stazioni 2 e 3 (tab. 3.15).

Tabella 3.15 - 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	3,1335	0,0011
2B-3B	2,7221	0,0006
2C-3C	1,4611	0,0474

I dendrogrammi di figura 3.9, ottenuti dalla cluster analysis, raggruppando i diversi campioni (A, B e C) delle stazioni 2 e 3 (di ognuna delle campagne primaverili), in base alla matrice di similarità di Bray-Curtis, confermano tale risultato, poiché i campioni dei siti 2 e 3 tendono a raggrupparsi soprattutto in base alla stazione di appartenenza più che all'anno di campionamento.

L'analisi della similarità percentuale (SIMPER) ha evidenziato come gran parte della dissimilarità esistente tra i campioni sia dovuto al fatto che molti taxa presentino densità più alte in una delle due stazioni; i molluschi gasteropodi sono mediamente più abbondanti nei 3A (in particolare *Littorina saxatilis*, *Myosotella myosotis* e *Assiminea* cfr. *grayana*) o presenti solo in questi ultimi (come nel caso di *Paludinella* cfr. *littorea*) e il crostaceo anfipode Talitridae indet., al contrario, è esclusivo dei campioni 2A. Nei campioni di tipologia B, i gasteropodi *Littorina saxatilis* e *Myosotella myosotis* abbondano nel sito 3, mentre l'anfipode Talitridae indet. e il gasteropode *Truncatella subcylindrica* nel sito 2. Per i campioni 2C e 3C, infine, tra le specie più abbondanti si segnalano i gasteropodi *Truncatella subcylindrica*, *Auriculinella bidentata* e *Ovatella firminii* nella stazione 2 e *Littorina saxatilis* e *Myosotella myosotis* nel sito 3.

Il test PERMANOVA, infine, applicato ai dati di ricoprimento algale delle stagioni primaverili precedenti (tab. 3.16), evidenzia differenze statisticamente significative tra i campioni B e tra quelli C delle due stazioni (fig. 3.10). Queste differenze sono dovute al fatto che nei campioni 2B le alghe siano mediamente più abbondanti rispetto a quelli 3B mentre i campioni 3C si diversificano da quelli 2C per la quasi totale assenza di macroalghe; la maggior presenza di vegetazione alofila

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

nella stazione 2, infatti, ostacola la dispersione dei talli algali durante le variazioni di marea e/o le mareggiate.

Tabella 3.16 - Stazione 2 e 3: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di ricoprimento algale dei campioni (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	0,91987	0,5095
2B-3B	1,4609	0,0481
2C-3C	4,5816	0,0004

Tab. 3.17 - Campagna primaverile di giugno 2014: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nei tre campioni (2500 cm<sup>2</sup> ciascuno) della stazione 2 (la stazione 3 non è stata campionata).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero di individui		
		2 A	2 B	2 C
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		1	15
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	2	25	18
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)		5	110
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		1	10
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	21	63	41
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822			2
	<i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826)		4	47
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		35	28
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		96	35
Polychaeta	<i>Spirorbidae</i> indet.			2
Crustacea Amphipoda	<i>Talitridae</i> indet.	25	19	1
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	1	2	21
Totale complessivo		49	251	330

Tab. 3.18 - Campagna primaverile di giugno 2014: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm<sup>2</sup>) dei singoli campioni (2500 cm<sup>2</sup> ciascuno) della stazione 2 (la stazione 3 non è stata campionata).

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
		2 A	2 B	2 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> sp.	70	1650	90
	<i>Ulva</i> sp.	120	800	40
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		5	15
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine			5
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini			2
Totale complessivo		190	2455	152

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

Tab. 3.19 - 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	<i>Pseudolithophyllum expansum</i> (Phil) (oggi <i>Lithophyllum stictaeforme</i> (Areschoug) Hauck)
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 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 BOCCHE LAGUNARI

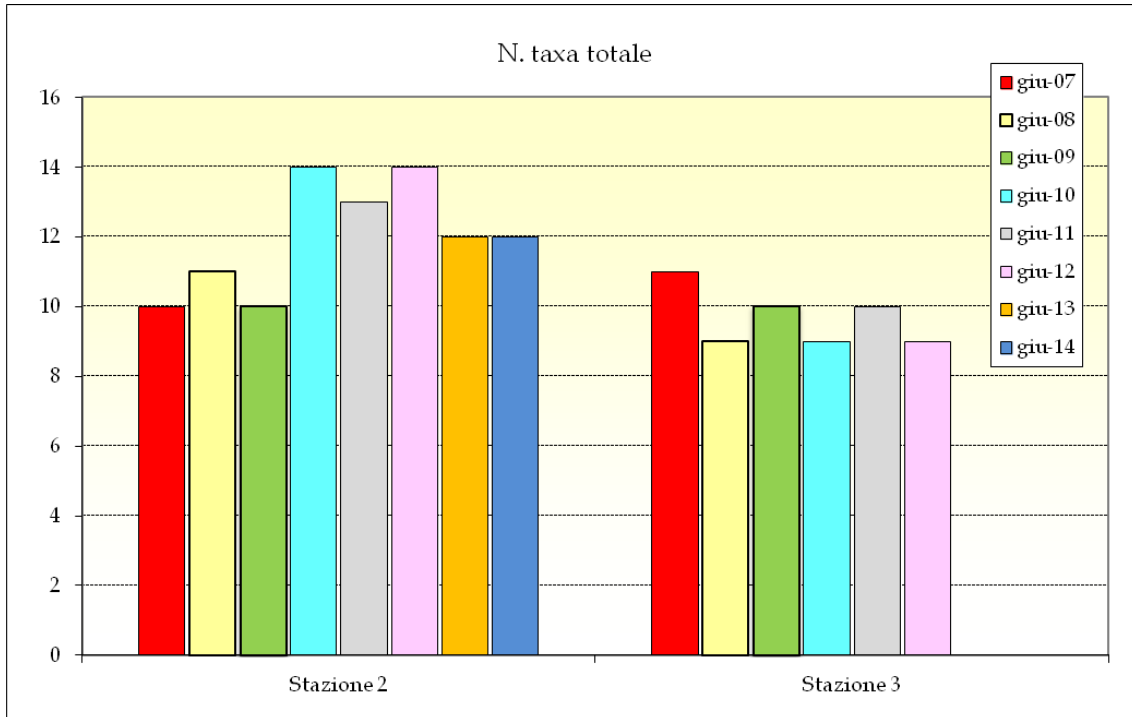


Figura 3.5 - Andamento, per le stazioni 2 e 3, del numero totale di taxa animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014. I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

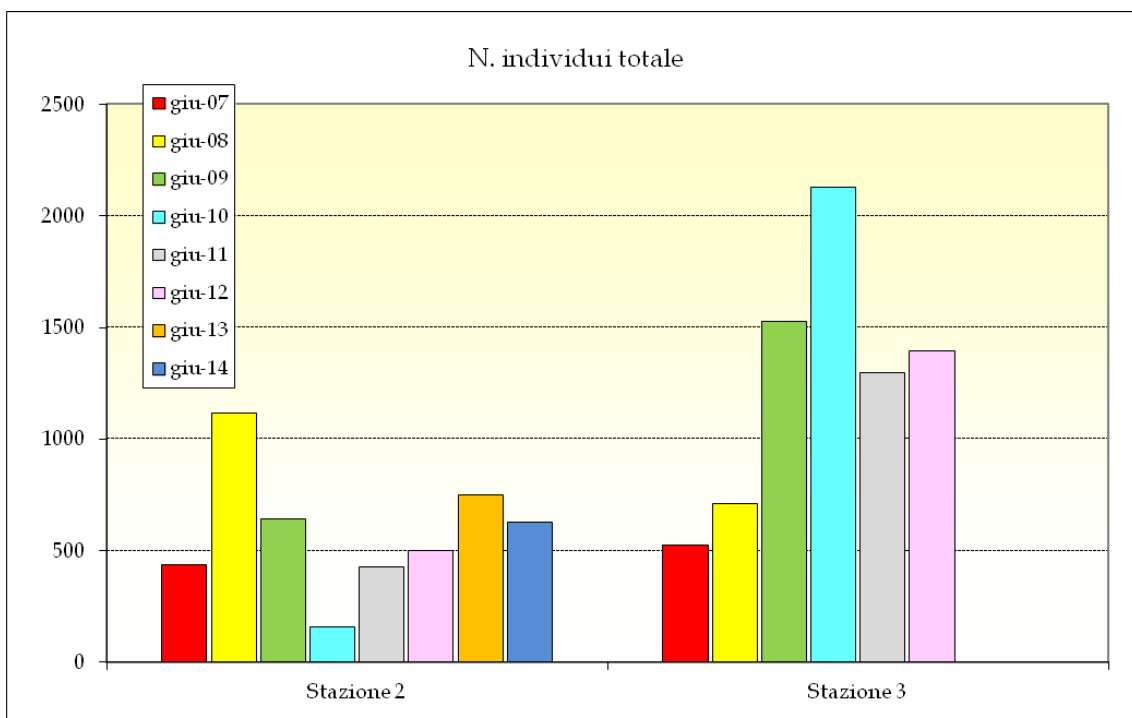


Figura 3.6 - Andamento, per le stazioni 2 e 3, del numero totale di individui animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014. I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

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

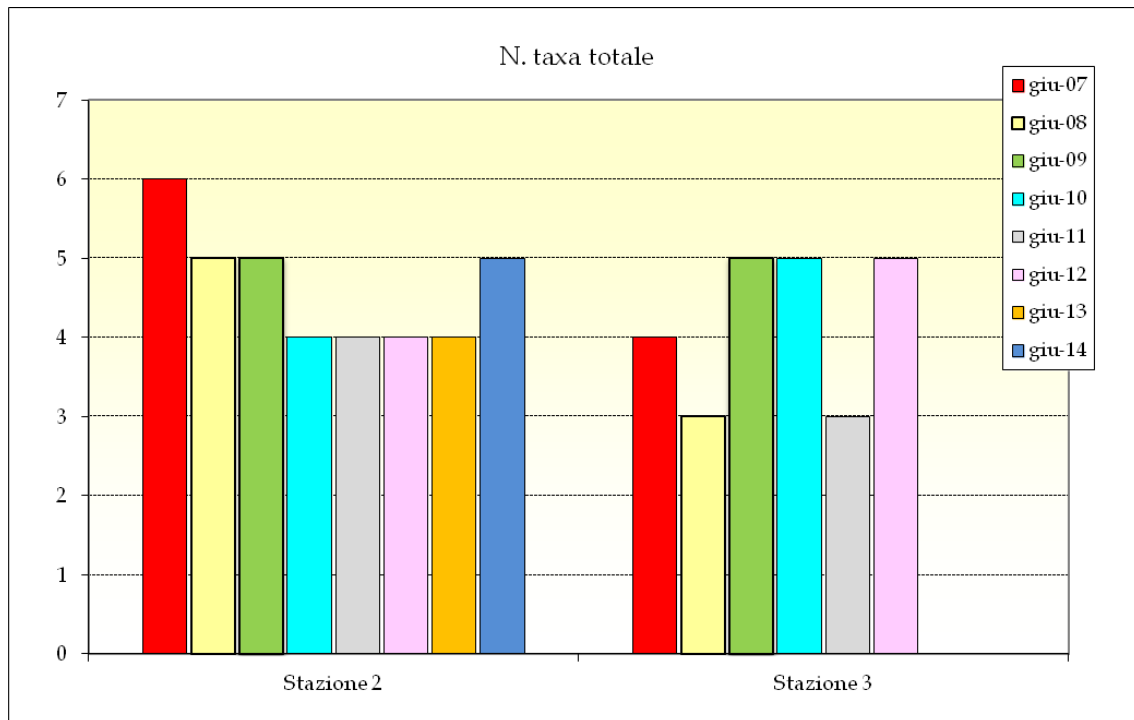


Figura 3.7 – Andamento, per le stazioni 2 e 3, del numero totale di taxa macroalgali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014. I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

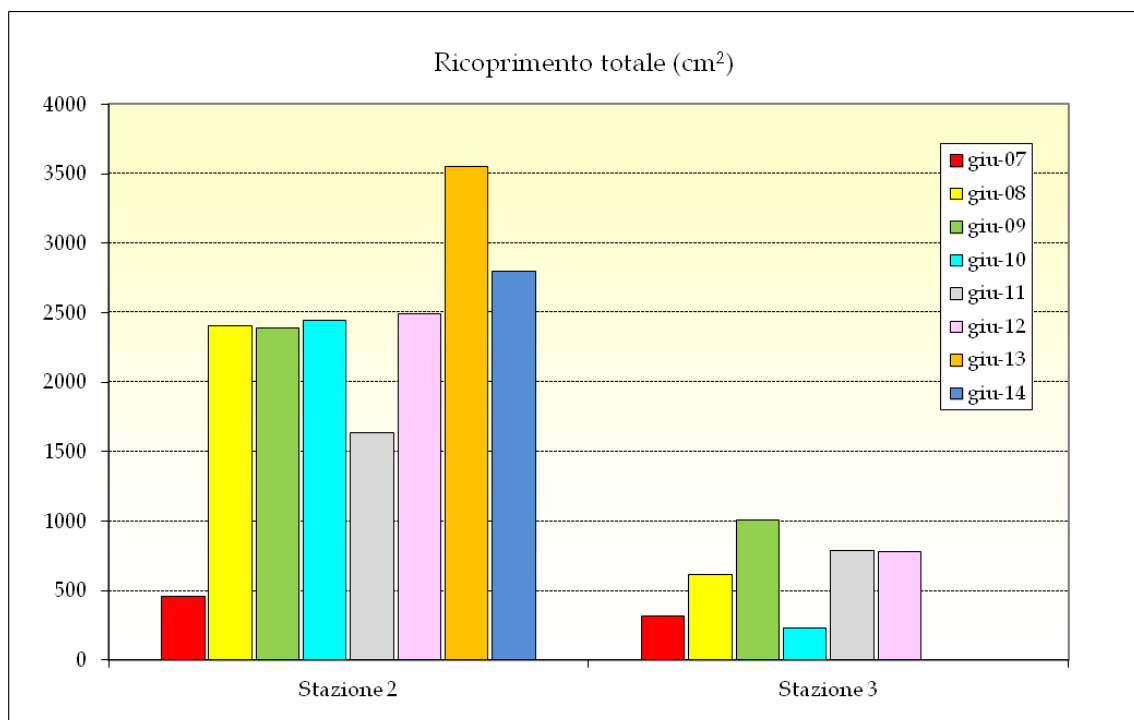


Figura 3.8 – Andamento, per le stazioni 2 e 3, del ricoprimento macroalgale totale (espresso in cm<sup>2</sup>) rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014. I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

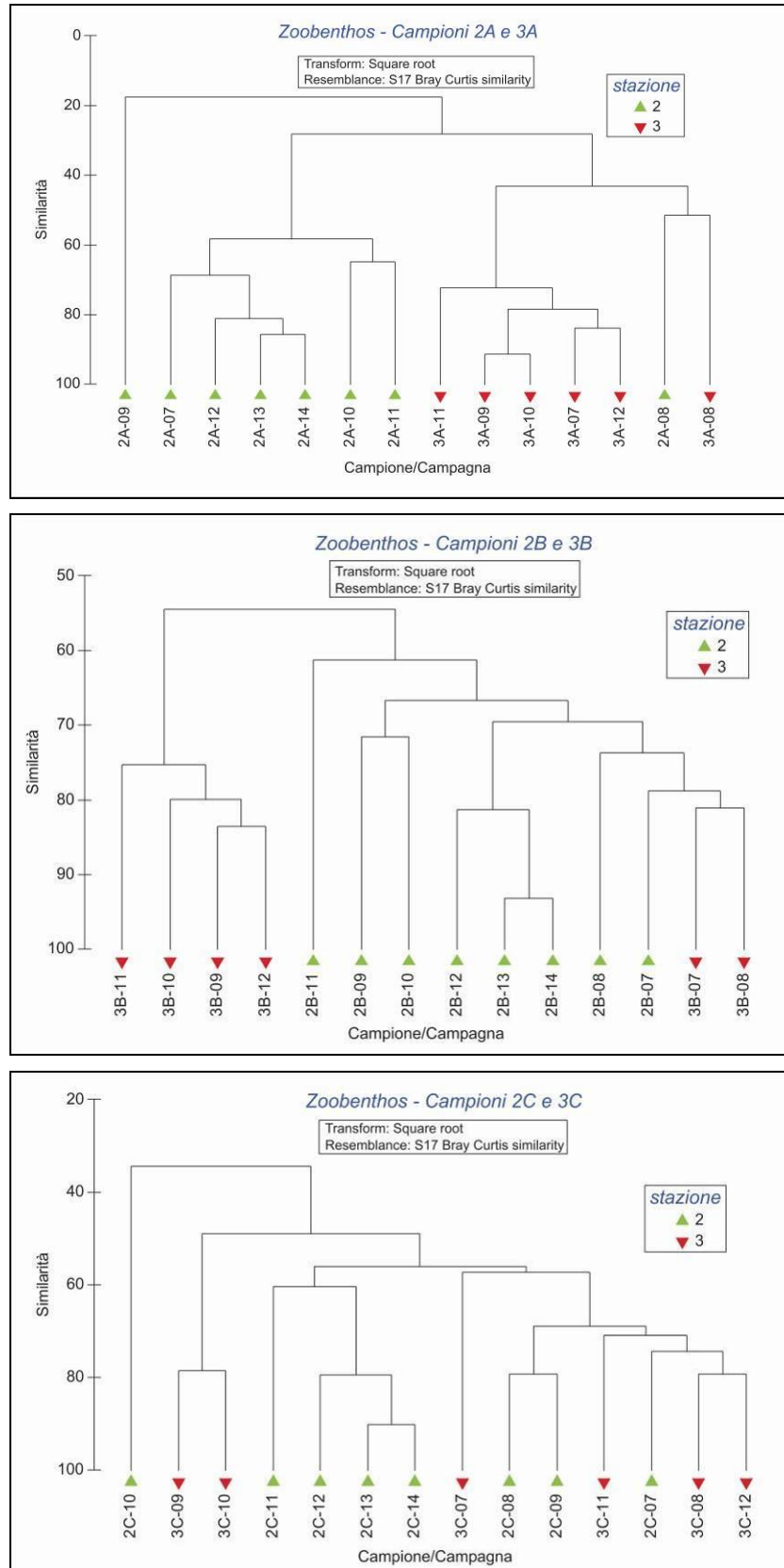


Figura 3.9 - Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei campioni 2A e 3A (in alto), 2B e 3B (in centro) e 2C e 3C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014).

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

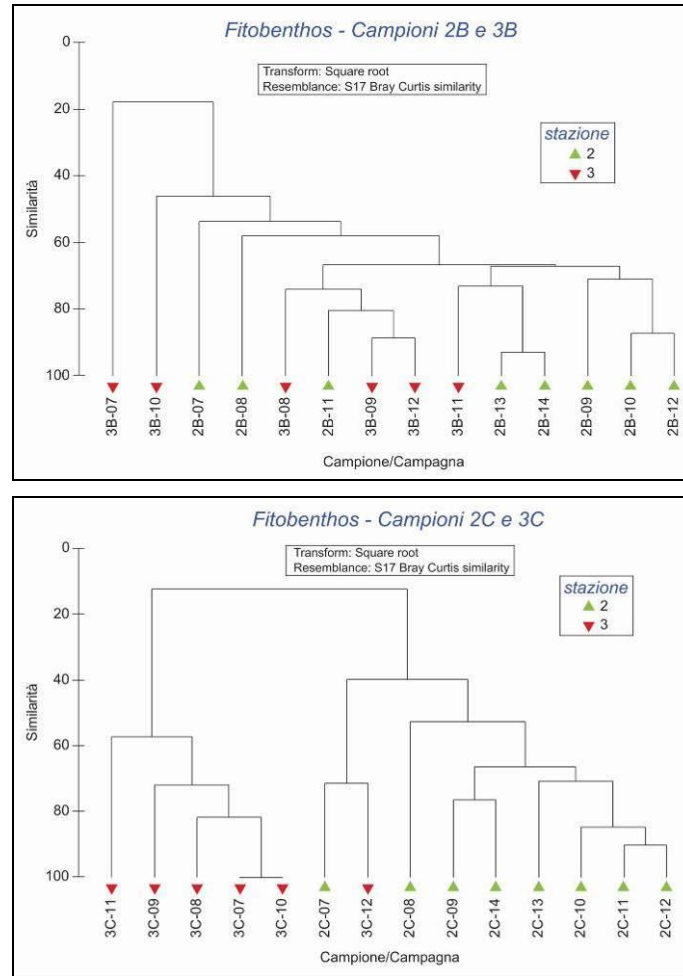


Figura 3.10 – Stazioni 2 e 3: dendrogrammi rappresentanti i rapporti di similarità in base ai valori di ricoprimento delle specie algali rinvenute nei campioni 2B e 3B (in alto) 2C e 3C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014).



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



Foto 3.5 – 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 3.6 – Stazione 3: area dove è localizzata la stazione 3; il paletto è posto in corrispondenza delle coordinate della stazione.



Foto 3.7 - Stazione 3: spazzatura accumulata nell'area in corrispondenza e in prossimità della stazione 3.

### 3.2.4 Stazioni 4 e 5

Nella lista faunistica della stazione 4, relativa ai campionamenti primaverili, sono presenti 26 taxa, valore in aumento rispetto alla campagna precedente (20) e composto da: 1 Porifero, 2 Antozoi, 9 Molluschi (8 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 3 Policheti, 7 Crostacei (3 Anfipodi, 1 Decapode, 2 Isopodi e 1 Tanaidaceo), 1 Dittero, 2 Echinodermi e 1 Tunicato; anche nel sito di campionamento 5, il numero di taxa (18) è in aumento rispetto a quanto registrato a giugno 2013 (11 taxa) ed può essere ripartito in: 1 Antozoo, 8 Molluschi (7 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 4 Crostacei (2 Anfipodi, 1 Isopode e 1 Tanaidaceo), 2 Policheti, 1 Dittero e 2 Echinodermi (tab. 3.21, 3.23-a e 3.23-b, fig. 3.11 e 3.12; foto 3.8 e 3.9). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono, in entrambe le stazioni, quelli dei molluschi gasteropodi e dei crostacei anfipodi (tab. 3.23-a e 3.23-b).

L'alga verde *Chaetomorpha linum*<sup>4</sup> era presente con coperture più o meno uniformi in gran parte delle pozze dove sono localizzate le stazioni 4 e 5 e, ad eccezione dello strato di talli più superficiale, si trovava in decomposizione anche se in modo meno accentuato rispetto alle stagioni primaverili passate (foto 3.8 e 3.9). In entrambe le pozze gli organismi presenti (soprattutto crostacei anfipodi e molluschi gasteropodi) si sono concentrati dove lo strato algale era ancora in buono stato (tab. 3.20-a e 3.20-b e 3.21).

Al di sotto della copertura algale e/o dove i talli erano più diradati, il sedimento è risultato spesso anossico e sono stati trovati numerosi gasteropodi morti mentre, sul sedimento privo di copertura algale, sono state trovate colonie numerose del gasteropode *Hydrobia acuta*, che appartiene alla categoria trofica degli SDF (*surface deposit feeders*) e pertanto utilizza preferenzialmente, come fonte alimentare, il particolato che si deposita sulla superficie del sedimento (tab. 3.20-a e 3.20-b e 3.21).

---

<sup>4</sup> La specie *Chaetomorpha ligustica*, che con *C. linum* formava in passato coperture uniformi, era presente con estensioni minori e localizzate al di fuori dei quadrati di campionamento.

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

Tab. 3.20-a - Elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/9 (giugno 2013) e dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014), per la stazione 4.

Gruppo	Taxa	Stazione 4		
		Giugno 2013	Giugno 2014	Variaz.
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	340	322	-18
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	0	37	+37
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	785	873	+88
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	10	8	-2
	Altre specie	54	70	+16
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	690	352	-338
	Altre specie	90	86	-4
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	105	149	+44
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	86	59	-27
	<i>Gammarus</i> spp.	7835	7980	+145
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	312	213	-99
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	96	142	+46
Altri gruppi presenti		41	118	+77
Totale complessivo		10444	10409	-35

Tab. 3.20-b - Elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/9 (giugno 2013) e dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014), per la stazione 5.

Gruppo	Taxa	Stazione 5		
		Giugno 2013	Giugno 2014	Variaz.
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	4	86	+82
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	43	53	+10
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	680	840	+160
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	37	29	-8
	Altre specie	3	5	+2
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	0	81	+81
	Altre specie	0	5	+5
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	86	135	+49
	<i>Gammarus</i> spp.	1059	3110	+2051
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0	80	+80
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	0	52	+52
Altri gruppi presenti		25	65	+40
Totale complessivo		1937	4541	+2604

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

Tab. 3.21 - Campagna primaverile di giugno 2014: 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)	27					
Anthozoa	<i>Actinaria</i> indet.			7		5	
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)			2			
M. Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)		10	15		2	1
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	152	165	5	65	21	
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	10	25	2	15	38	
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)		1				
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	198	545	130	725	115	
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	42				1	
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)		2		1		
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822			8		8	21
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	8	1	1			2
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	195	115	42	25	56	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)		1	5			
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	75	5		5		
Cr. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	2	52	95		135	
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	56	3				
	<i>Gammarus</i> spp.	4165	3525	290	2125	985	
Cr. Decapoda	<i>Palaemon</i> sp.		1				
Cr. Isopoda	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	3					
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787			4		3	1
Cr. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)		25	12		35	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)		22	3	1	18	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	155	58		55	25	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	128	12	2	40	12	
Tunicata	<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller, 1776)	2					
Totale complessivo		5218	4568	623	3057	1459	25

Nel confronto con la stagione primaverile del 2013 si evidenzia una sostanziale stabilità nel valore del numero di individui per la stazione 4 (-0,3%), poiché il calo di abbondanza di alcuni taxa che si registra tra le primavere (e riguarda in particolare il polichete *Janua* spp. e l'echinoderma *Amphipholis squamata*) è compensato (numericamente) dall'aumento di altre specie (soprattutto l'anfipode *Gammarus* spp. e il gasteropode *Hydrobia acuta*) (tab. 3.20-a e fig. 3.12). Nel sito 5, invece, si rileva un notevole incremento (+140%) per questo parametro, riconducibile ad un aumento soprattutto dell'anfipode *Gammarus* spp. legato, a sua volta, alla maggiore estensione delle coperture algali (*Chaetomorpha linum*) dove questi crostacei trovano rifugio e nutrimento (tab. 3.20-b e fig. 3.12).

In generale, le abbondanze, molto più elevate nel sito di campionamento 4 rispetto al 5, si sono concentrate a livello dei campioni A e B, dal momento che qui si raggruppava la maggior parte delle alghe presenti (soprattutto *Chaetomorpha*) e quindi degli organismi rinvenuti (soprattutto anfipodi e gasteropodi) (tab. 3.21 e 3.22).

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2013) evidenzia come, il numero di taxa nella stazione 4, nei campioni A e B, sia il più alto finora registrato e, nel sito 5, in tutti i campioni, sia in media con i valori precedenti. Per il numero di individui, in entrambe le stazioni non si rilevano anomalie rispetto agli intervalli di valori delle precedenti stagioni primaverili (tab. 3.22; fig. 3.11 e 3.12).

In entrambi i siti di campionamento i molluschi gasteropodi, i crostacei anfipodi, i policheti e gli echinodermi risultano sempre tra i gruppi più rappresentati per numero di taxa e/o abbondanza (tab. 3.20-a e 3.20-b).

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

Tab. 3.22 – Ripartizione, per le stazioni 4 e 5, del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014).

Campione	Stazione 4					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
A	10-14	14	15	2772-12506	4454	5218
B	4-8	5	18	1782-8095	4897	4568
C	7-17	9	16	95-1509	1093	623
Totale complessivo (*)	17-26	20	26	5477-18409	10444	10409

Campione	Stazione 5					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
A	3-12	2	10	346-12805	764	3057
B	3-16	9	15	211-5755	1102	1459
C	3-7	4	4	7-65	71	25
Totale complessivo (*)	8-19	11	18	567-13483	1937	4541

(\*) = Per il numero di taxa, si fa riferimento all'elenco faunistico complessivo dei 3 campioni di ogni campagna.

Basandosi sull'esame dei dati quantitativi (tab. 3.21) si rischia di sottostimare l'abbondanza del gasteropode *Osilinus articulatus* poiché si localizza soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi presenti sul fondale e quindi lontano da *Chaetomorpha* e dai quadrati di campionamento. Indipendentemente dai risultati quantitativi, invece, le colonie di *Osilinus* sono apparse simili, in termini di abbondanza, a quelle del gasteropode *Gibbula adriatica*, che in passato si trovava numerosissimo tra i talli di *Chaetomorpha* ma che, dopo la quasi scomparsa di quest'alga registrata nelle pozze durante la campagna di settembre 2010 (Studio B.6.72 B/6), è stata caratterizzata da densità più limitate. L'esame della tabella 3.20-b, evidenzia un aumento di *Gibbula* nella stazione 5, evento legato all'incremento delle coperture algali (*Chaetomorpha* in particolare), anche in corrispondenza dei quadrati di campionamento.

Nella stazione 4 è stato trovato qualche bivalve della specie *Crassostrea gigas*, sui massi presenti sul fondale in prossimità della diga e adesi a quest'ultima mentre, diversamente da quanto rilevato in passato (nel 2011) non sono stati segnalati esemplari del bivalve *Mytilus galloprovincialis* (tab. 3.25-a). Da evidenziare, in entrambe le pozze, la presenza di numerosi individui dell'isopode *Ligia italica* sulla parete della diga (come rilevato in tutte le campagne a partire da giugno 2011) e di esemplari dei decapodi *Carcinus aestuarii* e *Pachygrapsus marmoratus*; come a giugno 2013 sono stati trovati moltissimi esemplari di avannotti, in particolare di *Aphanius fasciatus* (tab. 3.25-a e 3.25-b).

Come riscontrato sin dal primo anno di monitoraggio, non sono stati rilevati esemplari di *Dyspanopeus sayi*, segnalato come specie dominante in queste pozze nello studio di fine anni 90 (tab. 3.19) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

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

Tab. 3.23-a - Ripartizione, per la stazione 4, 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/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni della stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 4					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Porifera	0-1	1	1	0-26	25	27
Anthozoa	0-2	1	2	0-5	5	9
Mollusca Bivalvia	1-3	0	0	1-61	0	0
Mollusca Gastropoda	4-8	6	8	748-4441	1189	1310
Mollusca Polyplacophora	1-1	1	1	3-27	2	10
Polychaeta	2-3	2	3	180-521	780	438
Crustacea Amphipoda	3-4	3	3	2691-15025	8026	8188
Crustacea Decapoda	0	1	1	0	1	1
Crustacea Isopoda	0-2	2	2	0-20	5	7
Crustacea Leptostraca	0-1	0	0	0-2	0	0
Crustacea Tanaidacea	0-2	0	1	0-95	0	37
Diptera (larvae)	0-1	0	1	0-85	0	25
Echinodermata	2-2	2	2	225-2350	408	355
Tunicata	0-1	1	1	0-10	3	2
<b>Totale complessivo</b>	<b>17-26</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>5477-18409</b>	<b>10444</b>	<b>10409</b>

Tab. 3.23-b - Ripartizione, per la stazione 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/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni della stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 5					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Anthozoa	0-1	1	1	0-5	7	5
Mollusca Bivalvia	0-1	0	0	0-1	0	0
Mollusca Gastropoda	2-8	6	7	84-5675	767	1013
Mollusca Polyplacophora	0-1	0	1	0-8	0	2
Polychaeta	1-3	0	2	55-3200	0	86
Crustacea Amphipoda	1-3	2	2	354-11305	1145	3245
Crustacea Decapoda	0-1	1	0	0-2	1	0
Crustacea Isopoda	1-3	1	1	2-71	17	4
Crustacea Tanaidacea	0-1	0	1	0-602	0	35
Diptera (larvae)	0-1	0	1	0-45	0	19
Echinodermata	0-2	0	2	0-195	0	132
<b>Totale complessivo</b>	<b>8-19</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>567-13483</b>	<b>1937</b>	<b>4541</b>

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

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2013) evidenzia come, nelle due stazioni, il numero di taxa e il ricoprimento macroalgali siano in linea con quanto rilevato precedentemente e, nel caso della stazione 4, solo per il ricoprimento, si registri il valore più alto (tab. 3.26 e fig. 3.13 e 3.14).

L'applicazione del test statistico PERMANOVA, nel confronto fra i set di dati dei diversi anni di monitoraggio (otto stagioni primaverili), ha rilevato l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A, di tipo B e di tipo C delle stazioni 4 e 5 (tab. 3.24). I dendrogrammi di figura 3.15 evidenziano bene tale distinzione tra i gruppi di campioni.

Tabella 3.24 - 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	1,9821	0,0029
4B-5B	2,0274	0,0018
4C-5C	2,9607	0,0002

L'analisi della similarità percentuale (SIMPER) tra i campioni 4A e quelli 5A, caratterizzati da liste faunistiche simili, evidenzia come le differenze statisticamente significative siano legate principalmente a diversi valori di abbondanza dei medesimi taxa nelle due stazioni: in particolare l'anfipode *Gammarus* spp., il gasteropode *Gibbula adriatica* e l'echinoderma *Amphipholis squamata* (localizzati soprattutto tra i talli di *Chaetomorpha*) risultano mediamente più abbondanti nel sito 4.

Variazioni di abbondanza dei medesimi organismi spiegano anche gran parte della dissimilarità esistente tra i campioni 4B e 5B; in questo caso i taxa coinvolti sono l'anfipode *Gammarus* spp. e i gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta*, più numerosi nei 4B, l'anfipode *Apocorophium acutum* e il tanaidaceo *Tanais dulongii*, invece, quasi 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 da densità elevate del gasteropode *Osilinus articulatus*, contribuisce alla dissimilarità esistente tra questi campioni.

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

Tab. 3.25-a - Campagne primaverili di marzo 2011 (Studio B.6.72 B/6), giugno e settembre 2011 (Studio B.6.72 B/7), giugno 2012-14 (Studio B.6.72 B/8-B/10): liste generali delle specie di epifauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso la stazione 4.

G. Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 4					
		mar-11	giu-11	set-11	giu-12	giu-13	giu-14
Porifera	<i>Hymeniacion perlevis</i> (Montagu, 1818)					x	x
	Porifera indet.				x	x	x
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	x			x		
Anthozoa	<i>Actinaria indet.</i>				x		
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	x					
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x	x	x		
M. Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	x	x	x	x	x
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x	x	x	x
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	x	x			
M. Gastropoda	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)		x	x		x	
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)		x	x			
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x				x	
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822		x	x			
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	x					
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	x					
C. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	x	x	x	x	x	x
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)		x	x			
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> Fabricius, 1787		x	x	x	x	x
	<i>Palaemon</i> sp.		x	x	x		
C. Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		x	x	x		
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	x	x	x			
C. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)					x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)					x	
Echinodermata	<i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823					x	x
Tunicata	<i>Clavelina lepadiformis</i> Müller, 1776		x	x	x		
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)					x	x
	Gobiidae indet.		x	x	x		
	<i>Liza</i> spp.		x	x			



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

Tab. 3.25-b - Campagne primaverili di marzo 2011 (Studio B.6.72 B/6), giugno e settembre 2011 (Studio B.6.72 B/7), giugno 2012-14 (Studio B.6.72 B/8-B/10): liste generali delle specie di epifauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso la stazione 5.

G. Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 5					
		mar-11	giu-11	set-11	giu-12	giu-13	giu-14
Porifera	Porifera indet.	x	x	x	x	x	x
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	x	x	x	x	x	x
Anthozoa	Actinaria indet.				x		
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	x	x	x	x	x	x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x	x	x	x	x
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)		x	x			
M. Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)					x	x
M. Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)					x	
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)				x		
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		x	x			
	<i>Patella</i> sp.	x	x	x			
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)		x	x		x	
Polychaeta	<i>Janua</i> sppl.					x	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)				x		
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)					x	
C. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	x	x	x	x	x	x
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> Fabricius, 1787		x	x		x	x
	<i>Palaemon</i> sp.	x	x	x	x		
C. Isopoda	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)		x	x	x		
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		x	x	x		
C. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	x	x			
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)					x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)					x	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)					x	
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)					x	x
	Gobiidae indet.				x		

Per la comunità macroalgale, il numero di taxa, rispetto alla campagna precedente, nel sito 5 presenta un lieve aumento (da 4 a 5; 1 Chlorophyta e 4 Rhodophyta) mentre resta costante nella stazione 4 (2 Chlorophyta e 5 Rhodophyta) (tab. 3.26 e 3.27; fig. 3.13). Il ricoprimento, invece, è in aumento nella stazione 4 (+9%) e, come accennato precedentemente, soprattutto nella 5 (+22%) e le variazioni sono legate soprattutto all'alga verde *Chaetomorpha linum* (tab. 3.26 e 3.27; fig. 3.14).

Anche nella campagna primaverile di giugno 2014, in linea con quanto rilevato a giugno 2012 e 2013, in entrambe le pozze, non è più stata trovata l'alga bruna *Cystoseira barbata* (abbondante nel fossato) e i cui talli erano, invece, stati rinvenuti a giugno 2011.

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

Tab. 3.26 - 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/8 (giugno 2007-2012), B.6.72 B/9 (giugno 2013) e B.6.72 B/10 (giugno 2014). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 4					
	N. taxa			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Chlorophyta	1-2	2	2	5100-6300	6160	6800
Rhodophyta	2-6	5	5	140-1895	1075	1077
Totale complessivo	3-7	7	7	5340-7100	7235	7877

Gruppo tassonomico	Stazione 5					
	N. taxa			Ricoprimento (cm <sup>2</sup> )		
	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2013 (tot.)	2014 (tot.)
Chlorophyta	1-2	1	1	2200-5022	4100	5000
Rhodophyta	0-6	3	4	0-500	75	110
Totale complessivo	2-8	4	5	2700-5292	4175	5110

Tab. 3.27 - Campagna primaverile di giugno 2014: 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	Lista floristica	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	1500	2500	2500	
	<i>Cladophora</i> sp.			300			
Rhodophyta	<i>Corallina</i> sp.	2			5		
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	10					
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	20	5		5		
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius	20			15		
	<i>Lithophyllum</i> sp.	950	70		80		5
Totale complessivo		3502	2575	1800	2605	2500	5

Il test PERMANOVA, applicato ai dati di ricoprimento algale delle stagioni primaverili 2007-2013 (tab. 3.28), evidenzia differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A, tra quelli di tipo B e tra quelli C delle due stazioni. Tali distinzioni tra i gruppi di campioni sono ben rilevabili nei dendrogrammi di figura 3.16.

Tra i campioni 4A e 5A, tra quelli 4B e 5B e tra quelli 4C e 5C, le differenze sono dovute principalmente alla presenza di ricoprimenti più elevati in una o nell'altra stazione di alcune specie algali, come *Lithophyllum* spp. e *Chaetomorpha linum*.

Tabella 3.28 - 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	1,8023	0,0437
4B-5B	2,6025	0,0006
4C-5C	2,2297	0,0004

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

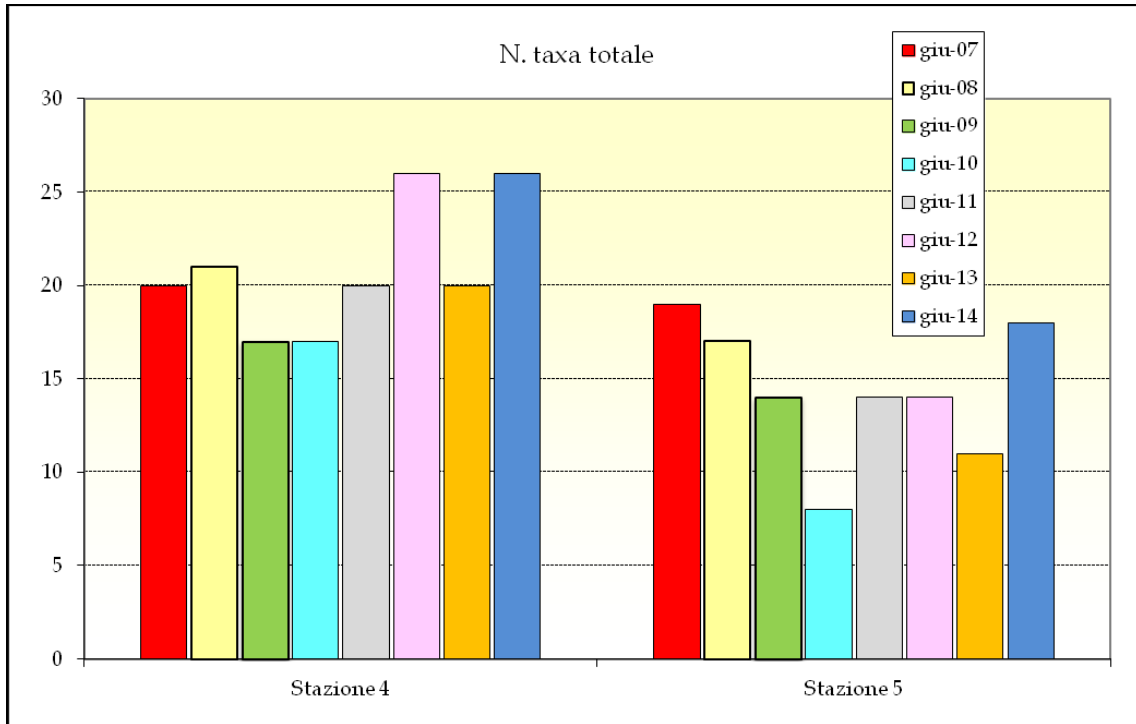


Figura 3.11 - Andamento, per le stazioni 4 e 5, del numero totale di taxa animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

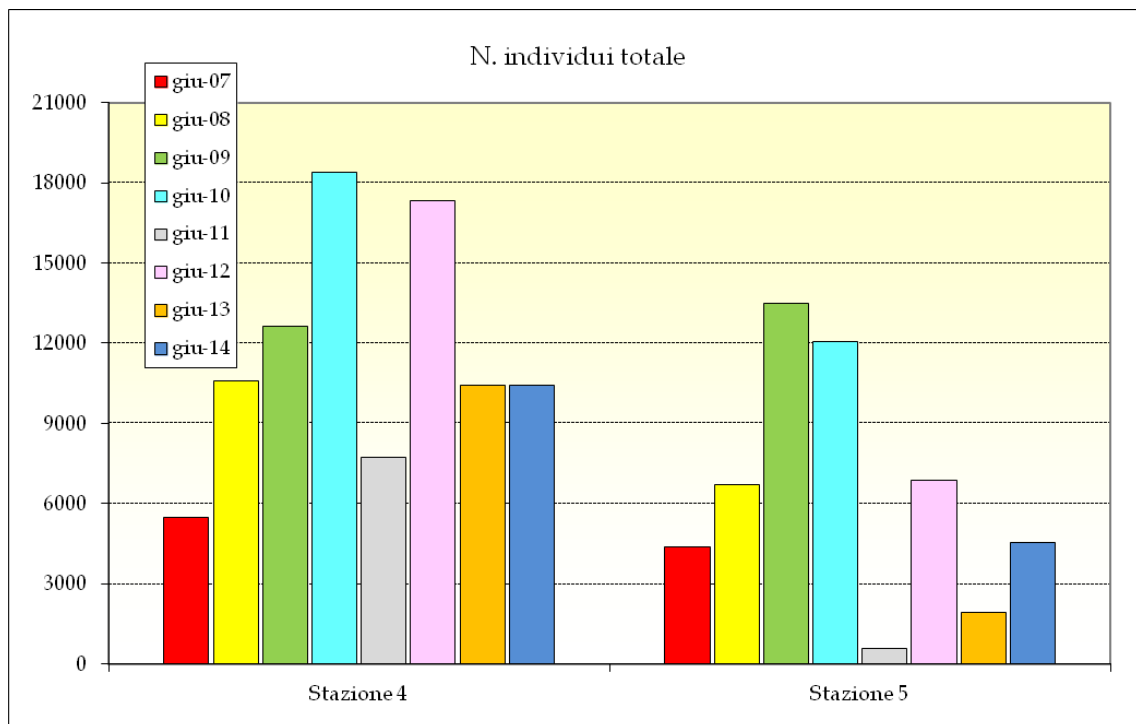


Figura 3.12 - Andamento, per le stazioni 4 e 5, del numero totale di individui animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

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

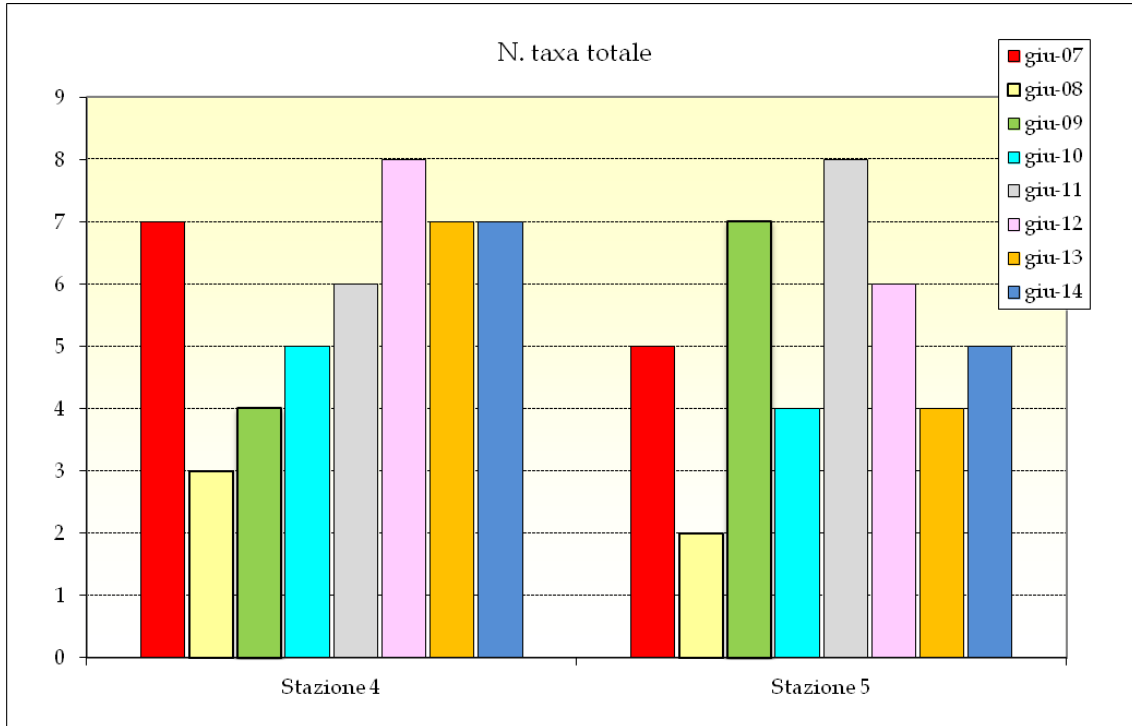


Figura 3.13 – Andamento, per le stazioni 4 e 5, del numero totale di taxa macroalgali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

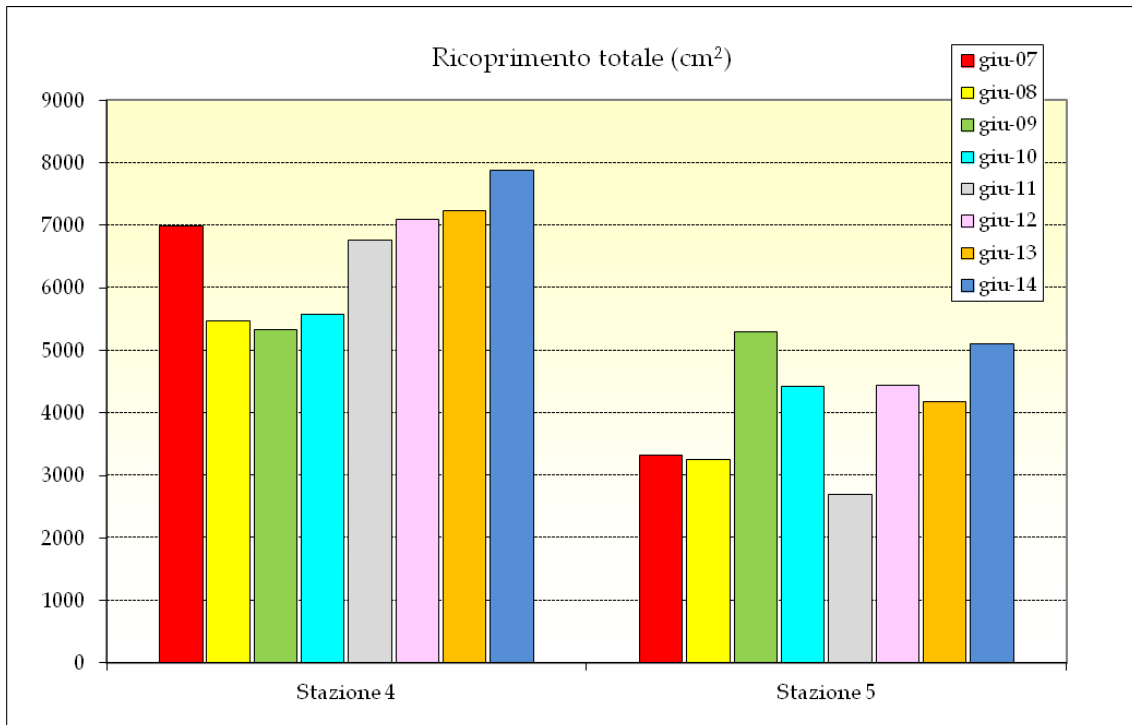


Figura 3.14 – Andamento, per le stazioni 4 e 5, del ricoprimento macroalgale totale (espresso in cm<sup>2</sup>) rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

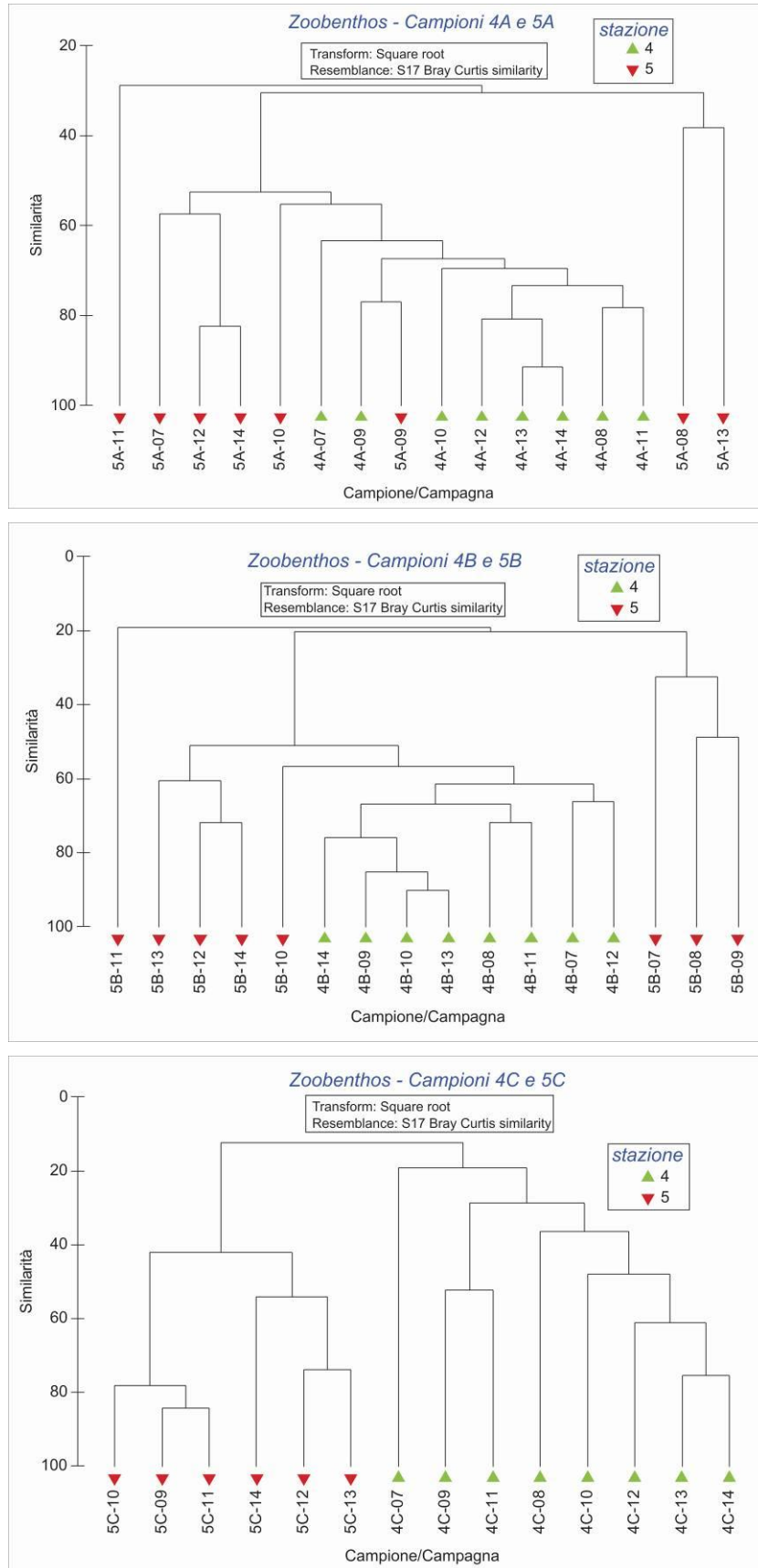


Figura 3.15 - Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei campioni 4A e 5A (in alto), 4B e 5B (in centro) e 4C e 5C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014).

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

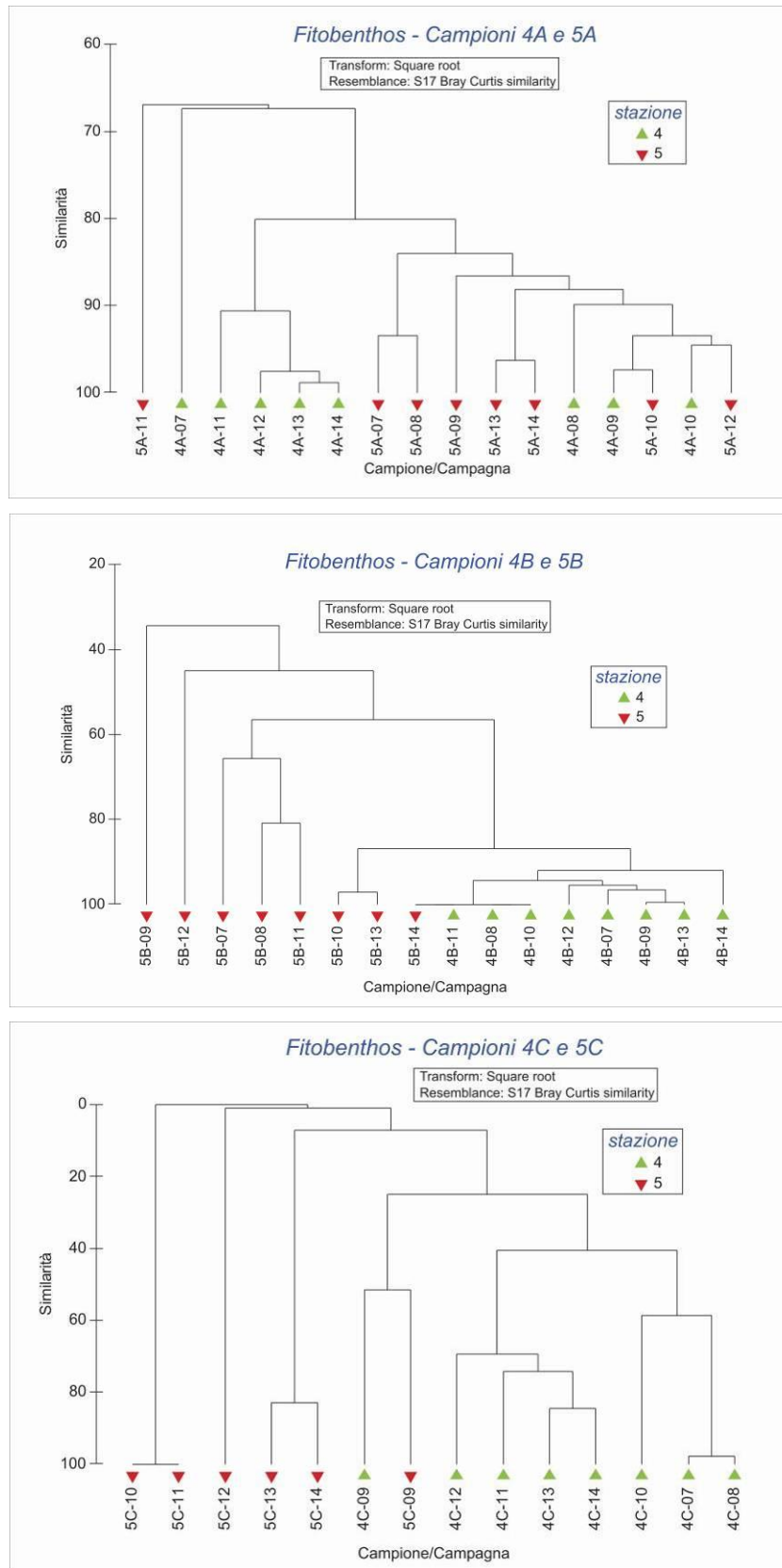


Figura 3.16 – Stazioni 4 -5: dendrogrammi rappresentanti i rapporti di similarità in base ai valori di ricoprimento delle specie algali rinvenute nei campioni 4A e 5A (in alto), 4B e 5B (in centro) e 4C e 5C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/10 (giugno 2007-2014).

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

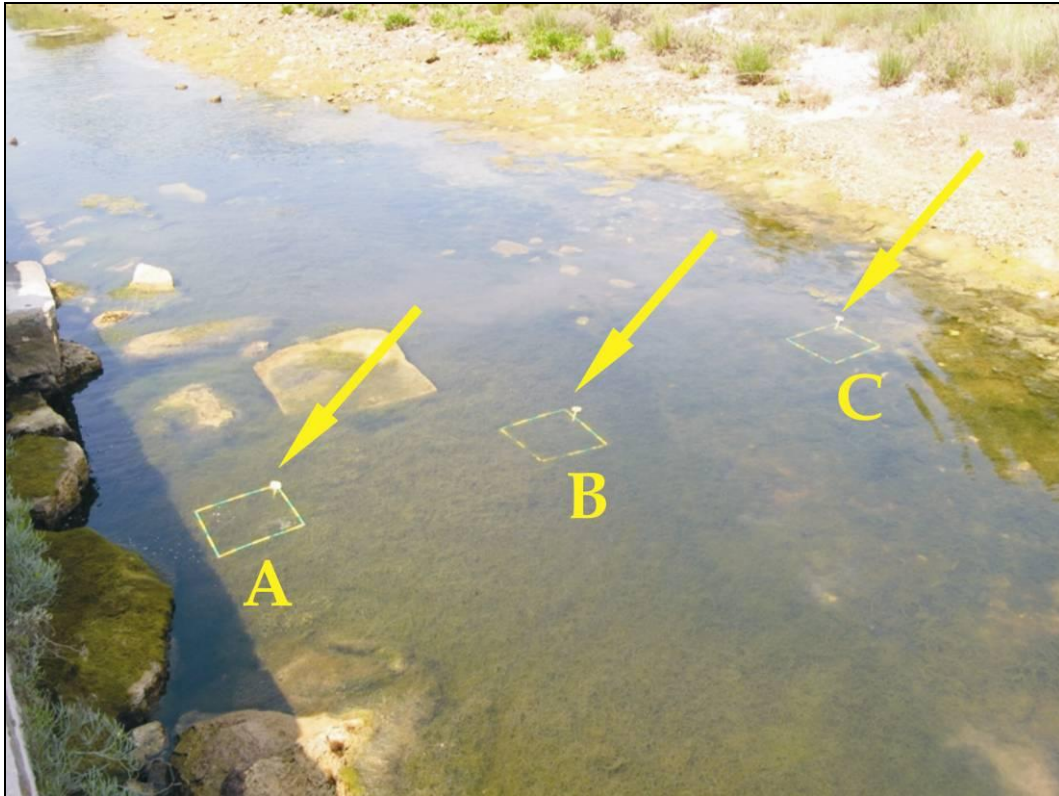


Foto 3.8 - Stazione 4: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (campione C).

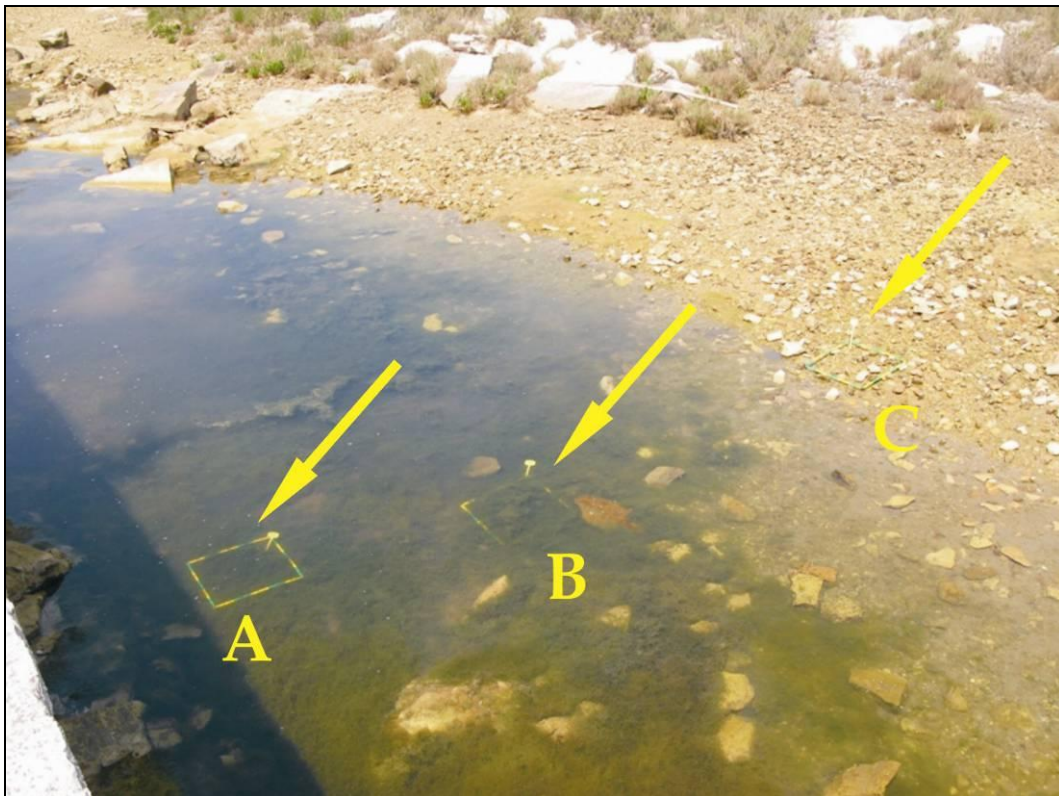


Foto 3.9 - Stazione 5: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (campione C).

### 3.2.5 Risultati di un sopralluogo nelle pozze di sifonamento non oggetto di indagine

Nella stessa giornata del campionamento primaverile di giugno 2014 è stato condotto un sopralluogo<sup>5</sup> speditivo in corrispondenza delle pozze di sifonamento poste oltre le aree monitorate e la piarda, per verificare l'eventuale presenza di *Fucus virsoides*. Di quest'alga bruna, rinvenuta con regolarità sino a marzo 2011, però, non sono stati trovati talli. In linea con quanto rilevato nelle ultime campagne e nel sopralluogo di marzo 2014, invece, è stata rilevata la presenza di sedimento limoso-sabbioso (anche se in quantità più limitate) sui massi e i ciottoli soprattutto in prossimità della diga (foto 3.10).



Foto 3.10 - Area delle pozze di sifonamento localizzate oltre la piarda e non oggetto del monitoraggio. Sui massi e sui ciottoli non sono stati trovati talli dell'alga bruna *Fucus virsoides*.

---

<sup>5</sup> A marzo 2015 sarà condotto il sopralluogo vero e proprio mirato alla verifica dell'eventuale presenza, oltre che dell'alga bruna *Fucus virsoides*, anche del decapode *Dyspanopeus sayi*, nelle aree limitrofe a quelle del monitoraggio in oggetto (in particolare il lato a mare della diga e le pozze di sifonamento poste oltre le aree monitorate e oltre la piarda).



## 4 CONSIDERAZIONI FINALI

Dall'esame dei dati relativi alla campagna di monitoraggio (giugno 2014) degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento non sono emerse anomalie rispetto a quanto segnalato nelle primavere passate. Nelle 4 stazioni campionate (1, 2, 4 e 5), infatti, tutti i valori, sia del numero di taxa che di individui, sono rientrati negli intervalli di variazione registrati in primavera e spesso hanno evidenziato anche una relativa stabilità rispetto a quelli del 2013.

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, come nel 2013, il numero di taxa e l'abbondanza hanno presentato valori fra i più alti finora trovati.

Nel **sito di controllo 2**, dove, rispetto alla primavera passata, si registra solo un lieve calo del numero di individui (in particolare di molluschi gasteropodi), non si segnalano particolari variazioni rispetto alle campagne precedenti che non siano riconducibili a normali cambiamenti stagionali della struttura dei popolamenti animali e macroalgali.

Nelle **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze di sifonamento più profonde, i valori in crescita del numero di taxa (in entrambe) e di individui (nel sito 5) sono riconducibili alle normali fluttuazioni stagionali (in particolare di molluschi gasteropodi e crostacei anfipodi) e sono fortemente condizionati dalla presenza e/o dallo stato di conservazione dei talli macroalgali. A tal proposito, va ricordato come, nella stazione 5, proprio la maggior estensione e il relativo buono stato del manto algale (soprattutto di *Chaetomorpha linum*), abbia permesso di registrare valori primaverili di abbondanza fra i più alti degli ultimi anni.

Va ricordato, comunque, come sia ancora presente il problema legato all'accumulo eccessivo di *marine litter* in corrispondenza della pozza dove è localizzata la stazione 3, che anche quest'anno ne ha impedito il regolare campionamento.

## 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.
- DIRETTIVA 92/43/CEE DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. ALLEGATO I: tipi di habitat naturali interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.
- 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. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011b. Studio B.6.72 B/7. 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, 2012a. Studio B.6.72 B/7. 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, 2012b. Studio B.6.72 B/8. 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, 2013a. Studio B.6.72 B/8. 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, 2013b. Studio B.6.72 B/9. 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, 2014. Studio B.6.72 B/9. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area:

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

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