



**Consorzio per la Gestione del Centro
di Coordinamento delle Attività di Ricerca
inerenti il Sistema Lagunare di Venezia**

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39. 041. 2402511 Fax +39. 041. 2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/6**

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

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD
AGOSTO 2010**

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2010**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Andrea Rismondo
(SELC)

Dott. Luca Mizzan

Prof. ssa Patrizia Torricelli Ing. Pierpaolo Campostrini

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

Indice

1 PREMESSA	3
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Obiettivi.....	3
2 ATTIVITA' ESEGUITE	5
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	5
2.2 Attività di campo.....	5
2.2.1 Fase preparatoria.....	5
2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni.....	6
2.3 Attività di laboratorio.....	7
2.3.1 Macrozoobenthos e Macrofitobenthos.....	7
3 RISULTATI PRELIMINARI	10
3.1 Presentazione dei dati.....	10
3.2 Risultati della campagna di giugno 2010.....	11
3.2.1 Stazione 1.....	11
3.2.2 Stazioni 2 e 3.....	14
3.2.3 Stazioni 4 e 5.....	16
4 CONSIDERAZIONI FINALI	19
5 BIBLIOGRAFIA	20
ALLEGATO FOTOGRAFICO - GIUGNO 2010	22
APPENDICE TABELLE E GRAFICI	30

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della prima campagna (giugno 2010) delle quattro previste dal programma del sesto 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/6 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 6ª fase”. In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2010 - aprile 2011) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (svoltosi tra maggio 2006 e aprile 2007), dello Studio B.6.72 B/3 (svoltosi tra maggio 2007 e aprile 2008), dello Studio B.6.72 B/4 (svoltosi tra maggio 2008 e aprile 2009) e dello Studio B.6.72 B/5 (svoltosi tra maggio 2009 e aprile 2010) [MAG. ACQUE - CORILA, 2007a; 2008a; 2009b; 2010b].

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

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

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

1.2 Obiettivi

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

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

Gli obiettivi di questo studio consistono nell’acquisizione, per raccolta, di informazioni di letteratura e, per specifiche indagini di campo, di dati caratteristici di una gamma di variazioni

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

dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle "pozze di sifonamento", dovute alle loro naturali oscillazioni, da confrontare poi con le situazioni corrispondenti alle diverse e successive fasi di realizzazione delle opere mobili, per poter valutare se vi siano evidenti e significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, in conseguenza delle risposte a impatti riconducibili alle attività di cantiere.

In questo anno (Studio B.6.72 B/6) sono previste quattro campagne con cadenza trimestrale (giugno, settembre, dicembre 2010 e marzo 2011) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Per quanto riguarda la campagna di giugno 2010, i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli delle campagne di giugno 2007, 2008, 2009 e marzo 2010 (rispettivamente campagne primaverili degli Studi B.6.72 B/3, B/4 e B/5 ed invernale dello Studio B.6.72 B/5) 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/6 prevede, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio, articolate in un periodo di circa 12 mesi (maggio 2010 - aprile 2011).

Le attività preliminari e di pianificazione generale hanno portato alla messa a punto dei tempi e delle modalità di esecuzione di tutti gli interventi previsti ed alla definizione delle procedure di campionamento, di laboratorio e di restituzione dei dati e della rapportistica finale.

La tempistica delle diverse fasi del monitoraggio prevede:

	<u>attività di campo</u>	<u>attività di laboratorio</u>
prima campagna	eseguita l'11 giugno 2010	giugno - luglio 2010
seconda campagna	prevista per settembre 2010	settembre - ottobre 2010
terza campagna	prevista per dicembre 2010	dicembre 2010 - gennaio 2011
quarta campagna	prevista per marzo 2011	marzo - aprile 2011

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

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

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

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

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

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto:

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

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

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

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

Le quattro campagne stagionali prevedono la determinazione sia qualitativa sia quantitativa (su parcelle sperimentali di ampiezza costante, 50 cm x 50 cm) degli esemplari di alcune specie guida di invertebrati acquatici, scelte su quelle indicatrici di particolari condizioni ambientali; tali controlli sono articolati mediante catture, osservazioni e determinazioni in loco con successiva liberazione, con produzione di una lista per la valutazione comparata, negli anni successivi, dello stato di qualità ambientale dei siti (quando, però, la classificazione degli individui necessita di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono portati in laboratorio). La comunità di riferimento presa in considerazione è quella degli invertebrati acquatici ma sono considerate, come specie guida, anche le fanerogame marine eventualmente presenti e le macroalghe.

Durante ogni campagna di campionamento sono rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (tab. A.7, in appendice).

2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

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

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

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

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

Nei siti di campionamento localizzati presso le aree delle pozze di sifonamento si procede alla determinazione qualitativa degli esemplari di alcune specie guida presenti e a quella quantitativa su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm) (foto 6.5, 6.8, 6.9 e 6.13 in allegato).

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

Presso i siti di campionamento 4 e 5, il numero di repliche da effettuare (solitamente 3) viene determinato al momento del campionamento, tenendo conto di diversi fattori quali, ad esempio, il livello di marea e l'effettiva estensione delle pozze di sifonamento. Anche per le stazioni 2 e 3 del tratto di fossato, considerate le rapide variazioni altimetriche della sezione trasversale, le repliche sono 3.

2.3 Attività di laboratorio

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

2.3.1 Macrozoobenthos e Macrofitobenthos

Per il macrozoobenthos la classificazione prevede l'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classe, ordine, famiglia, genere e specie). Nei casi dubbi ci si limita al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Anellidi Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati.

Per ogni specie sono conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti e quando questa operazione non è possibile, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si calcola il loro ricoprimento, operando in modo analogo a quanto generalmente viene fatto per le alghe, cioè determinando lo spazio occupato dall'organismo (cm²) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971]. A partire dalla campagna di dicembre 2008 (Studio B.6.72 B/4) e solo per gli organismi presenti nelle bennate provenienti dalla stazione 1, viene calcolato anche il valore di biomassa fresca (espressa in g).

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

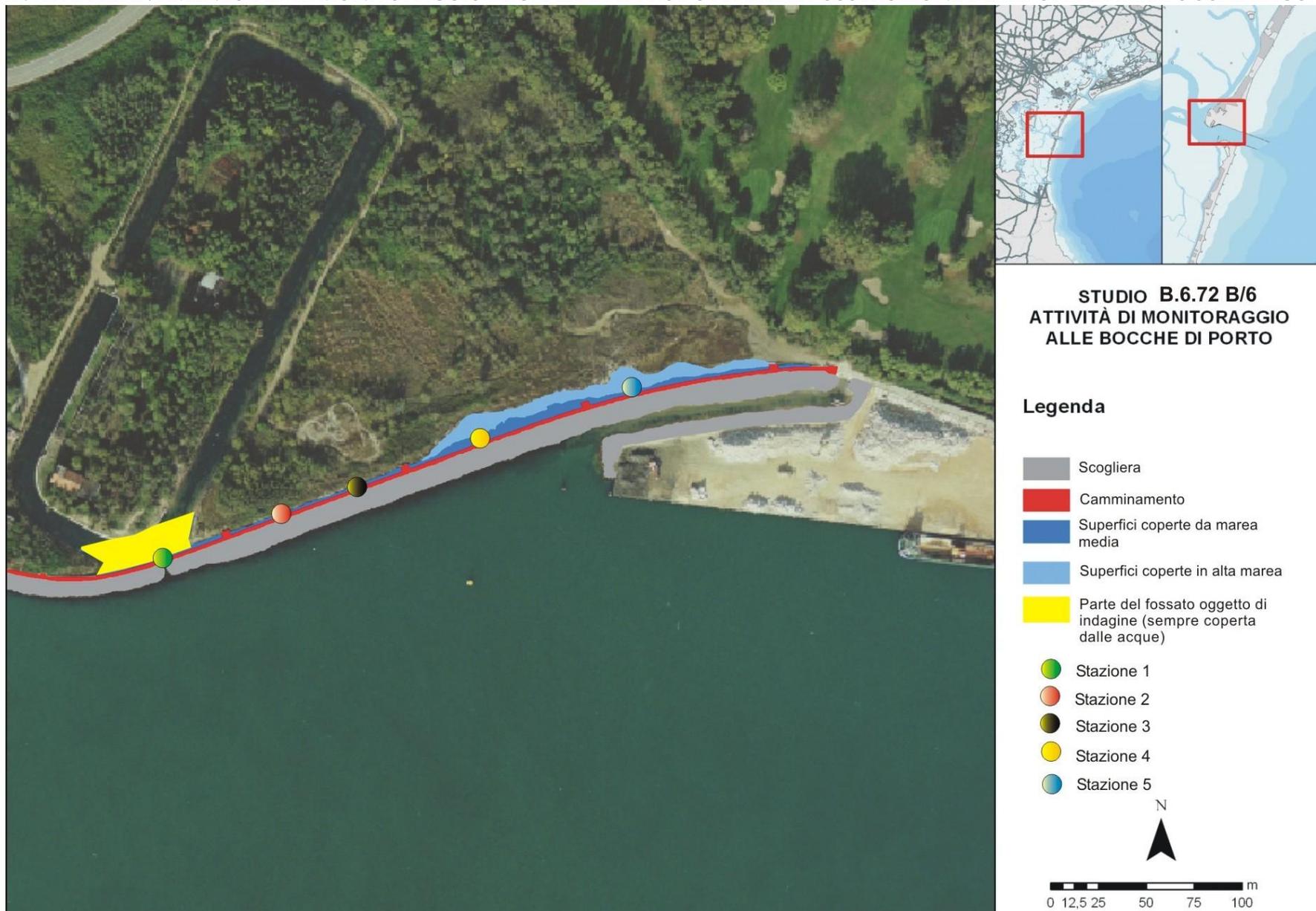


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

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



Figura 2.2 – Giugno 2010. In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

3 RISULTATI PRELIMINARI

3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nella prima campagna (giugno 2010) di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6 nelle cinque stazioni presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco).

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

Per la stazione 1:

- nella tabella A.1 per la stagione invernale di monitoraggio (marzo 2010, Studio B.6.72 B/5) sono elencati i valori di abbondanza (numero di individui) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute complessivamente nella stazione 1 e i relativi valori biomassa fresca (espressa in g);
- nella tabella A.2 per la primavera (giugno 2010) sono elencati i valori di abbondanza (numero di individui) e di biomassa (espressa in g) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute in ciascuna delle singole repliche (bennate con superficie di presa di circa 510 cm² e volume = 4700 cm³);
- nella tabella A.3 per la primavera sono riportate le liste generali delle specie di epifauna e/o endofauna individuate tramite i rilievi di tipo esclusivamente qualitativo, pertanto alcune specie (ad esempio *Arca noae* o *Mytilus galloprovincialis*) fanno parte della lista faunistica generale, pur non essendo state rinvenute quantitativamente all'interno delle repliche di campionamento;
- in tabella A.6 per la primavera è presente l'elenco floristico delle specie macroalgali rinvenute nell'area nelle immediate vicinanze delle singole repliche;
- nei grafici di figura A.1 per la primavera sono rappresentate graficamente le ripartizioni percentuali delle specie rinvenute nelle categorie sistematiche, macroalgali ed animali; nelle figure A.2 (macroalghe) e A.3 (animali) viene riportato il numero di specie ripartito nei vari gruppi tassonomici e registrato nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010).

Per le stazioni 2-3-4-5:

- nella tabella A.8 per la stagione invernale di monitoraggio (marzo 2010, Studio B.6.72 B/5) sono elencati i valori di abbondanza (numero di individui) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute complessivamente nelle stazioni 2-3-4-5;
- nelle tabelle A.9 e A.10 per la primavera sono elencati, rispettivamente per le stazioni 2 e 3 e per quelle 4 e 5, i valori di abbondanza (numero di individui) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute in ciascuna delle singole repliche (50 cm x 50 cm);
- nella tabella A.11 per la primavera è riportata la lista generale delle specie di invertebrati acquatici individuate tramite i rilievi di tipo esclusivamente qualitativo;
- nelle tabelle A.14 e A.15 per la primavera, rispettivamente per le stazioni 2 e 3 e per quelle 4 e 5, sono riportati i valori di ricoprimento (cm²) delle specie macroalgali rinvenute in ciascuna delle singole repliche (50 cm x 50 cm);

- nei grafici in figura A.9 sono rappresentate graficamente le ripartizioni percentuali delle specie rinvenute nelle categorie sistematiche, macroalgali ed animali, e nelle figure A.10 (macroalghe) e A.11-A.14 (taxa animali) l'andamento del numero di specie ripartito nei vari gruppi tassonomici e registrato nella campagna primaverile di giugno 2010. Nelle figure A.15 e A.16 sono riportati gli andamenti rispettivamente del numero di specie animali totali e del numero di individui animali totali, registrati nella campagna primaverile di giugno 2010.

Si è proceduto, infine, al confronto con le comunità rilevate nelle stagioni primaverili del 2007, 2008 e 2009 (rispettivamente degli Studi B.6.72 B/3, B/4 e B/5), anche mediante l'impiego di metodiche multivariate 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 (tab. A.5, A.12, A.16; fig. A.4-A.8, A.17-A.26) [Clarke et Warwick, 1994].

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

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

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

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 (campagna primaverile);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/4, settembre 2008 (campagna primaverile);
- I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/5, settembre 2009 (campagna primaverile);
- III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/5, maggio 2010 (campagna invernale).

3.2 Risultati della campagna di giugno 2010

3.2.1 Stazione 1

I campionamenti presso la stazione 1, durante la campagna primaverile, hanno portato all'identificazione complessiva di 32 taxa, ripartiti in: 16 Molluschi (8 Bivalvi e 8 Gasteropodi), 7 Policheti, 8 Crostacei (5 Anfipodi, 2 Decapodi e 1 Leptostraco) e 1 Echinoderma (tab. A.2, fig. A.1 e A.3; foto 6.1, in allegato).

Nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2010, Studio B.6.72 B/5) e quella primaverile (giugno 2010, Studio B.6.72 B/6) si registra un aumento sia del numero di totale taxa identificato (che passa da 21 a 32), sia di quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo esclusivamente qualitativo (da 45 a 61 taxa) (tab. A.1-A.3). Questo incremento è legato all'aumento di specie appartenenti soprattutto ai gruppi dei Molluschi Gasteropodi e dei Crostacei Anfipodi (i gruppi più rappresentati insieme a quelli dei Bivalvi e dei Policheti) (tab. A.1-A.3; fig. A.3).

Rispetto alla campagna precedente, anche per il numero totale di individui si rileva un incremento (+157%), dovuto all'aumento soprattutto dei Policheti (in particolare *Capitella capitata*) e dei Crostacei Anfipodi (soprattutto *Gammarus* sp.), i gruppi che, infatti, presentano le maggiori abbondanze (tab. 3.1 e A.2).

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

Tab. 3.1 – Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche di campionamento eseguite tramite bennate) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2010) dello Studio B.6.72 B/5 e quella primaverile (giugno 2010) dello Studio B.6.72 B/6.

Gruppo	Specie	Stazione 1
Mollusca Gastropoda	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)	-17
	Altre specie presenti	-3
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	+39
	<i>Notomastus</i> sp.	-17
	Altre specie presenti	-4
Crust. Amphipoda	<i>Gammarus</i> sp.	+104
	Altre specie presenti	+31
Altri gruppi presenti		+23
Totale complessivo		+156

A livello di singole repliche, si registrano numeri di taxa simili (14 nella A, 13 nella B e 13 nella C), mentre sono più evidenti le differenze se si considera l'abbondanza, che presenta il valore minimo (28 individui) nella replica A, localizzata in vicinanza della chiusa, quello intermedio (74 individui) nella C, posizionata lontano dalla chiusa e dalla diga, e quello più alto (153 individui) nella B, situata in prossimità della diga (tab. A.2).

Come il numero totale di taxa e di individui, anche la biomassa (espressa in termini di grammi di peso fresco) è in aumento nel passaggio stagionale (da 18,235 g a 57,979 g); i Molluschi Gasteropodi (in particolare *Hexaplex trunculus* e *Nassarius nitidus*) e i Molluschi Bivalvi (soprattutto *Paphia aurea* e *Venus verrucosa*) sono i gruppi che contribuiscono maggiormente (per l'80%) al valore complessivo di questo parametro (tab. A.2).

Passando all'analisi delle specie segnalate solo qualitativamente, poiché non rinvenute all'interno delle repliche di campionamento, sui massi localizzati sul fondale vicino alla chiusa sono stati rinvenuti numerosi esemplari dell'Echinoderma *Paracentrotus lividus* e dei Molluschi Bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* (tab. A.3). Molto abbondanti anche gli individui appartenenti ai Crostacei Cirripedi *Balanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., adesi, rispettivamente, sulla parte più alta dei massi deposti sul fondale e sulle pareti della diga; numerosi gli avannotti, presenti con densità elevate soprattutto tra i talli algali, in prossimità della chiusa (tab. A.3). Sono stati rinvenuti, per la prima volta, anche esemplari dei Crostacei Decapodi *Eriphia verrucosa* e *Pachygrapsus marmoratus*, sui massi in prossimità della chiusa.

Nel confronto con i dati dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] si conferma il calo del Gasteropode *Osilinus articulatus* e la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi*, allora segnalate come specie molto abbondanti e/o dominanti (tab. A.3 e A.4).

Per la comunità macroalgale, diversamente da quella animale, il numero totale di taxa identificati (18) è in leggero calo rispetto a quello rilevato nella campagna precedente (19); complessivamente sono state identificate 4 Chlorophyta, 7 Ochrophyta e 7 Rhodophyta (tab. A.6; fig. A.1 e A.2).

Le alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* sono le specie principali che colonizzano l'area del fossato soprattutto in prossimità della chiusa, anche se, come durante la campagna primaverile del 2009, sono stati rinvenuti pure numerosi talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* (tab. A.6; foto 6.2, in allegato).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, sia per la piccola prateria a *Zostera marina*, localizzata in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso, sia per quella a *Cymodocea nodosa* posizionata, invece, verso il centro del fossato, si segnala un aumento di copertura (oltre il metro

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

quadro ciascuna) (foto 6.3, in allegato). Sul fondale, soprattutto in prossimità della diga, erano presenti numerosi ciuffi fogliari (molto rovinati) di *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea in entrata dalla chiusa (foto 6.4, in allegato)

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (rispettivamente giugno 2007, 2008 e 2009 degli Studi B.6.72 B/3, B/4 e B/5) evidenzia come il numero di taxa totale sia in aumento, seppur limitato, rispetto al 2009 (da 30 a 32); questo parametro aveva fatto registrare un aumento tra la primavera 2007 e quella 2008 (da 25 a 37 taxa), seguito da un calo tra il 2008 e il 2009 (da 37 a 30 taxa) (tabella A.5 e fig. A.4). In tutte e quattro le campagne primaverili, i gruppi più rappresentati sono quelli dei Molluschi Bivalvi e Gasteropodi, dei Policheti e dei Crostacei Anfipodi (tabella A.5).

Un andamento altalenante si evidenzia anche per l'abbondanza, che a giugno 2010 fa registrare il valore più alto delle quattro stagioni primaverili (97 individui nel 2007, 207 nel 2008, 150 nel 2009 e 255 nel 2010) (fig. A.5).

L'applicazione della *cluster analysis* ha permesso di raggruppare i diversi campioni della stazione 1 (ciascuna replica di ognuna delle quattro campagne primaverili) sulla base della struttura delle comunità zoobentoniche a partire da una matrice di similarità di Bray-Curtis. Per comprendere alla presenza di quali taxa sia attribuibile la suddivisione in questi gruppi, si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale (SIMPER), data dalla composizione in taxa, tra i gruppi di repliche individuati dal dendrogramma di figura A.7.

Ad una similarità di circa il 12%, le repliche 1C della primavera 2007 e 2010 si separano da tutte le altre, per la presenza del Crostaceo Decapode *Diogenes pugilator* e dei Molluschi Bivalvi *Paphia aurea* e *Loripes lacteus*.

Le rimanenti repliche, a un valore di similarità leggermente superiore (circa il 20%), si separano in due grandi gruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 1A delle stagioni primaverili del 2007, 2008 e 2010 e dalla replica 1B della primavera 2007, caratterizzate dalla presenza dei Molluschi Gasteropodi *Nassarius corniculatus* e *Bittium reticulatum*, del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e del Polichete Spirorbidae indet.;
- il secondo formato dai campioni 1A della primavera 2009, 1B e 1C della primavera 2008 e 2009, caratterizzati soprattutto dalla presenza di specie assenti o poco abbondanti nelle altre repliche (come il Polichete *Notomastus* sp.);

La replica 1B della primavera 2010, invece, ad una similarità intorno al 17%, si separa da questi due gruppi per l'elevata densità del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp.

A verifica della separazione tra le repliche data dal cluster di figura A.7 è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati; le repliche sono state raggruppate in base alla campagna (variabile temporale) e i risultati sono riportati nella figura A.8. Dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa replica nelle quattro campagne (giugno del 2007, 2008, 2009 e 2010) non sia nettamente superiore a quella esistente tra le tre repliche (A, B e C) nella stessa campagna, poiché "R" ricade più esternamente alla distribuzione simulata. Da ciò si deduce che i popolamenti si diversificano non solo su base spaziale (diversa localizzazione delle repliche), ma anche temporale (diversa stagione primaverile di campionamento).

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, il confronto tra le stagioni primaverili evidenzia come il numero totale di taxa, dopo un costante aumento tra giugno 2007 e giugno 2009, nella primavera 2010 registri una lieve flessione, con fluttuazioni che interessano i tre gruppi tassonomici delle alghe rosse, verdi e brune (fig. A.6).

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

3.2.2 Stazioni 2 e 3

Nel sito di campionamento 2 sono stati identificati complessivamente 14 taxa, valore in aumento rispetto alla stagione invernale (8) e ripartito in Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (8), Policheti (1), Crostacei Anfipodi (1), Decapodi (1) e Isopodi (2); nella stazione 3, invece, il numero complessivo di taxa (9) è costante rispetto a quello della campagna precedente e costituito da Molluschi Gasteropodi (6), Policheti (1) e Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1) (tab. A.8 e A.9 e fig. A.9, A.11, A.12 e A.15; foto 6.5 e 6.8, in allegato).

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

Nel passaggio stagionale, in entrambe le stazioni, si registra un incremento del numero di individui (+162% nel sito 2 e +360% nel sito 3), riconducibile ad un aumento soprattutto del Gasteropode *Truncatella subcylindrica* nella stazione 2 e del Gasteropode *Littorina saxatilis* nella 3 (tab. 3.2, A.8 e A.9 e fig. A.16). La stazione 3, diversamente dal sito di campionamento 2 è localizzata in un'area dove la copertura di vegetazione alofila è molto limitata e dove, al suo posto, si ritrovano numerosi ciottoli e piccoli massi, ambiente ideale per lo sviluppo dei Gasteropodi; per questo motivo il numero complessivo di individui rilevato nel sito 3 (2128) risulta molto più elevato rispetto a quello del sito 2 (160) (tab. A.9).

Tab. 3.2 - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2010) dello Studio B.6.72 B/5 e quella primaverile (giugno 2010) dello Studio B.6.72 B/6.

Gruppo	Specie	Stazione 2	Stazione 3
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	+2	+104
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	+5	-2
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	+1	-
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	-7	+1306
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	+9	+98
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	-1	-2 (*)
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	+5	+68
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	+47	+62
Altri gruppi presenti		+38	+32
Totale complessivo		+99	+1666

(*) = specie non rilevata durante la campagna primaverile.

Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, va segnalato l'incremento di *Myosotella myosotis*, soprattutto nella stazione 3; *Ovatella firmini* e *Auriculinea bidentata*, invece, sono state rinvenute con pochi esemplari nell'intorno e/o all'interno dei quadrati di campionamento (tab. 3.2, A.8 e A.9).

La ripartizione dei dati di abbondanza in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, evidenzia come, in entrambi i siti di campionamento, gli individui si localizzino soprattutto a livello delle repliche B, situate nella parte medio-bassa del fossato e in quelle C, nella parte più bassa (tab. A.9). Nella parte più alta delle pozze, dove si trovano le repliche A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono, infatti, più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle poche specie animali presenti.

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

Va ricordato, inoltre, come, in corrispondenza delle repliche C, i ciottoli presenti non siano più ricoperti (stazione 3), o lo siano solo in minima parte (stazione 2), da una patina uniforme costituita da fango e diatomee bentoniche; quest'ultima era stata rinvenuta nella campagna autunnale e in quella invernale precedenti (foto 6.6, in allegato).

All'interno e in vicinanza della replica 2C, nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea, si segnalano:

- il rinvenimento oramai consueto di alcuni esemplari del Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus* (tab. A.8 e A.9);
- il ritrovamento di piccoli esemplari del Decapode *Carcinus aestuarii*, semi nascosti tra i ciottoli, come si era verificato nella stagione estiva e in quella autunnale del 2009 (tab. A.9);
- il rinvenimento occasionale di alcuni esemplari del Crostaceo Isopode *Idotea metallica*, molto probabilmente giunti all'interno delle pozze, passando attraverso il fossato, adesi a ciuffi fogliari di *Zostera marina* trasportati dalla corrente di marea (tab. A.9; foto 6.7, in allegato).

La comunità algale presente nei due siti di campionamento non registra evidenti variazioni rispetto a quanto segnalato nelle campagne precedenti, essendo costituita ancora da poche specie sia nella stazione 2 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta), sia nella 3 (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) (tab. A.14; fig. A.9 e A.10). In merito ai ricoprimenti, i valori più elevati sono raggiunti nelle repliche di tipo B, localizzate verso la parte medio-bassa del fossato, in un'area che risulta ben umidificata e in cui la marea, però, non giunge mai ad un livello tale da allontanare la maggior parte dei talli presenti (tab. A.14).

Il confronto tra le stagioni primaverili del 2007, 2008, 2009 e 2010 rileva lievi fluttuazioni per il numero di taxa nella stazione 3; per il sito di campionamento 2, invece, si registrano valori simili per i primi tre anni ed un incremento tra la primavera del 2009 e quella del 2010, dovuto in parte anche al rinvenimento occasionale di specie come l'Isopode *Idotea metallica* (tab. A.12; fig. A.17). Il numero di individui è in costante aumento tra il 2007 e il 2010 nel sito 3, mentre nella stazione 2 si registra il valore più basso tra quelli delle quattro stagioni primaverili (fig. A.18). In ogni campagna, infine, il gruppo più rappresentato per numero di specie e di individui è quello dei Molluschi Gasteropodi (tab. A.12).

Per verificare la similarità esistente tra le repliche delle diverse stazioni (2, 3, 4 e 5) e delle repliche all'interno della stessa stazione è stato condotto il test ANOSIM; i valori di R risultanti (R=0,665 per la componente animale, R=0,573 per la componente macroalgale) ricadono all'esterno delle rispettive distribuzioni simulate, indicando come i popolamenti presenti all'interno delle repliche di ciascuna stazione siano più simili tra loro rispetto a quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni (fig. A.21 e A.22).

Passando ora all'analisi del cluster di figura A.23, per le stazioni 2 e 3 si evidenzia come, ad un livello di similarità pari a circa il 15%, la replica 2A della primavera 2009 si separi subito da tutte le altre, essendo caratterizzata solo da pochi esemplari di *Truncatella subcylindrica*. Ad un livello di similarità maggiore (tra il 37% e il 40%), i rimanenti campioni si dividono in tre gruppi principali:

- il primo è costituito dalle repliche 2C della primavera 2010 e 3C della primavera 2007, campioni caratterizzati da bassi numeri di specie e individui, appartenenti soprattutto ai Policheti Spirorbidae indet. e al Crostaceo Isopode *Ligia italica*;
- il secondo è formato dalle repliche 2A delle stagioni primaverili del 2007, 2008 e 2010, 2B della primavera 2009 e 2010 e 3A della primavera 2008, campioni accomunati dalla presenza dei Molluschi Gasteropodi *Truncatella subcylindrica* e *Assiminea* cfr. *grayana* e del Crostaceo Anfipode Talitridae indet.;

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

- il terzo gruppo comprende i rimanenti campioni (le repliche 2B, 2C, 3A e 3B del 2007, 2B, 2C, 3B e 3C del 2008, 2C, 3A, 3B e 3C del 2009, 3A, 3B e 3C del 2010), che in comune presentano elevate densità dei Molluschi Gasteropodi *Littorina saxatilis*, *Truncatella subcylindrica*, *Myosotella myosotis* e *Paludinella* cfr. *littorea*.

Per quanto riguarda la comunità macroalgale, l'analisi della tabella A.16 evidenzia come, tra le quattro stagioni primaverili, si siano verificate leggere fluttuazioni nel numero di taxa in entrambe le stazioni (fig. A.19). Il ricoprimento, tra la primavera del 2007 e quella del 2010, presenta, nella stazione 2, valori abbastanza simili (dopo un iniziale incremento tra il 2007 e il 2008); nel sito 3, invece, per questo parametro si registra un calo tra giugno 2009 e giugno 2010, dopo un aumento costante tra la primavera del 2007 e quella del 2009 (fig. A.20).

Nel dendrogramma relativo ai campionamenti (fig. A.24) si evidenziano moltissimi gruppi e sottogruppi che presentano valori di similarità media elevati e le repliche si distribuiscono tra essi in base alla stagione di campionamento o alla tipologia (A, B e C) o alla stazione di appartenenza. Le limitate liste floristiche, inoltre, complicano l'analisi specifica dei singoli gruppi e delle relazioni che portano alla loro creazione, legate soprattutto a minime variazioni quali-quantitative; queste ultime sono spesso indipendenti dalla stagionalità delle specie presenti, ma legate, ad esempio, alle diverse condizioni di marea e quindi alla temporanea o definitiva scomparsa di alcune specie dall'area presa in considerazione per il campionamento.

3.2.3 Stazioni 4 e 5

Nella stazione 4 sono stati rinvenuti 17 taxa, ripartiti in Poriferi (1), Molluschi (1 Poliplacoforo, 1 Bivalve e 5 Gasteropodi), Policheti (3), Crostacei Anfipodi (4) ed Echinodermi (2); nel sito di campionamento 5, invece, il numero totale di specie è inferiore (8) e ripartito in Antozoi (1), Molluschi Poliplacofori (1) e Gasteropodi (2), Policheti (2), Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1). Rispetto alla stagione precedente non si registrano variazioni del numero di taxa nella stazione 4 (17 in inverno e in primavera), mentre nel sito 5 il valore di questo parametro si dimezza (scendendo da 16 a 8 taxa) (tab. A.8 e A.10 e fig. A.9, A.13-A.15; foto 6.9 e 6.13, in allegato). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono, nella stazione 4, quelli dei Molluschi Gasteropodi, dei Crostacei Anfipodi e dei Policheti (tab. A.10 e fig. A.13).

È importante sottolineare come in entrambe le stazioni, in linea con quanto si è verificato nelle stagioni primaverili precedenti, l'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* abbia ricolonizzato gran parte del fondale delle pozze e sia ora in decomposizione, rendendo anossico l'ambiente e il sedimento sottostanti (foto 6.10, 6.11, 6.14 e 6.16 in allegato). Questo evento può in parte spiegare il calo del numero di taxa registrato nella stazione 5, dove sono stati rinvenuti numerosi gusci di gasteropodi sul fondale, al di sotto della copertura di *Chaetomorpha*. Nel sito di campionamento 4, invece, il manto algale ha uno spessore maggiore e i talli più superficiali sono ancora in buono stato vegetativo, soprattutto in prossimità della diga, dove si localizza la replica A e dove, infatti, si concentra il maggior numero di taxa (tab. A.10).

L'analisi dei dati di abbondanza rileva un aumento del numero di individui in entrambe le stazioni (+220% nel sito 4 e +31% nel sito%), legato ad un incremento soprattutto del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. (nei due siti), dell'Echinoderma *Amphipholis squamata* (nella stazione 4) e degli Spirorbidi *Janua* spp. (nella stazione 5) (tab. 3.3, A.8 e A.10; fig. A.16). Nei mesi primaverili, la ricolonizzazione da parte di *Chaetomorpha* ha quindi favorito il ripopolamento della pozza da parte di queste specie (in particolare *Gammarus*), soprattutto nella stazione 4, dove, come ricordato precedentemente, i talli algali più superficiali sono ancora in buono stato vegetativo, offrendo rifugio e nutrimento a questi organismi.

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

L'incremento nei valori di abbondanza risulterebbe ancora più marcato se, a livello numerico, non fosse stato in parte compensato, da un calo del Crostaceo Anfipode *Apocorophium acutum*, in entrambe le stazioni, e del Crostaceo Tanaidaceo *Tanais dulongii* nel sito 5. (tab. 3.3, A.8 e A.10).

In entrambi i siti di campionamento sono stati rinvenuti esemplari del Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus*, localizzati soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi, sui ciottoli e sui sassi presenti sul fondale, lontano dal manto algale di *Chaetomorpha* e quindi dalle repliche di campionamento; per questo motivo, se si considerano solo i dati quantitativi, la sua densità appare più limitata di quanto non sia realmente, essendo stato trovato (con appena 9 esemplari) solo a livello della replica 5C, sui ciottoli privi di talli algali (tab. 3.3, A.10, A.11 e A.15; foto 6.12 e 6.15, in allegato). Come nella campagna invernale di marzo 2010 (Studio B.6.78 B/5), le colonie di *Osilinus* sono risultate più simili in termini di abbondanza a quelle del Gasteropode *Gibbula adriatica*, rinvenuto quasi esclusivamente tra i talli più superficiali e in buono stato di *Chaetomorpha*, ma con densità inferiori e ancora in calo rispetto a quanto registrato in passato (tab. 3.3, A.10 e A.15).

Anche in questa campagna, infine, non sono stati rilevati esemplari di *Dyspanopeus sayi*, segnalato come specie dominante in queste pozze nello studio di fine anni 90 (tab. A.13) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

Tab. 3.3 - Elenco, per le principali specie, delle variazioni nell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso delle tre repliche) che sono state registrate nel passaggio tra la stagione invernale (marzo 2010) dello Studio B.6.72 B/5 e quella primaverile (giugno 2010) dello Studio B.6.72 B/6.

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	-190	-10
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	+352	-170
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	n. r.	-23
	Altre specie presenti	+10	-25
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	+4	-120
	Spirorbidae indet./ <i>Janua</i> spp.	+5	+3100
	Altre specie presenti	-5	-55
Crust. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-957	-561
	<i>Gammarus</i> sp.	+11068	+2775
	Altre specie presenti	+239	-70
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	n. r.	-1818
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	+2097	-75
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	+120	n. r.
Altri gruppi presenti		-92	-71
Totale complessivo		+12651	+2877

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

Tra le altre specie presenti, si segnala il rinvenimento qualitativo di numerosissimi esemplari degli Antozoi *Anemonia viridis* e dei Crostacei Decapodi *Carcinus aestuarii*, sulla parte superficiale del manto algale o sui massi presenti sul fondale (tab. A.11).

Nelle pozze di sifonamento dove sono localizzati i due siti di campionamento, infine, le comunità algali sono risultate piuttosto limitate, essendo costituite da 5 taxa nella stazione 4 (1 Chlorophyta e 4 Rhodophyta) e 4 nella stazione 5 (1 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) (tab. A.15; fig. A.9 e A.10). La maggior parte del ricoprimento è riconducibile quasi esclusivamente all'alga verde *Chaetomorpha linum* e rispetto alla stagione precedente, è in lieve calo in entrambe le stazioni (-8% nella 4 e -17% nella 5). Nella stazione 4, infatti, le alghe rosse sono quasi scomparse dai massi presenti sul fondale, il loro substrato ideale, reso però un ambiente anossico in seguito alla decomposizione del

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

manto algale; nella stazione 5, invece, è in calo la copertura di *Chaetomorpha* a livello della replica 5C, la più soggetta alle escursioni di marea e quindi all'allontanamento dei talli algali (tab. A.15; foto 6.10-6.12 e 6.14-6.16, in allegato).

Il confronto dei dati relativi alle stagioni primaverili degli ultimi quattro anni di monitoraggio, evidenzia come, nella stazione 4, il numero di taxa sia costante rispetto alla stagione primaverile precedente (17 taxa), ma in calo rispetto a quelle del 2007 e del 2008 (20 e 22 taxa); nella stazione 5, invece, il numero di taxa presenta un calo costante, passando dai 20 taxa di giugno 2007 agli 8 taxa di giugno 2010 (tab. A.12 e fig. A.17).

Per quanto attiene i valori di abbondanza, nella stazione 4 si registra, tra la primavera 2007 e quella 2010, un incremento costante del numero di individui; anche nel sito 5 è presente tale aumento, che si arresta, però, nella stagione primaverile del 2010, quando l'abbondanza risulta in lieve decremento rispetto al 2009 (-10%) (fig. A.18). I gruppi maggiormente rappresentati e coinvolti in queste fluttuazioni nei valori di abbondanza sono i crostacei Anfipodi (soprattutto *Gammarus* sp.) e Tanaidacei (*Tanais dulongii*), i Molluschi Gasteropodi (in particolare *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta*), i Policheti (Spirorbidae indet. e *Janua* spp.) e gli Echinodermi (specialmente *Amphipholis squamata*).

L'analisi statistica, nel dendrogramma di figura A.25, rivela come, ad un livello di similarità di circa il 5%, le repliche 5C della primavera 2009 e 2010 si separino subito da tutte le altre, per la presenza di poche specie (in particolare il Gasteropode *Osilinus articulatus* e l'Isopode *Sphaeroma serratum*) e di un numero limitato di individui.

Le rimanenti repliche, ad un livello di similarità più alto e pari a circa il 15%, si dividono in due grandi gruppi:

- il più piccolo è costituito dalle repliche 4C e 5B della primavera 2007, 2008 e 2009, accomunate soprattutto dalla presenza dei Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Osilinus articulatus*, dell'Anfipode *Apocorophium acutum* e del Tanaidaceo *Tanais dulongii* e da bassi ricoprimenti algali;
- il secondo gruppo è composto dalle repliche 4A, 4B e 5A delle quattro campagne primaverili e 5B di giugno 2010, campioni accomunati soprattutto da elevate densità dei Gasteropodi *Gibbula adriatica* e dell'Anfipode *Gammarus* sp., rinvenuti in particolare tra i talli dell'alga verde *Chaetomorpha linum*, presente con estese coperture a livello di queste repliche.

Ad un valore di similarità di circa il 33%, la replica 4C del 2010 si separa dai campioni del secondo raggruppamento, poiché caratterizzata da un'abbondanza inferiore dell'Anfipode *Gammarus* sp.

Per la comunità macrofitobentonica, l'analisi dei dati inerenti le quattro campagne primaverili, evidenzia, in entrambe le stazioni, tra il 2007 e il 2010, un calo nel numero complessivo di taxa identificato (sceso da 7 a 5 specie nel sito 4 e da 5 a 4 nel sito 5) (tab. A.16 e fig. A.19). Il ricoprimento, soprattutto nella stazione 5, fa registrare fluttuazioni, dovute, essenzialmente, alla comparsa o alla scomparsa dei tappeti algali costituiti quasi esclusivamente dell'alga verde *Chaetomorpha linum*; nel complesso, tra giugno 2007 e giugno 2010, si rileva un decremento di tale parametro nel sito 4 (-20%) ed un incremento nella stazione 5 (+33%) (fig. A.20).

Considerando l'analisi statistica, nel dendrogramma di figura A.26 si evidenzia la presenza di numerosi gruppi con similarità medie molto elevate; le separazioni esistenti fra essi sono riconducibili essenzialmente alla maggior o minor abbondanza (in termini di ricoprimento) di alcune specie (soprattutto *Chaetomorpha linum*) o alla comparsa/scomparsa di alcuni taxa nel confronto tra le quattro stagioni primaverili.

4 CONSIDERAZIONI FINALI

Dall'esame dei dati relativi alla prima campagna di monitoraggio (giugno 2010) degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento si rilevano lievi variazioni nella struttura e composizione delle comunità presenti rispetto a quanto registrato nella penultima campagna (marzo 2010, Studio B.6.72 B/5), che sono però in linea con quanto segnalato nelle precedenti campagne.

Per quanto riguarda la **stazione 1**, che rende conto di eventuali modifiche o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, non si rilevano particolari differenze nei confronti di quanto registrato sia nella campagna invernale (marzo 2010), sia nelle campagne primaverili dei precedenti anni di monitoraggio.

Per i **siti di controllo 2, 3, 4 e 5**, localizzati nelle vere e proprie pozze di sifonamento, non si segnalano evidenti cambiamenti nella struttura delle comunità e le fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui sono quasi sempre riconducibili, ai normali cambiamenti stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali; questi variazioni, come verificato nei primi tre anni completi di monitoraggio (2007, 2008 e 2009), si ripresentano ciclicamente e riguardano soprattutto alcuni gruppi, in particolare i Molluschi Gasteropodi nelle stazioni 2, 3, 4 e 5 e i Crostacei Anfipodi nelle stazioni 4 e 5.

In merito alle stazioni 2 e 3, si deve segnalare la quasi totale scomparsa della patina omogenea, costituita quasi esclusivamente da fango e diatomee bentoniche, che, nei mesi autunnali e invernali precedenti, si era concentrata nella parte medio-bassa del fossato, favorendo lo spostamento, nell'area più alta, della maggior parte degli individui presenti. Già dalla campagna invernale (marzo 2010), però, tale patina si presentava meno densa e uniforme, concentrandosi soprattutto nell'intorno della stazione 2, nella parte più bassa del fossato.

Il confronto con il lavoro di riferimento condotto alla fine degli anni 90 [Mizzan 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] non evidenzia modificazioni sostanziali, poiché a) i principali descrittori delle comunità sono ancora presenti (ad eccezione del granchio alloctono *Dyspanopeus sayi*), b) mancano quasi completamente i filtratori (come conseguenza dell'assenza di materia prima) e c) la catena trofica risulta quindi costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori. Si trovano colonie sia del Gasteropode *Osilinus articulatus*, anche se meno numerose rispetto allo studio guida, sia di un altro Gasteropode, *Gibbula adriatica*, diffuso nelle pozze di maggiori dimensioni e non segnalato nell'indagine di riferimento. Anche il Gasteropode polmonato *Ovatella firmini*, specie endemica del Mediterraneo e relativamente poco frequente in laguna di Venezia, si trova ancora presso le stazioni 2 e 3, anche se maggiormente concentrato nell'intorno dei due siti di campionamento, più che all'interno delle singole repliche.

5 BIBLIOGRAFIA

Boudouresque C. F., 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1): 79-104.

Cesari P., Pranovi F., 1989. La sistematica del gen. *Monodonta* Lamck, 1799 (S. L.). II. a) Biometria e caratteristiche conchigliari degli *Osilinus* mediterranei; b) Distribuzione e struttura dei popolamenti della laguna veneta (Gastropoda, Trochidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14 (2): 38-64.

Cesari P., 1973 La specie mediterranea d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta. *Conchiglie*, Milano, 9 (9-10), pp. 181-210.

Cesari P., 1976. Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis* (Draparnaud) (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 1: 3-19.

Cesari P., 1988. La malacofauna della Laguna Veneta. 1. Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 38: 7-42.

Cesari P., 1994. I molluschi della Laguna di Venezia. Arsenale editrice, 189 pp.

Clarke K. R., Warwick R. M., 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.

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.

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/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche

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

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, 2009b. 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, 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. III Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

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). *Bull. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - GIUGNO 2010

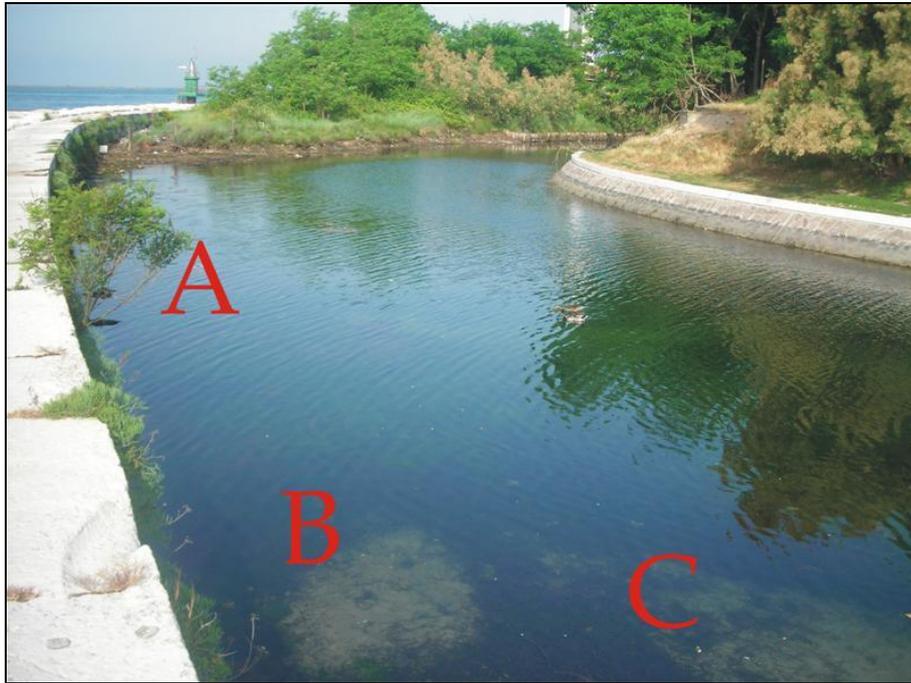


Foto 6.1 - Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



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

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



Foto 6.3 - Stazione 1: particolare della prateria a *Cymodocea nodosa*.



Foto 6.4 - Stazione 1: fondale in prossimità della diga dove è evidente la grande quantità di ciuffi fogliari morti di *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea in ingresso nel fossato.

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



Foto 6.5 - Stazione 2: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).

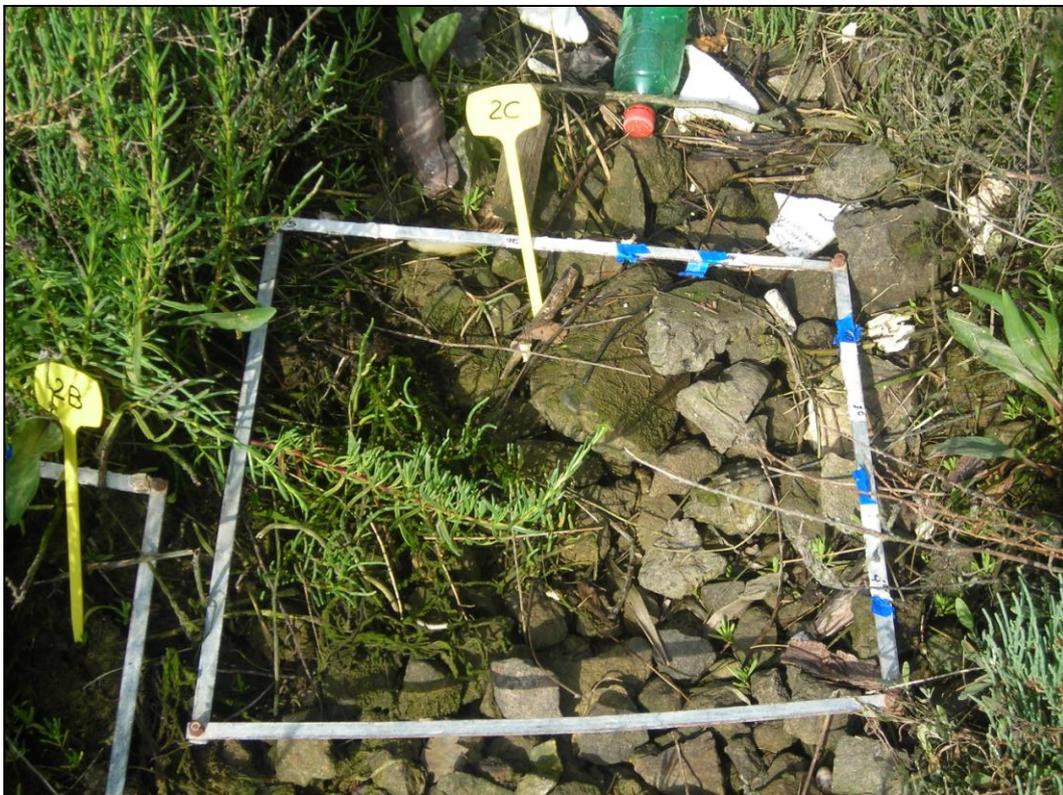


Foto 6.6 - Stazione 2: particolare dei massi e dei ciottoli localizzati all'interno del quadrato di campionamento della replica C, ricoperti ora solo in parte da una patina fangosa e uniforme, costituita anche da diatomee bentoniche.

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



Foto 6.7 - Stazione 2: area delle pozze in prossimità della stazione 2, dove è evidente la grande quantità di ciuffi fogliari morti di *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea in ingresso nel fossato.



Foto 6.8 - Stazione 3: posizionamento delle tre repliche lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (replica C).

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



Foto 6.9 - Stazione 4: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C).



Foto 6.10 - Stazione 4: particolare dell'area di campionamento dove è ben visibile il manto dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* in decomposizione.

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



Foto 6.11 - Stazione 4: piccolo masso localizzato all'interno della replica 4A, ricoperto da uno strato di sedimento anossico.



Foto 6.12 - Stazione 4: esemplari del gasteropode *Osilinus articulatus* rinvenuti sui grandi massi in prossimità della diga.

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

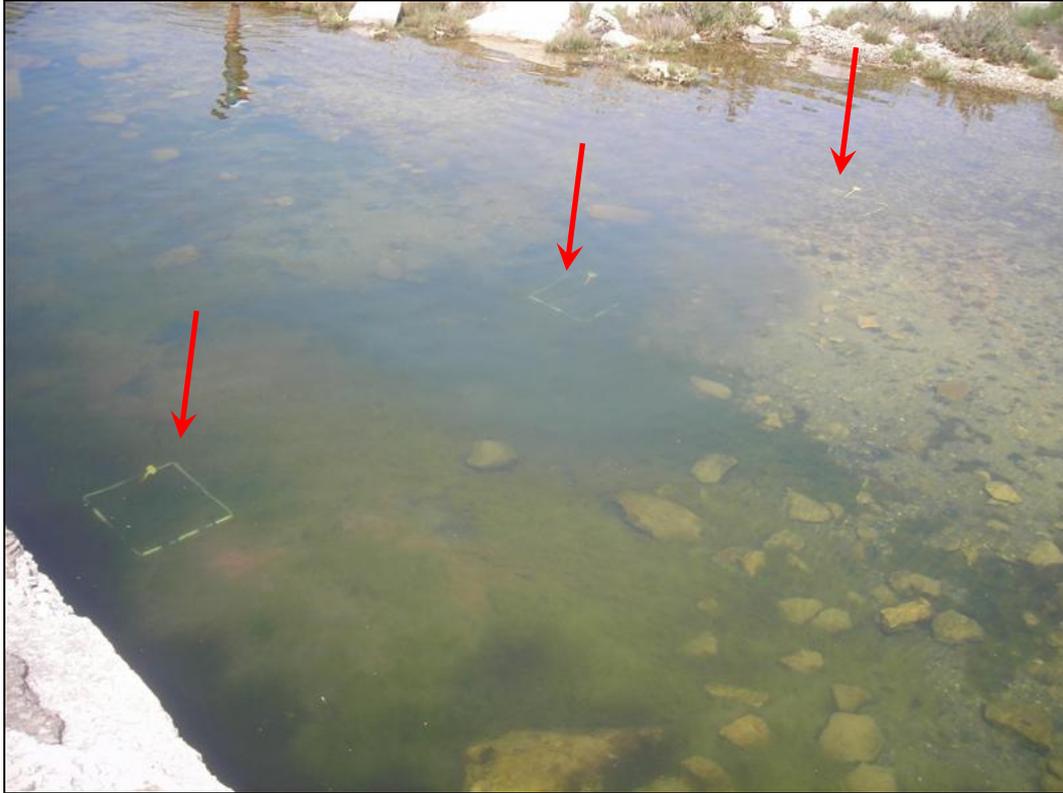


Foto 6.13 – Stazione 5: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C).

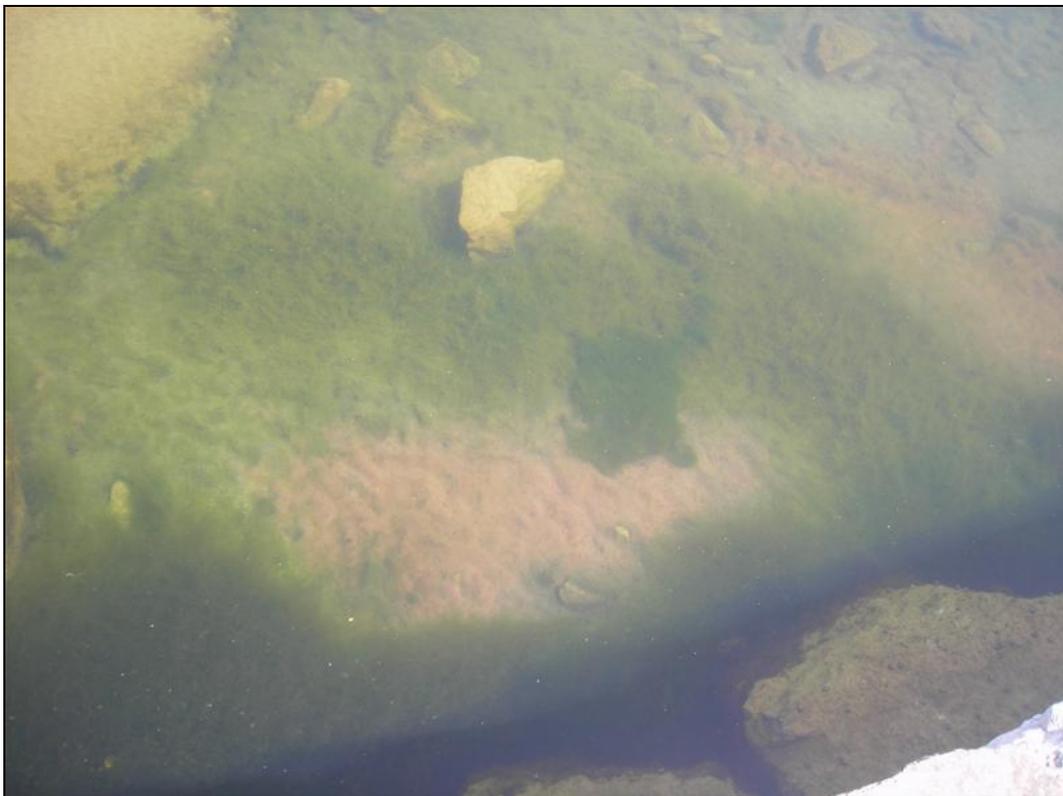


Foto 6.14 – Stazione 5: particolare dell'area di campionamento dove è ben visibile il manto dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum* in decomposizione.

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



Foto 6.15 - Stazione 5: esemplari del gasteropode *Osilinus articulatus* rinvenuti sui grandi massi in prossimità della diga. Visibile anche un esemplare di *Carcinus aestuarii* (indicato da una freccia).



Foto 6.16 - Stazione 5: piccolo masso localizzato all'interno della replica 5A, ricoperto da uno strato di sedimento anossico.

APPENDICE TABELLE E GRAFICI

Tab. A.1 - Campagna invernale di marzo 2010: stazione 1, tabella in cui sono riportati i valori del numero di individui e di biomassa fresca (g) degli organismi rinvenuti nell'intera stazione.

Gruppo	Specie	N. individui	Biomassa (g)
Porifera	Porifera indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	1	0,005
	<i>Arca noae</i> (Linné, 1758)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)	20	0,259
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,042
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	6	3,727
	<i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,144
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	1	0,013
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	4	0,668
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	4	0,097
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	2	9,643
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,748
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	1	0,611
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	1	1,696
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Patella</i> sp.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	7	0,031
	Cirratulidae indet.	4	0,043
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	4	0,202
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	15	0,06
	<i>Notomastus</i> sp.	17	0,191
	Opheliidae indet.	1	0,001
	<i>Sabella spallanzanii</i> (Viviani, 1805)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	Spirorbidae indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Crust. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	4	0,036
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	1	0,002
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Chthamalus</i> sp.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Palaemon</i> sp.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Processa</i> sp.	1	0,016
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	(rit. qual.)	(rit. qual.)

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

	<i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Totale complessivo		99	18,235

(rit. qual.) = ritrovamento di tipo esclusivamente qualitativo.

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

Tab. A.2 - Campagna primaverile di giugno 2010: stazione 1, tabella in cui sono riportati i valori del numero di individui e di biomassa fresca (g) degli organismi rinvenuti nelle singole repliche (ciascuna con superficie=510 cm² e volume=4700 cm³) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
Mollusca Bivalvia	<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)	1			1	0,12			0,12
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)			3	3			0,025	0,025
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)			1	1			0,031	0,031
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)			5	5			9,257	9,257
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)	2			2	0,703			0,703
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791			1	1			0,431	0,431
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778			1	1			0,464	0,464
	<i>Venus verrucosa</i> Linné, 1758		1		1		11,735		11,735
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	3			3	0,159			0,159
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	1			1	3,029			3,029
	<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)			2	2			0,841	0,841
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)		1		1		0,023		0,023
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)		1		1		19,677		19,677
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	3			3	0,551			0,551
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	1	1	1	3	1,662	1,935	2,028	5,625
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	1			1	2,032			2,032
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	3		43	46	0,002		0,081	0,083
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)			1	1			0,044	0,044
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	1	5		6	0,046	1,041		1,087
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	1	6	1	8	0,007	0,195	0,001	0,203
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	1		1	2	0,001		0,001	0,002
	<i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)		2		2		0,074		0,074
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)		1		1		0,002		0,002
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			13	13			0,06	0,06
	<i>Caprella</i> sp.		3		3		0,001		0,001
	<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)		3		3		0,002		0,002
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)		17		17		0,01		0,01
	<i>Gammarus</i> sp.	8	96		104	0,03	0,536		0,566

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	1			1	0,326			0,326
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)			1	1			0,8	0,8
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)		16		16		0,015		0,015
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	1			1	0,001			0,001
Totale complessivo		28	153	74	255	8,669	35,246	14,064	57,979

CORILA

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

Tab. A.3 - Campagna primaverile di giugno 2010: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)
Moll. Bivalvia	<i>Arca noae</i> (Linné, 1758) <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793) <i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linné, 1758) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)
Moll. Gastropoda	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Patella</i> sp.
Polychaeta	<i>Sabella spallanzanii</i> (Viviani, 1805) Spirorbidae indet.
Crust. Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854 <i>Chthamalus</i> sp.
Crust. Decapoda	<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775) <i>Palaemon</i> sp. <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823 <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758) <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 Blenniidae indet. Gobiidae indet. <i>Liza</i> spp. <i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810) <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)

Tab. A.4 - 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> (Forskål, 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 trunculus</i> (Linné, 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 sppl.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) <i>Palaemon</i> sppl.
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) <i>Mugilidae</i> Gen. sp

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

Tab. A.5 - Ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

Gruppo tassonomico	Stazione 1			
	2007	2008	2009	2010
Anthozoa	-	1	2	
Mollusca Bivalvia	4	10	7	8
Mollusca Gastropoda	5	7	6	8
Nemertea	-	1		
Polychaeta	5	6	6	7
Crustacea Amphipoda	2	4	4	5
Crustacea Cumacea		1		
Crustacea Decapoda	2	2	2	2
Crustacea Isopoda	3		1	
Crustacea Leptostraca				1
Diptera (larvae)		1		
Echinodermata	3	1	1	1
Bryozoa	1	2	1	
Tunicata		1		
Totale complessivo	25	37	30	32

Tab. A.6 - Campagna primaverile di giugno 2010: elenco floristico della stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista floristica
Chlorophyta	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing <i>Entocladia viridis</i> Reinke <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug
Ochrophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin <i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i> (C.Agardh) Greville <i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt
Rhodophyta	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Gracilaria</i> sp. <i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Chamberlain (1994) <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville <i>Pneophyllum fragile</i> Kützing (1843) <i>Polysiphonia</i> sp.

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

Tab. A.7 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O₂ e temperatura) misurati nella campagna di giugno 2010, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

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

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

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

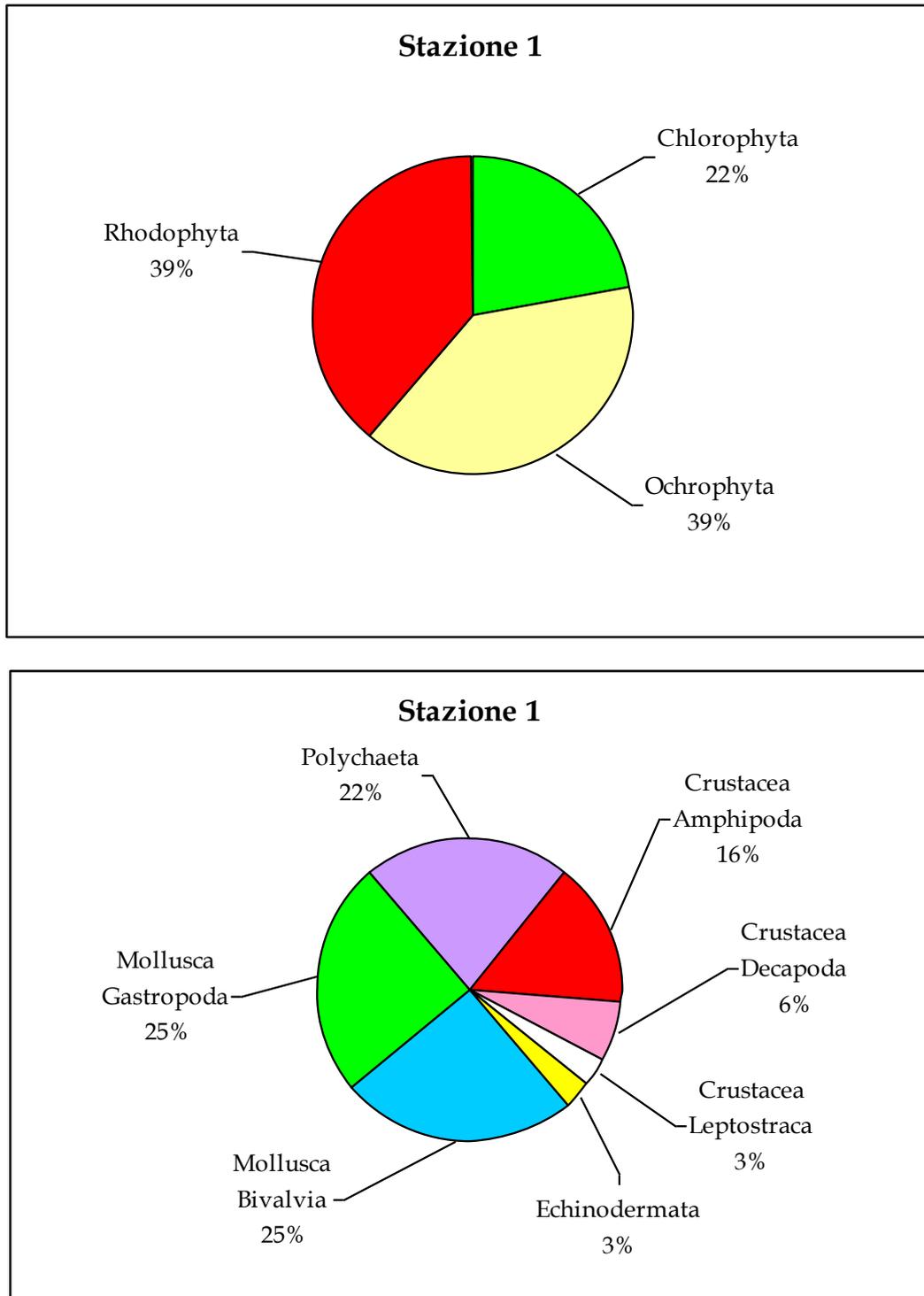


Figura A.1 - Campagna primaverile di giugno 2010. In alto: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali; i valori si riferiscono all'elenco floristico generale. In basso: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche; i valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

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

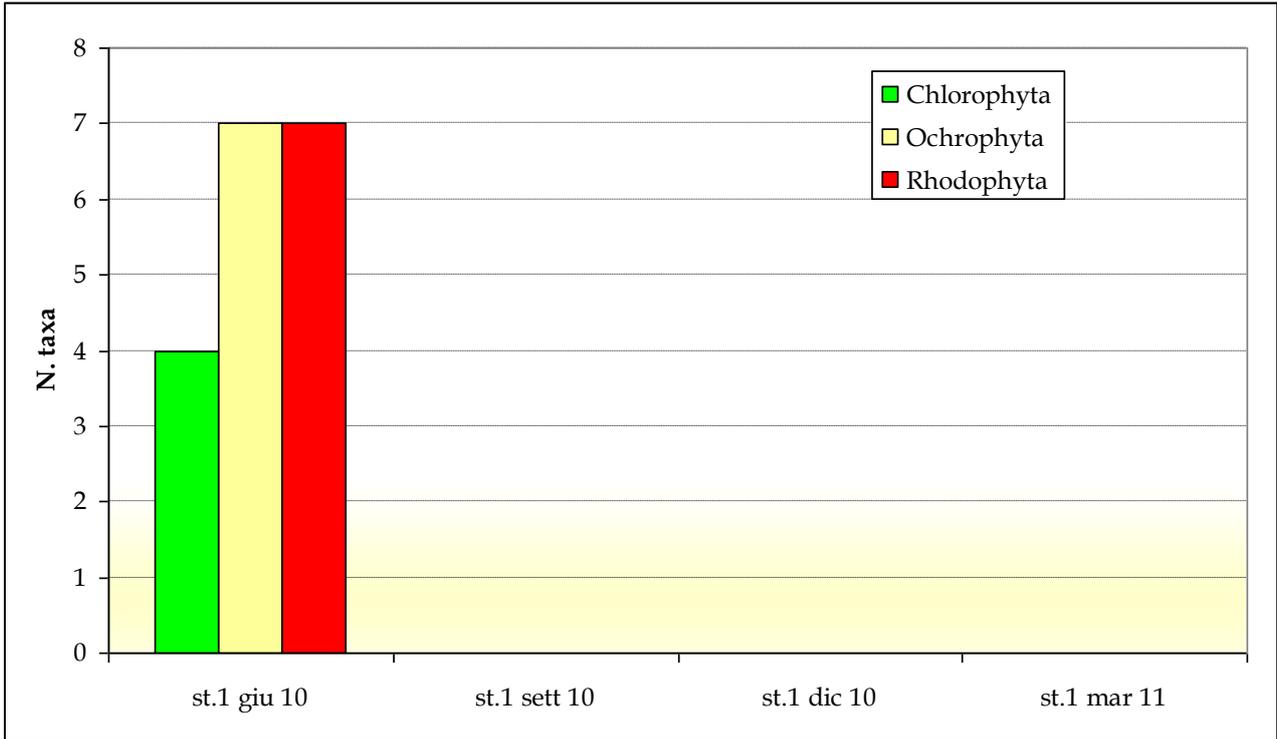


Figura A.2 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

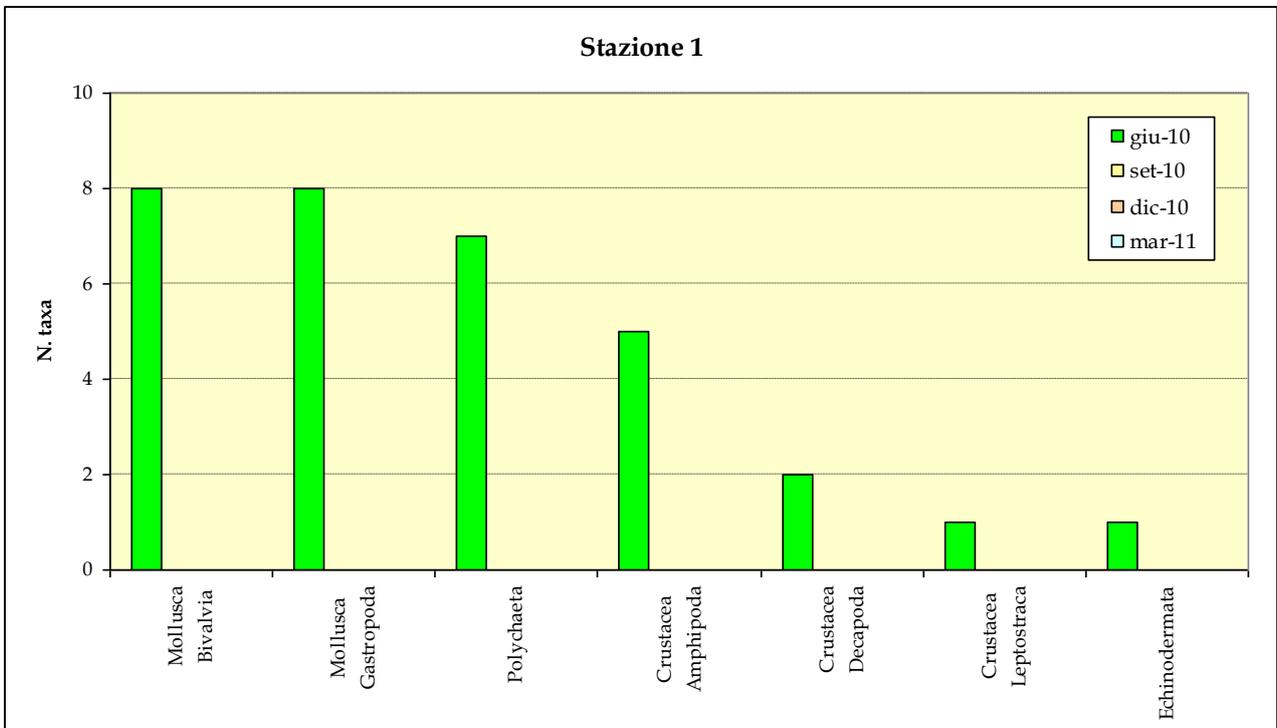


Figura A.3 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

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

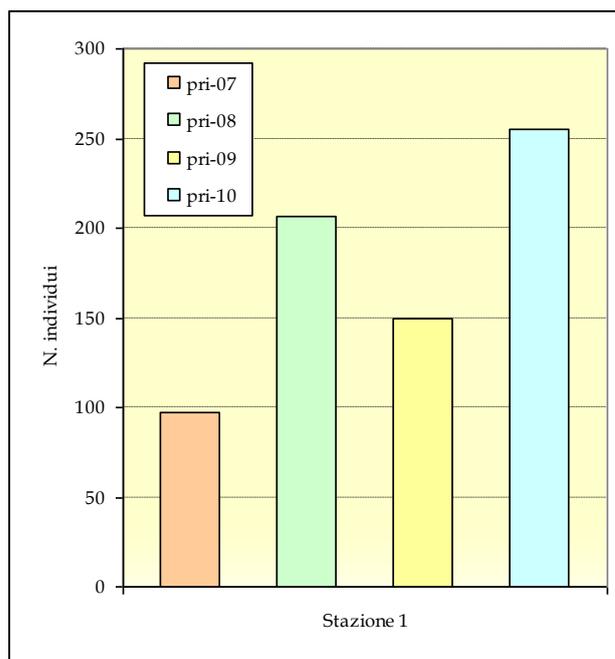
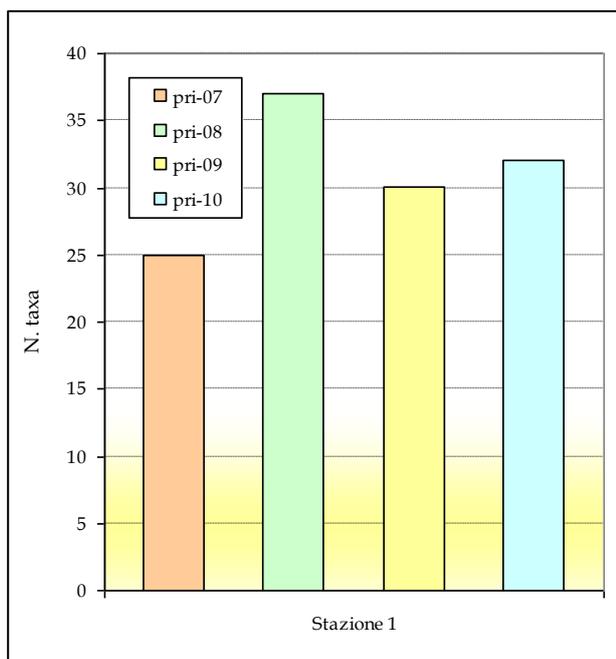


Figure A.4 (a sinistra) e A.5 (a destra) - Numero di taxa animali (a sinistra) e numero di individui (a destra) rilevati, per la stazione 1, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori del numero di taxa e di individui si riferiscono rispettivamente all'elenco faunistico complessivo e al totale di individui rilevati nelle tre repliche.

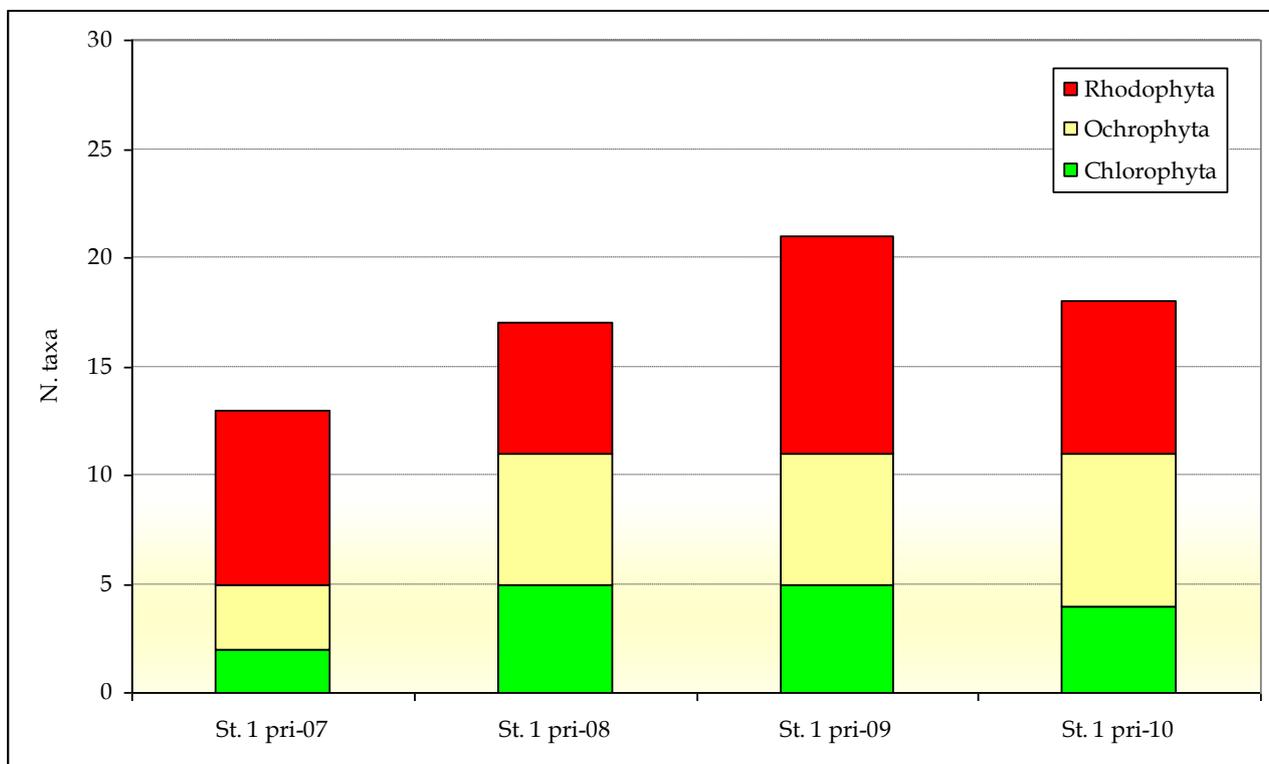


Figura A.6 - Numero di taxa macroalgali rilevato durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

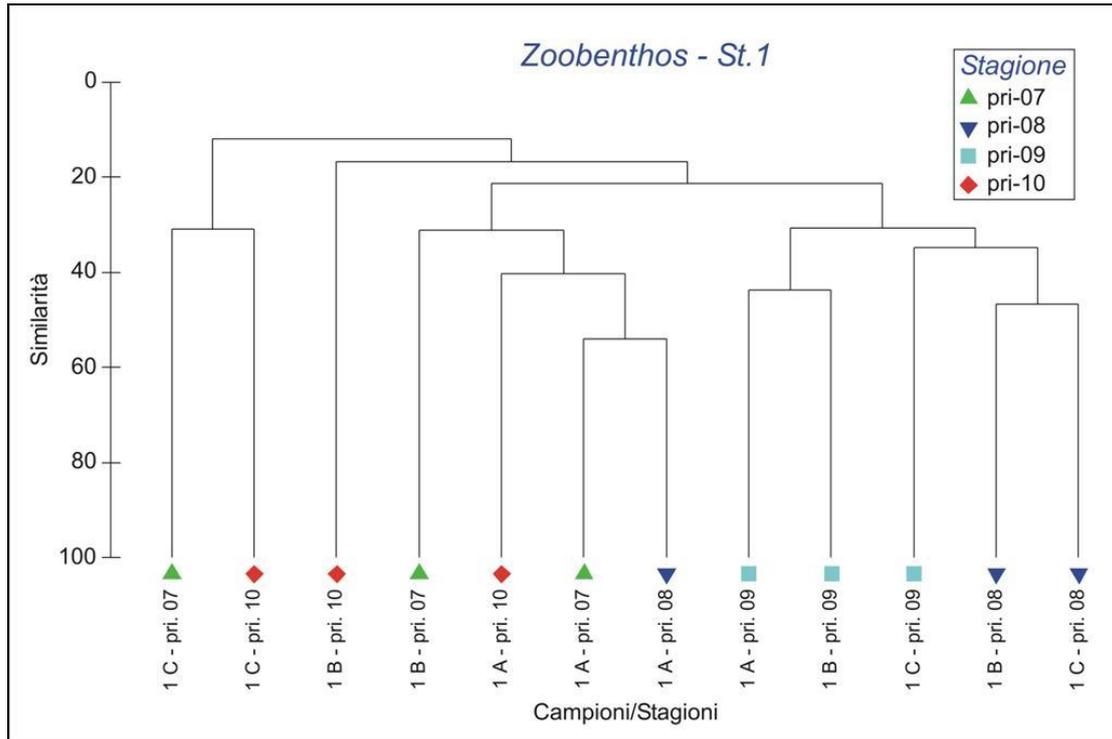


Figura A.7 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne primaverili di monitoraggio di giugno 2007, giugno 2008, giugno 2009 e giugno 2010.

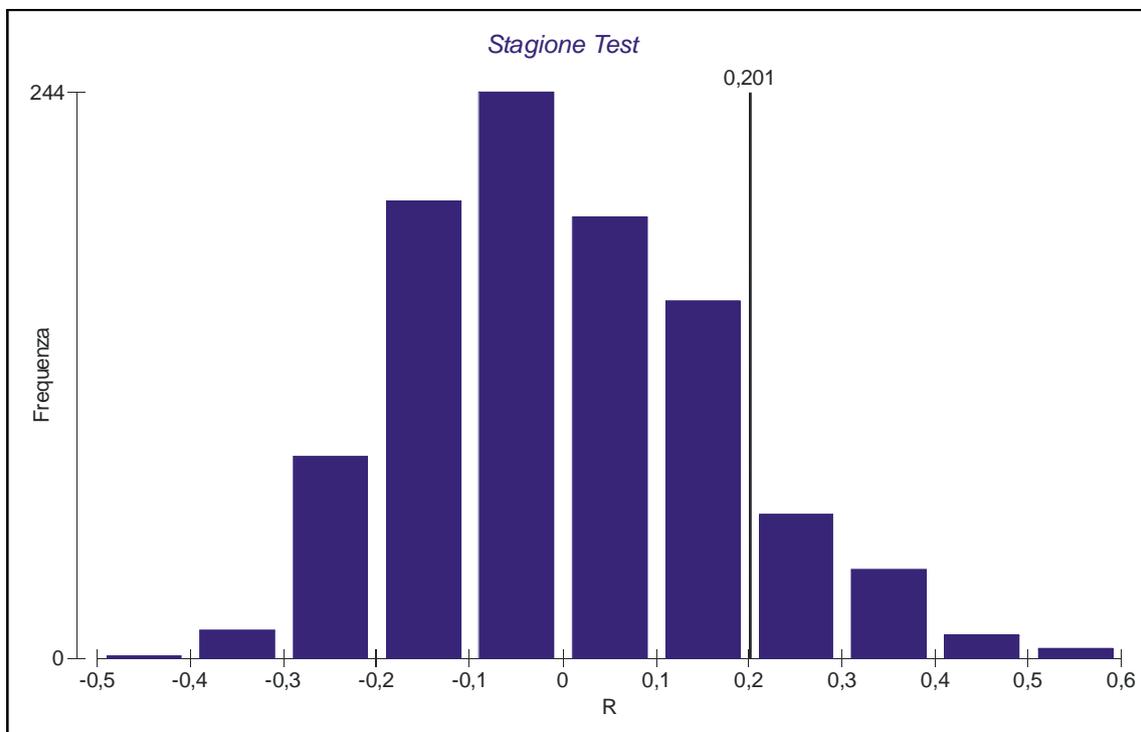


Figura A.8 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna ($R=0,201$).

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

Tab. A.8 - Campagna invernale di marzo 2010: tabella con il numero totale di individui degli organismi rilevati nelle stazioni 2 e 3 (sopra) e 4 e 5 (sotto).

Gruppo	Specie	Stazione 2	Stazione 3
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	4	-
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	1	38
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	(rit. qual.)	10
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	11	342
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	3	32
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	4	2
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	-	12
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	20	10
Polychaeta	Spirorbidae indet.	5	10
Crustacea Amphipoda	Talitridae indet.	13	6
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	-	(rit. qual.)
Totale complessivo		61	462

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Porifera	Porifera indet.	-	(rit. qual.)
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	30	-
Anthozoa	Actinaria indet.	40	2
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	-	(rit. qual.)
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	(rit. qual.)	-
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	2	-
Moll. Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	6	-
Moll. Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	505	85
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	5	(rit. qual.)
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	68	170
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	33	25
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	(rit. qual.)	32
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	-	120
	Spirorbidae indet.	210	80
	Syllidae indet.		60
	<i>Vermiliopsis</i> sp.	20	15
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	972	561
	<i>Gammarus</i> sp.	3657	6000
	<i>Microdeutopus</i> sp.	46	70
Crustacea Isopoda	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	(rit. qual.)	8
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	(rit. qual.)	1818
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	30	65
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	103	75
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	30	(rit. qual.)
Totale complessivo		5758	9186

(rit. qual.) = ritrovamento di tipo esclusivamente qualitativo.

Tab. A.9 - Campagna primaverile di giugno 2010: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nelle singole repliche (2500 cm² ciascuna) delle stazioni 2 e 3.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)			6			
Mollusca Gastropoda	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	2	1		124	18	
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)		2	3			8
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)			1			
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		3	1	64	910	674
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		10	2	64	58	8
	<i>Ovatella firmi</i> (Payraudeau, 1827)			3			
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)		5		18	42	20
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	4	63		34	28	10
Polychaeta	Spirorbidae indet.			10		10	20
Crust. Amphipoda	Talitridae indet.	13	8	6			2
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847			4			
Crustacea Isopoda	<i>Idotea metallica</i> Bosc, 1802			3			
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	1	2	7	2	12	2
Totale complessivo		20	94	46	306	1078	744

Tab. A.10 - Campagna primaverile di giugno 2010: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nelle singole repliche (2500 cm² ciascuna) 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)	8					
Anthozoa	Actinaria indet.						1
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	4					
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	40					
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)			8			
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	260	55		75		
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		420				
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)			1			
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822						9
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	4					
	Polyplacophora indet.						1
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)					20	
	<i>Janua</i> spp.	150	55	10	1895	1285	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)			4			
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	15					
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)			15			
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	275					
	<i>Gammarus</i> sp.	9450	4350	925	4325	4450	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853			10			
Crustacea Isopoda	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787						2
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	2150	50				
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	150					
Totale complessivo		12506	4930	973	6295	5755	13

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

Tab. A.11 - Campagna primaverile di giugno 2010: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso le stazioni 3, 4 e 5.

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 3
Mollusca Gastropoda	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	x

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 4	Stazione 5
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)		x
Anthozoa	<i>Actinaria</i> indet.	x	
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)		x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
Mollusca Gastropoda	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		x
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		x
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi, 1792)		x
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.		x
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)		x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)		x
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		x
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	x	x
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	x
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)		x
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)		x
Vertebrata	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	x	x

Tab. A.12 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 2				Stazione 3				Stazione 4				Stazione 5			
	07	08	09	10	07	08	09	10	07	08	09	10	07	08	09	10
Porifera									1	1		1				
Anthozoa											1		1		1	1
Mollusca Bivalvia		1	1	1			1		3	1	1	1	1	1		
Mollusca Gastropoda	7	7	7	8	8	7	7	6	4	5	6	5	9	4	4	2
Mollusca Polyplacophora		1							1	1	1	1	1	1		1
Polychaeta			1	1	1		1	1	3	4	2	3	2	2	1	2
Crustacea Amphipoda	1	1	1	1	1	1		1	4	4	3	4	2	3	2	1
Crustacea Decapoda				1											1	
Crustacea Isopoda	1	1		2	1	1	1	1	1	1	1		2	3	3	1
Crustacea Leptostraca										1						
Crustacea Tanaidacea										2			1	1	1	
Echinodermata									2	2	2	2	1	2	1	
Tunicata									1							
Totale	9	11	10	14	11	9	10	9	20	22	17	17	20	17	14	8

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

Tab. A.13 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

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

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

Tab. A.14 - Campagna primaverile di giugno 2010: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm²) delle singole repliche (2500 cm² ciascuna) delle stazioni 2 e 3.

Gruppo tassonomico	Specie	Ricoprimento (cm ²)					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> sp.	1	280	70	70	30	
	<i>Ulva</i> sp.	10	1200	290	30	65	
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		250	220		20	
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine	1	95	25		5	
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini						10
Totale complessivo		12	1825	605	100	120	10

Tab. A.15 - Campagna primaverile di giugno 2010: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm²) delle singole repliche (2500 cm² ciascuna) delle stazioni 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Specie	Ricoprimento (cm ²)					
		4 A	4 B	4 C	5 A	5 B	5 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing	2500	2500	400	2500	1800	
Rhodophyta	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	20			10		
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	10					
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	5					10
	<i>Lithophyllum</i> sp.	150			100		
Totale complessivo		2685	2500	400	2610	1800	10

Tab. A.16 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 2				Stazione 3				Stazione 4				Stazione 5			
	07	08	09	10	07	08	09	10	07	08	09	10	07	08	09	10
Chlorophyta	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1
Ochrophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodophyta	3	3	2	2	2	1	3	3	6	2	2	4	3	-	5	3
Totale	5	6	5	4	4	3	5	5	7	3	4	5	5	2	7	4

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

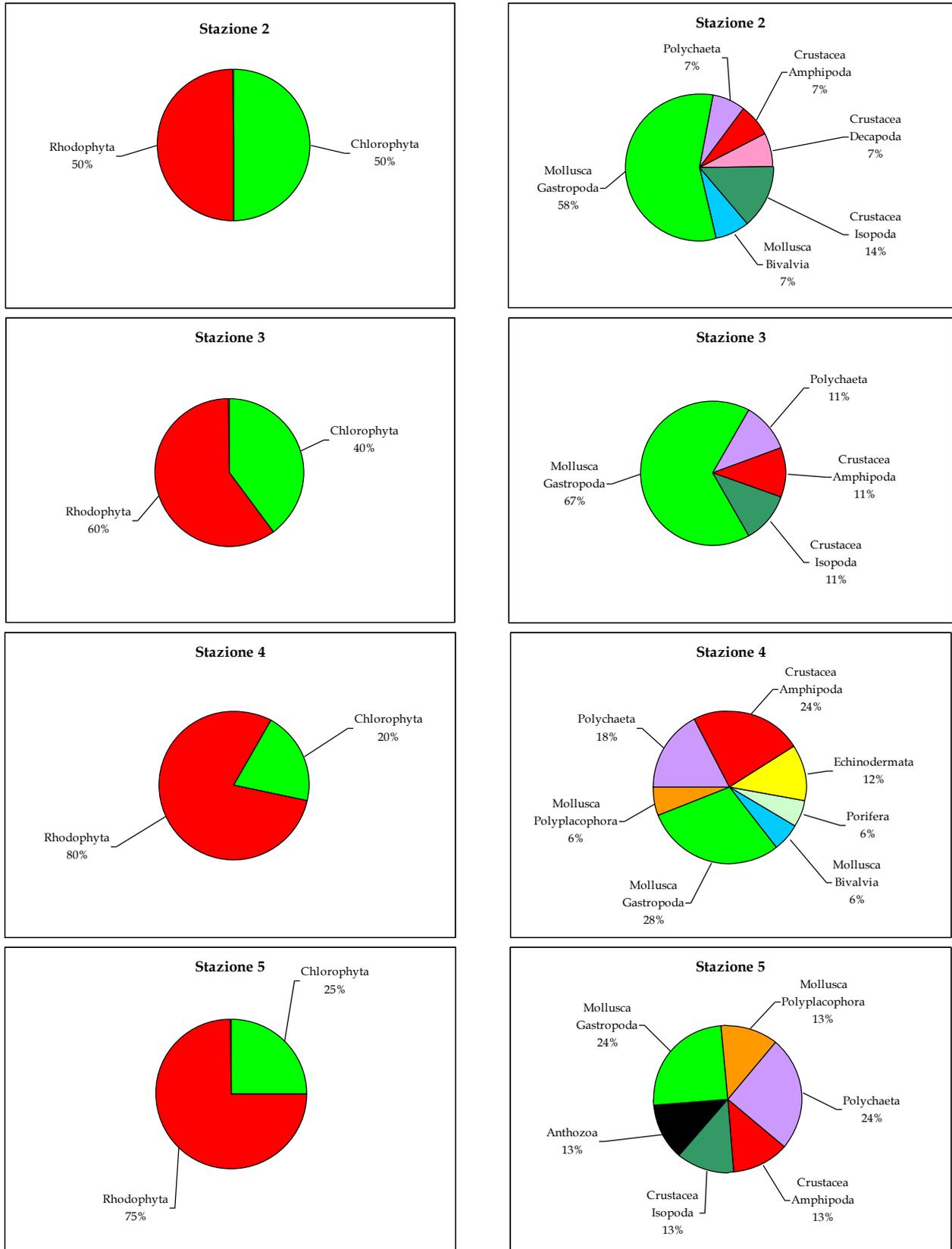


Figura A.9- Campagna primaverile di giugno 2010. A sinistra: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali. I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche. A destra: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche. I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche.

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

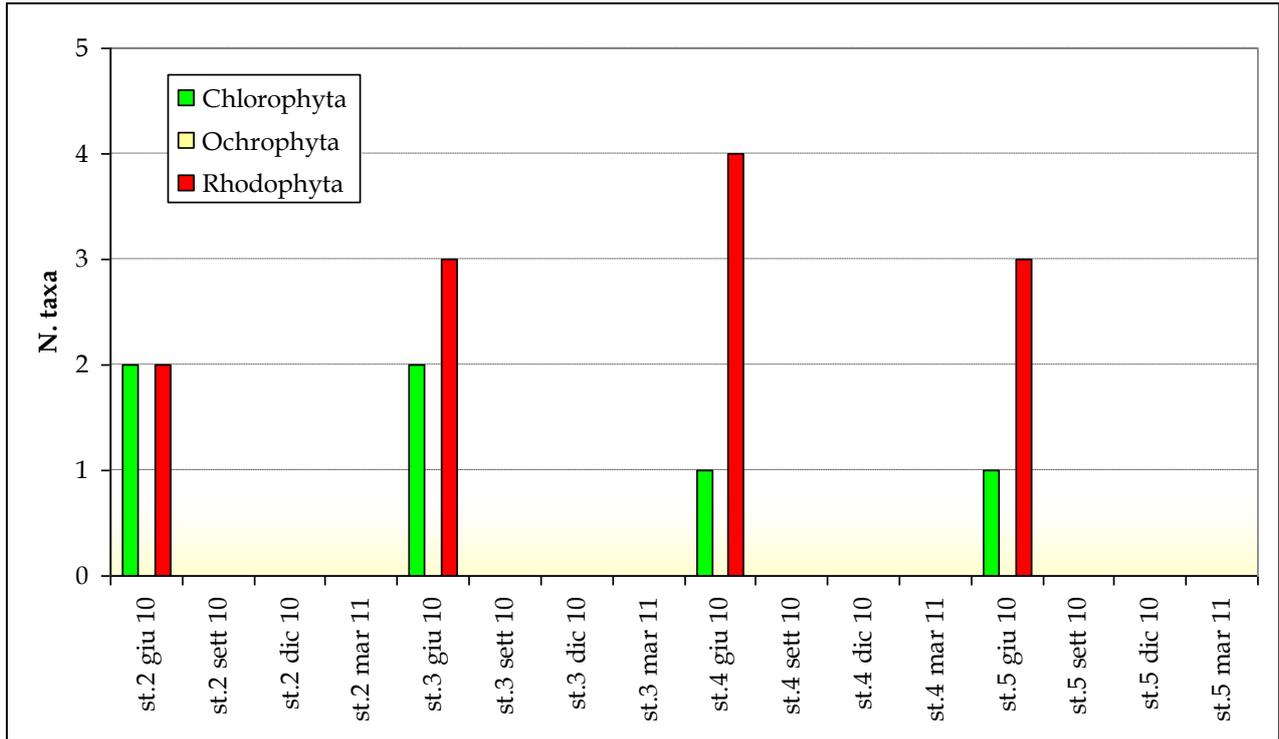


Figura A.10 - Ripartizione, per le stazioni 2-3-4-5, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

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

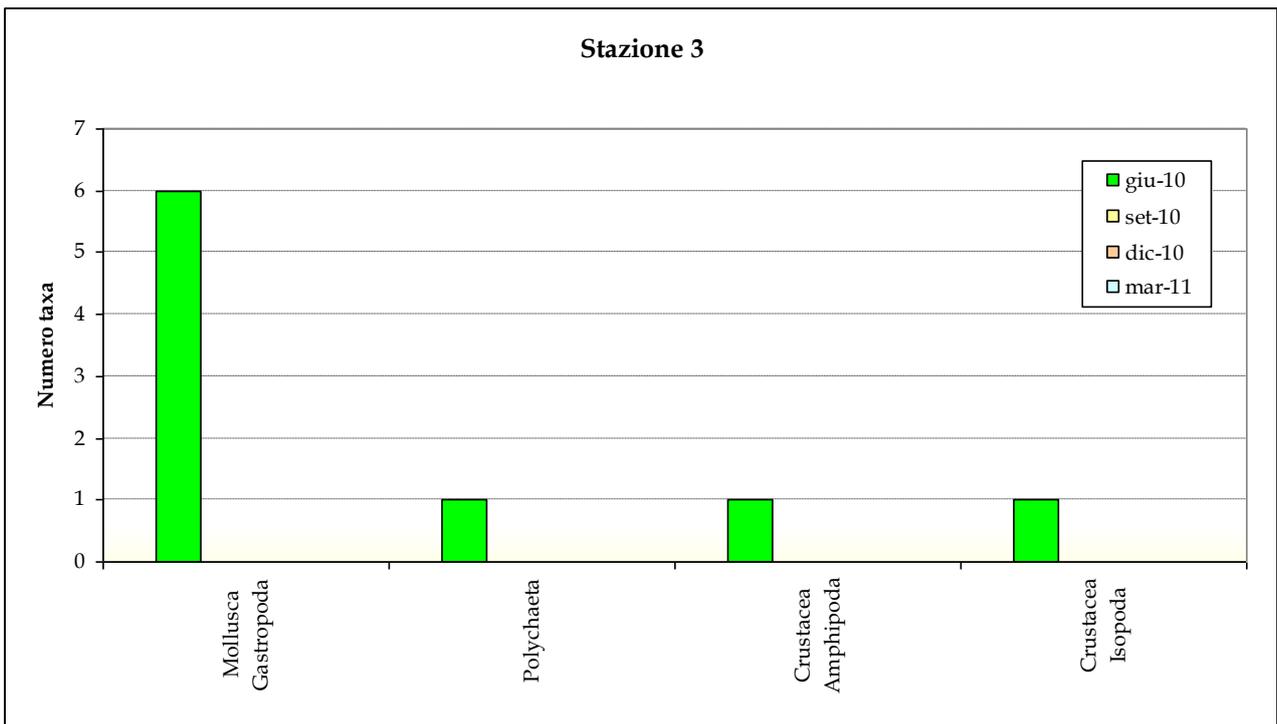
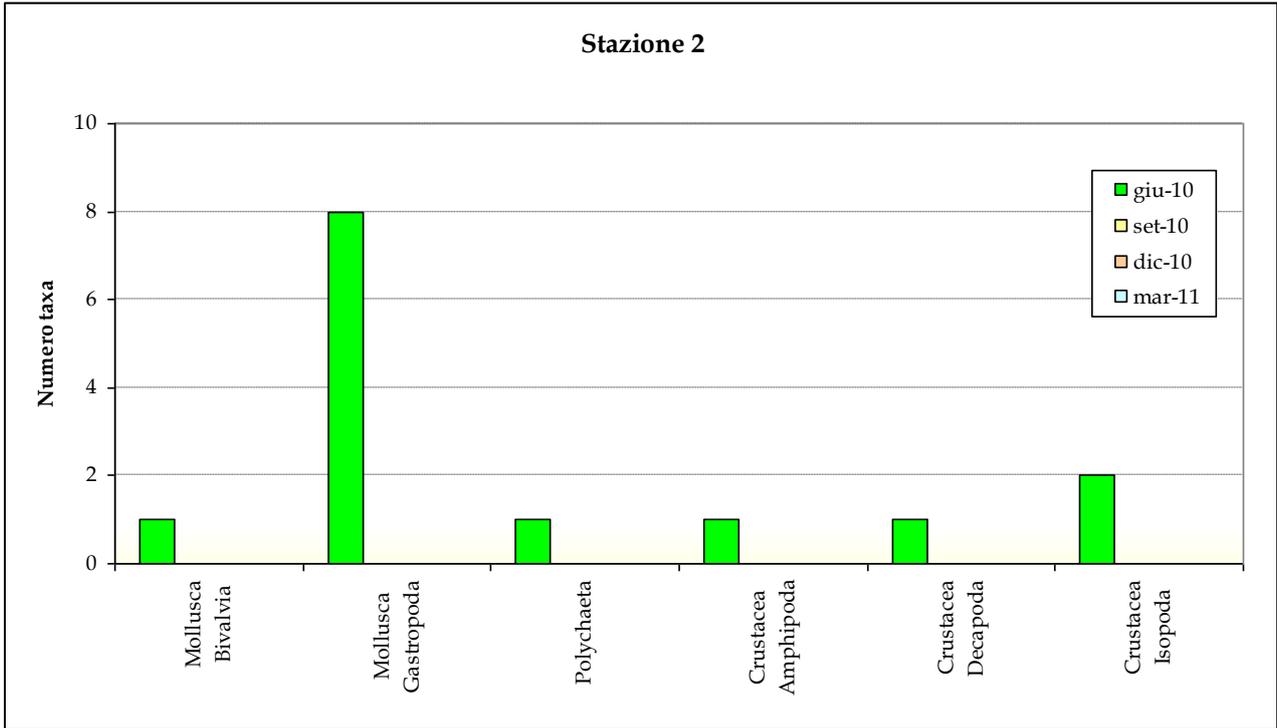


Figure A.11 (in alto) e A.12 (in basso) – Stazioni 2 (in alto) e 3 (in basso): ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche della stazione.

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

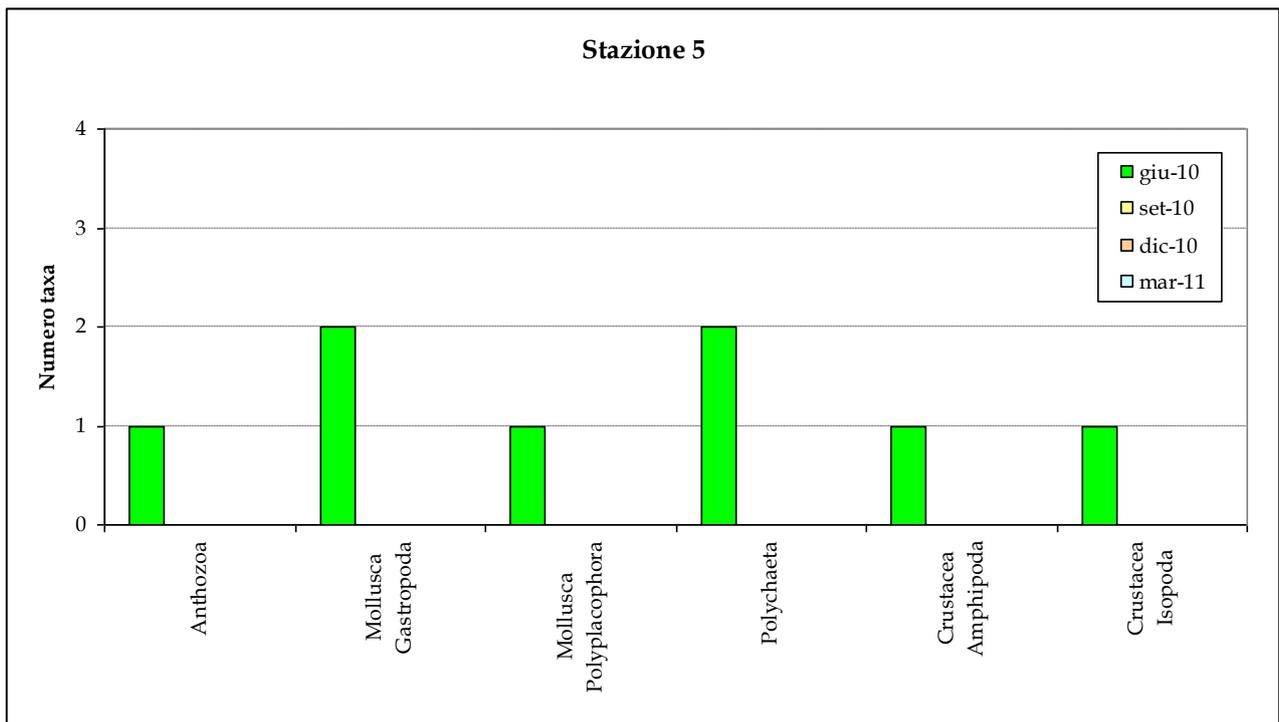
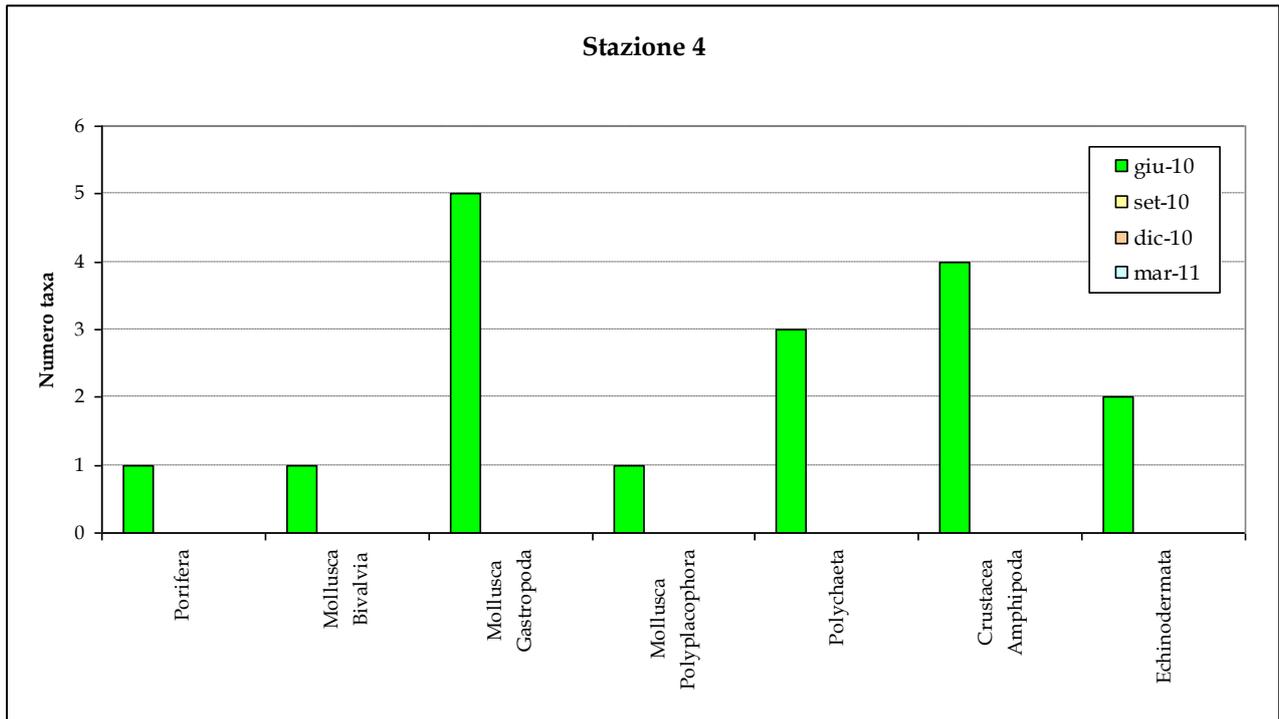


Figure A.13 (in alto) e A.14 (in basso) - Stazioni 4 (in alto) e 5 (in basso): ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche della stazione.

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

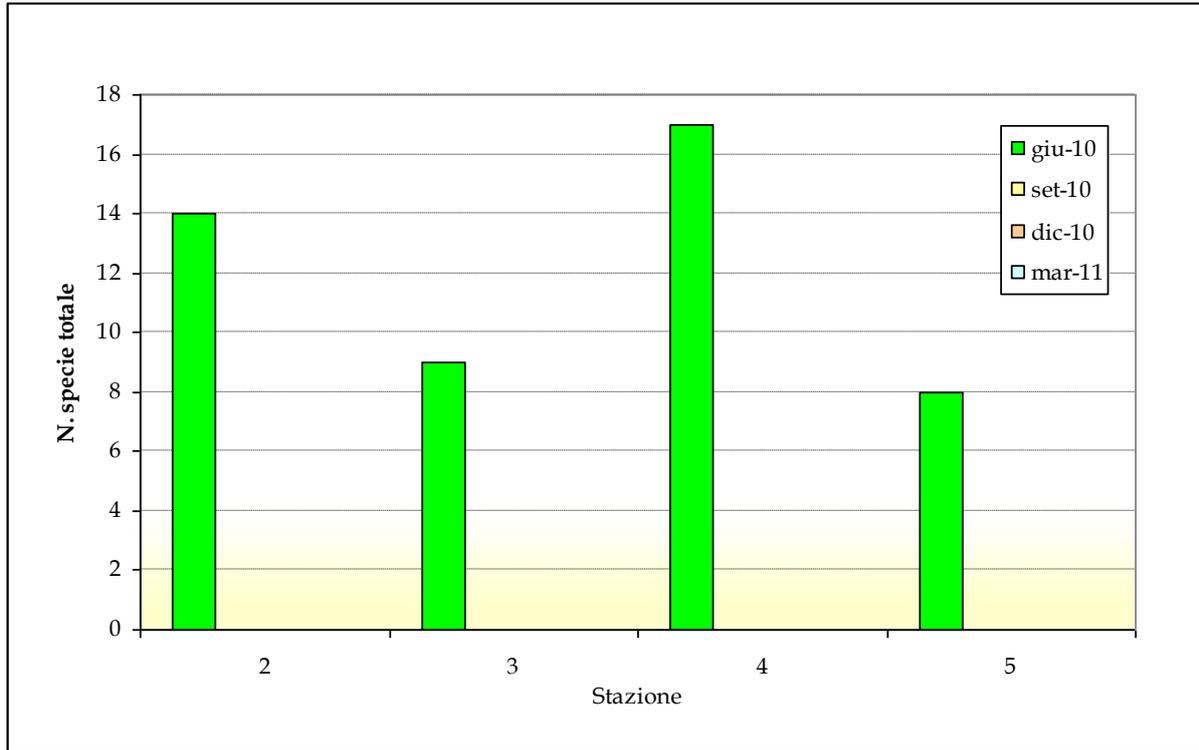


Figura A.15 - Numero totale di taxa animali rilevato nelle stazioni 2-3-4-5, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

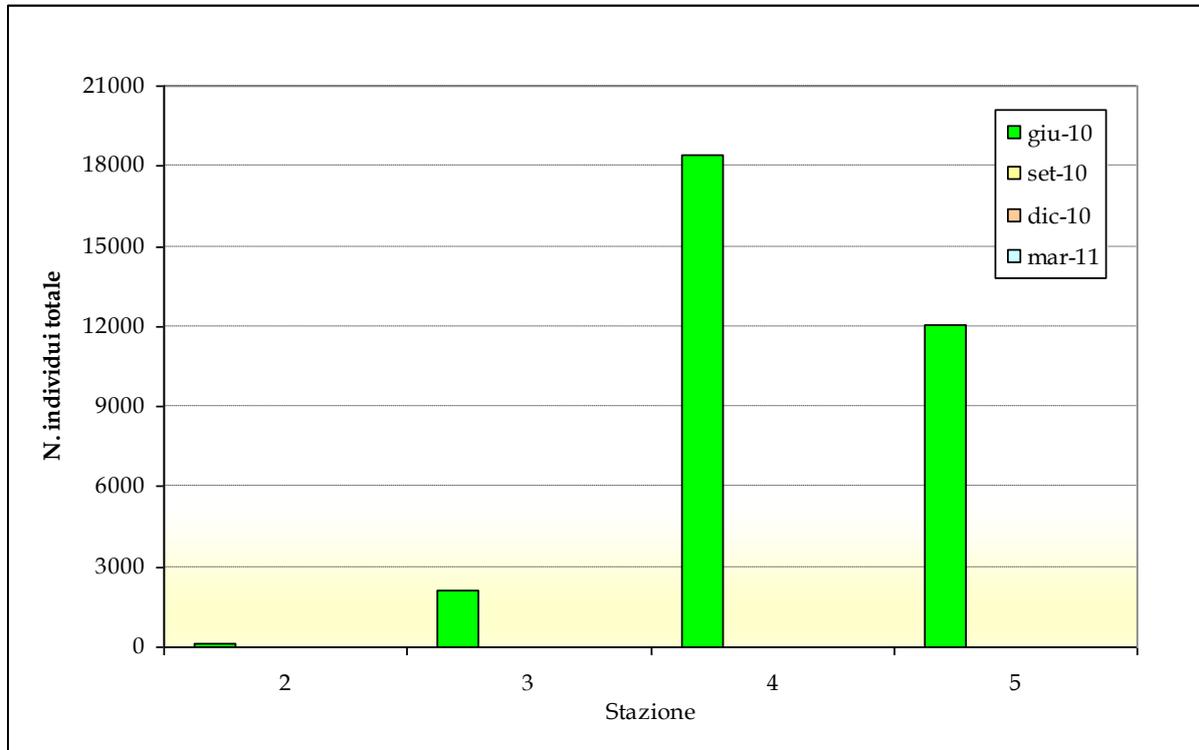


Figura A.16 - Numero totale di individui animali rilevato nelle stazioni 2-3-4-5, nella prima campagna dello Studio B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di ciascuna stazione.

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

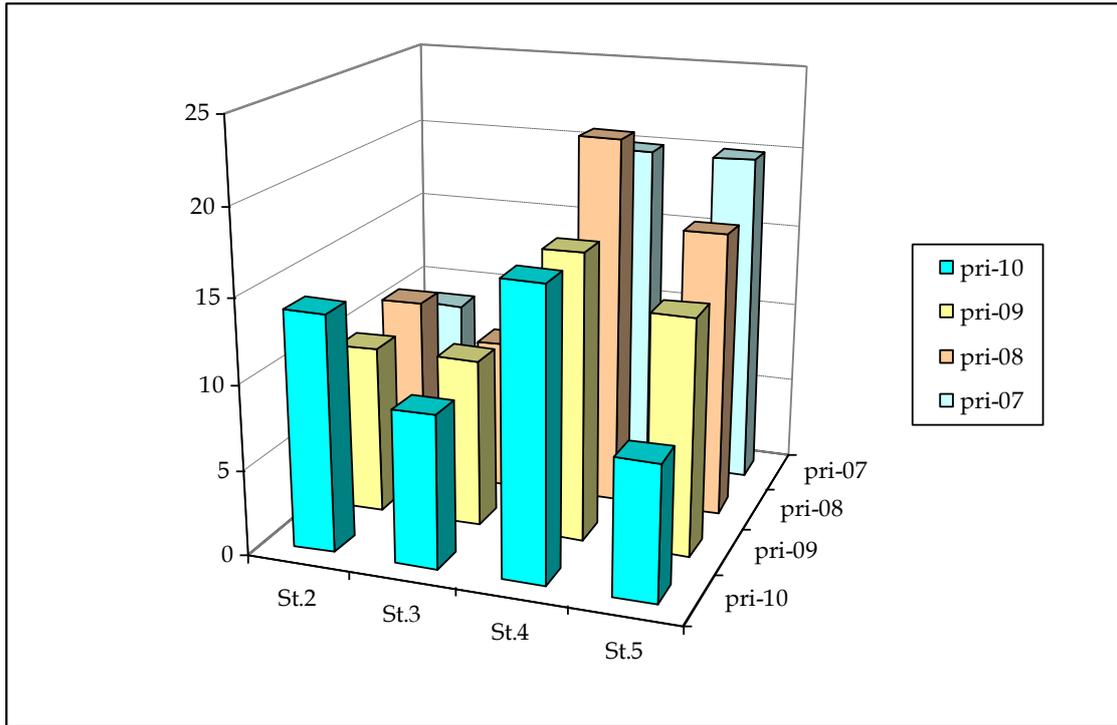


Figura A.17 - Numero di taxa animali rilevato, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

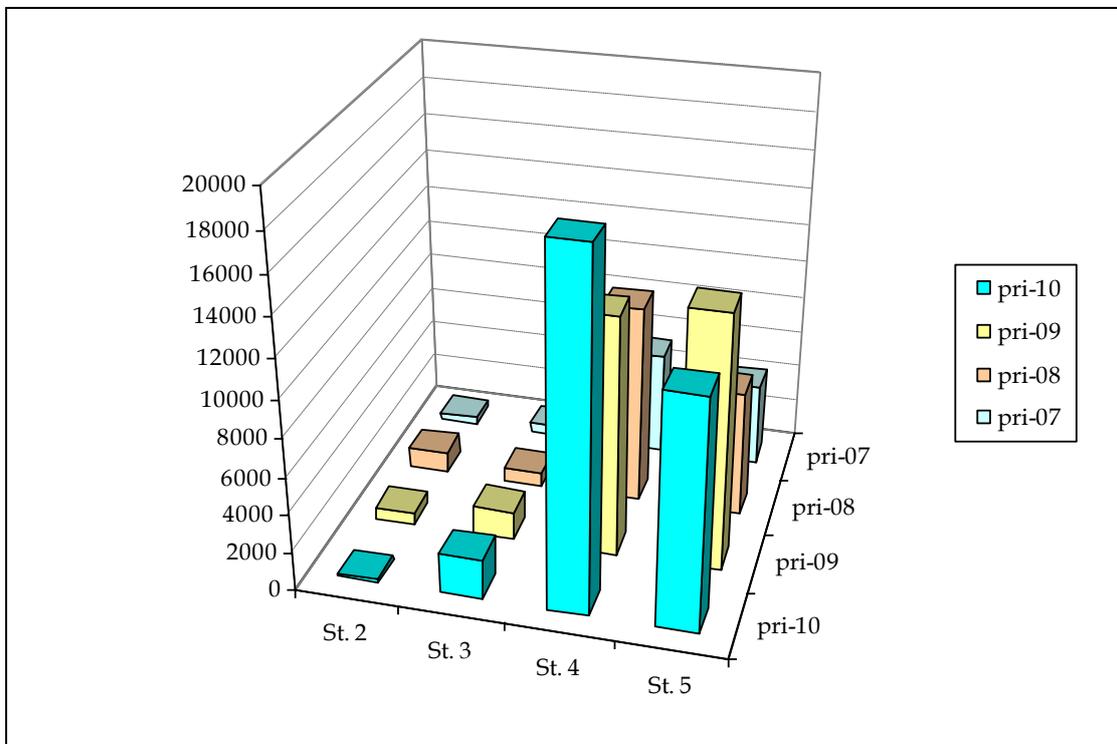


Figura A.18 - Numero di individui animali totale rilevato nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di campionamento di ciascuna stazione.

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

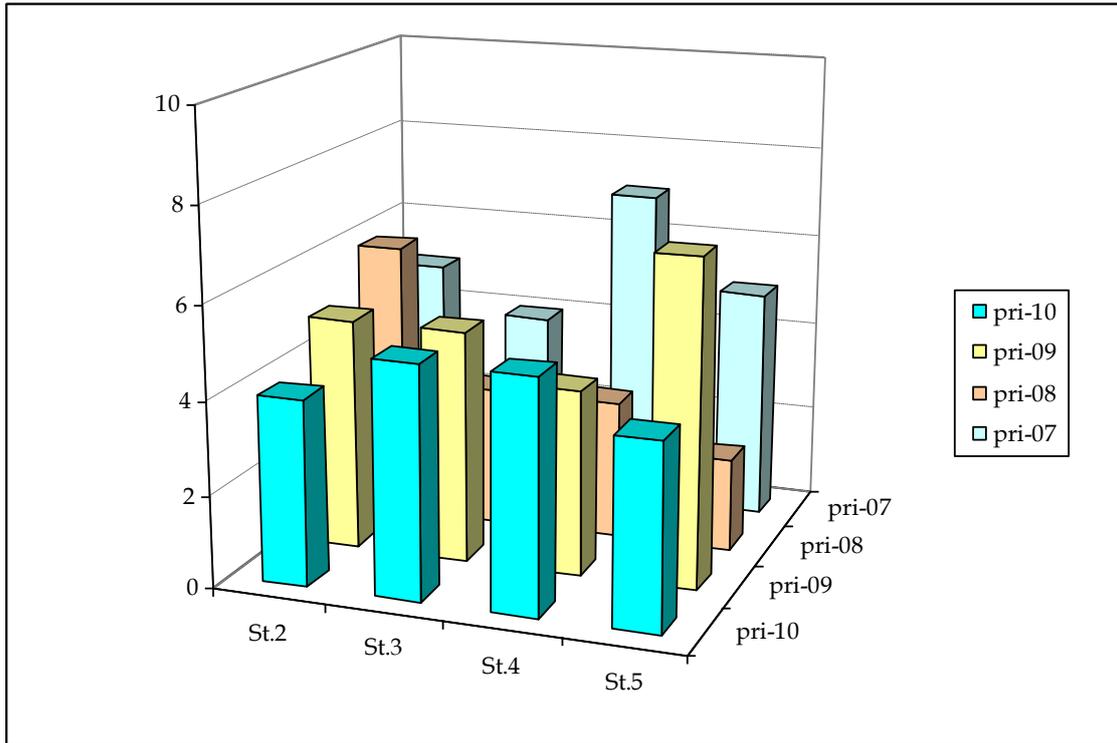


Figura A.19 - Numero di taxa macroalgale rilevato, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche per ciascuna stazione.

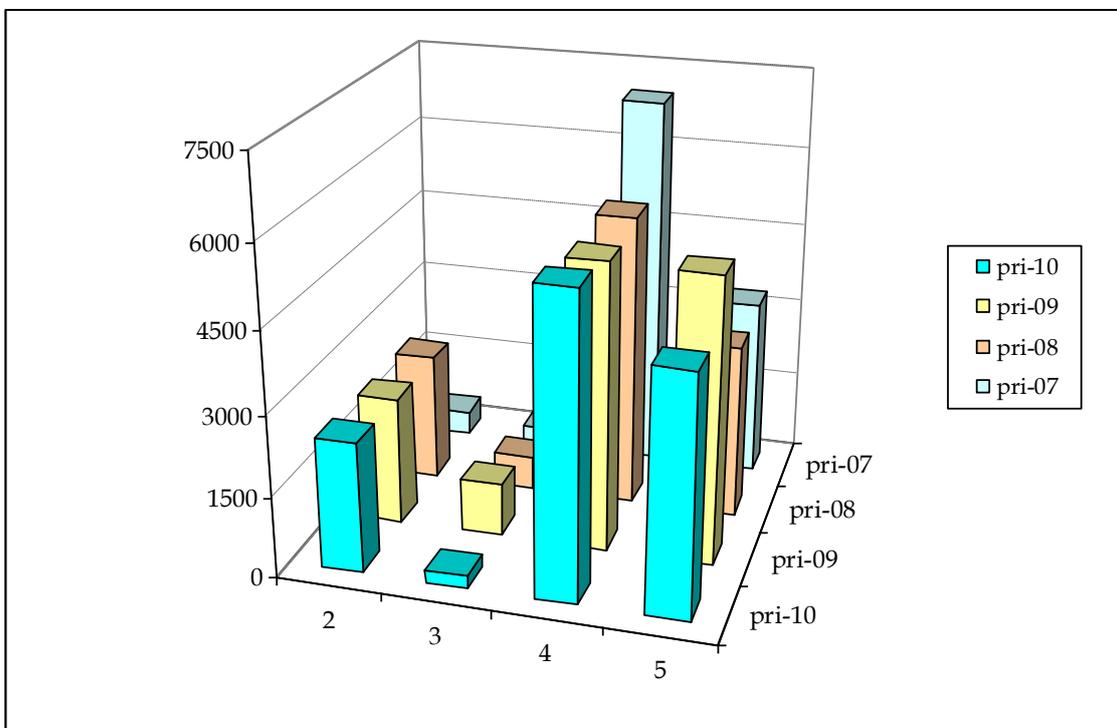


Figura A.20 - Ricoprimento algale totale in cm² rilevato nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (giugno 2007), B.6.72 B/4 (giugno 2008), B.6.72 B/5 (giugno 2009) e B.6.72 B/6 (giugno 2010). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di ricoprimento rilevato nelle repliche di campionamento di ciascuna stazione.

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

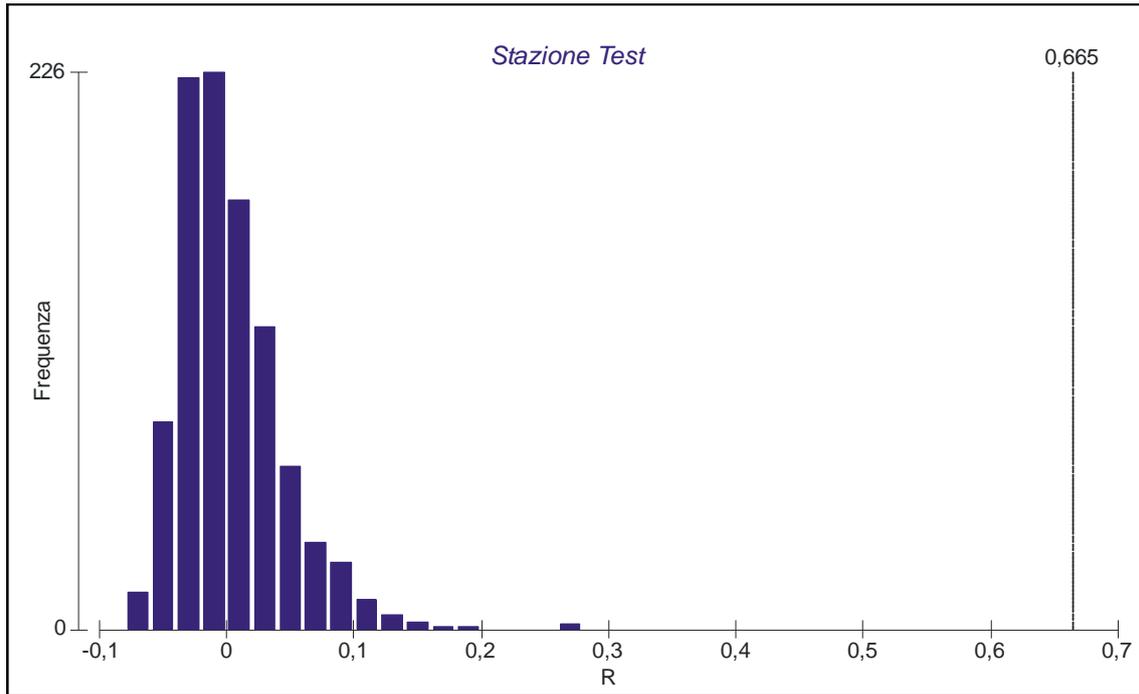


Figura A.21 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ($R=0,665$).

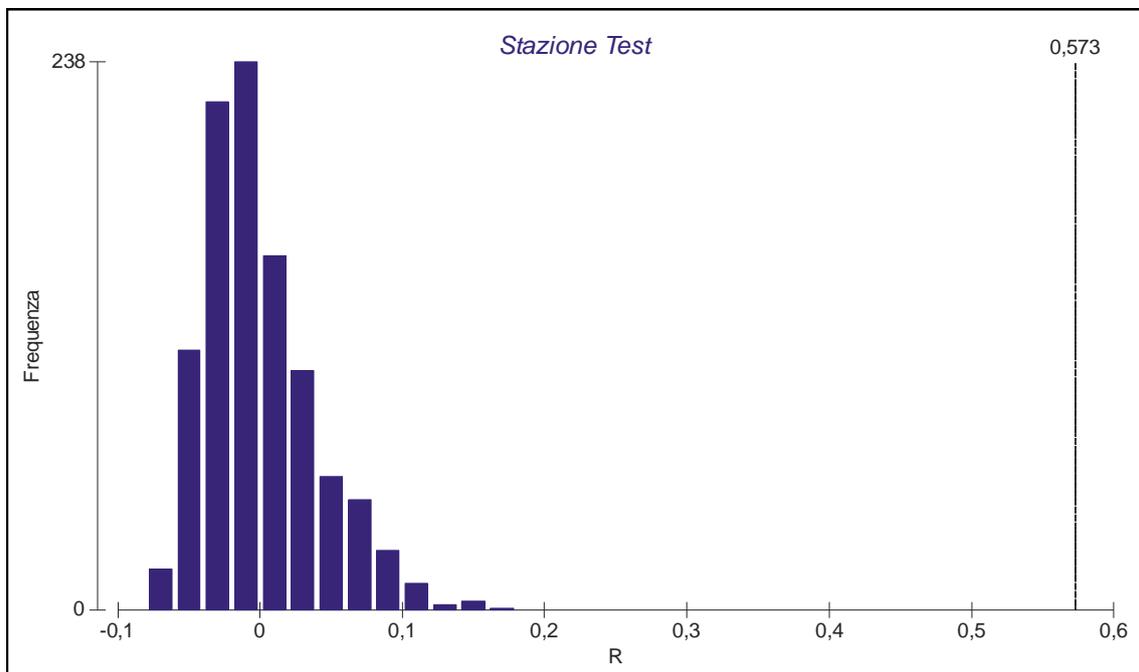


Figura A.22 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ($R=0,573$).

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

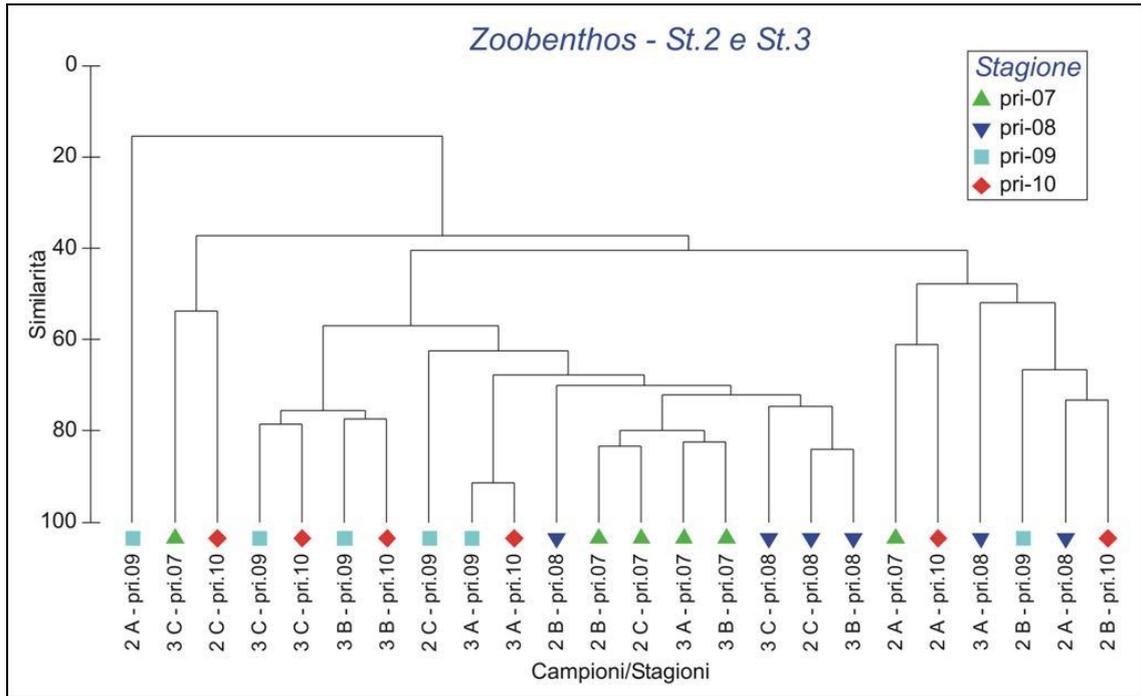


Figura A.23 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne primaverili di giugno 2007, giugno 2008, giugno 2009 e giugno 2010.

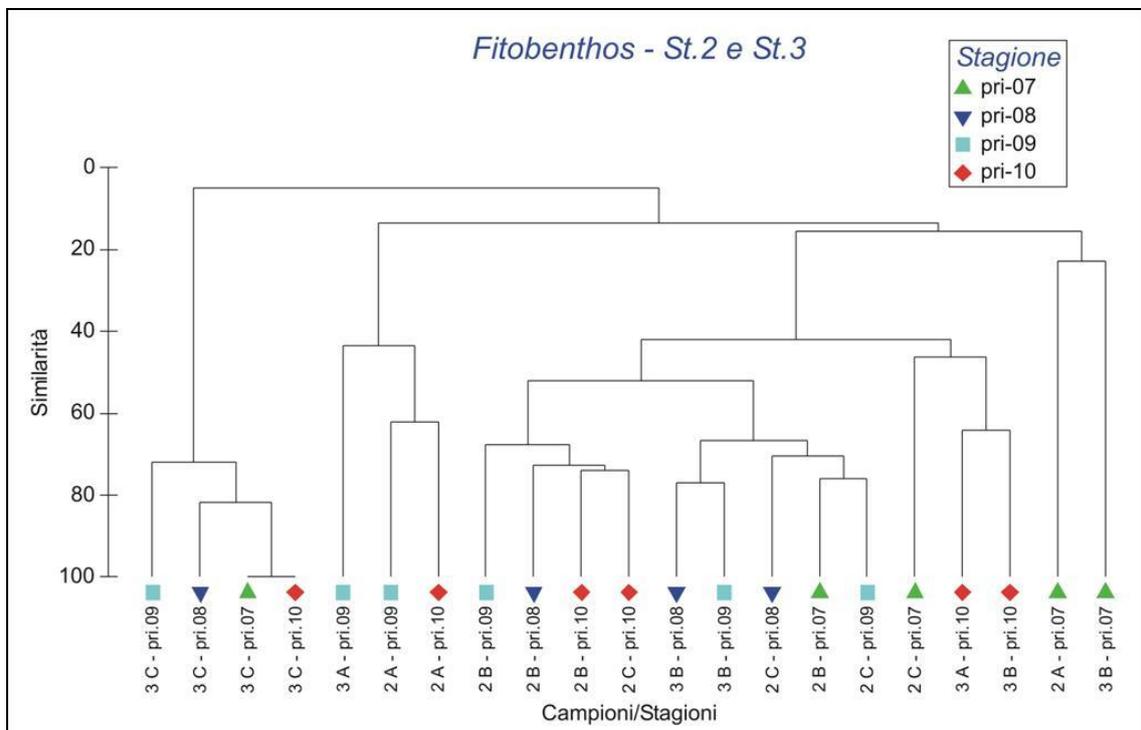


Figura A.24 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne primaverili di giugno 2007, giugno 2008, giugno 2009 e giugno 2010.

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

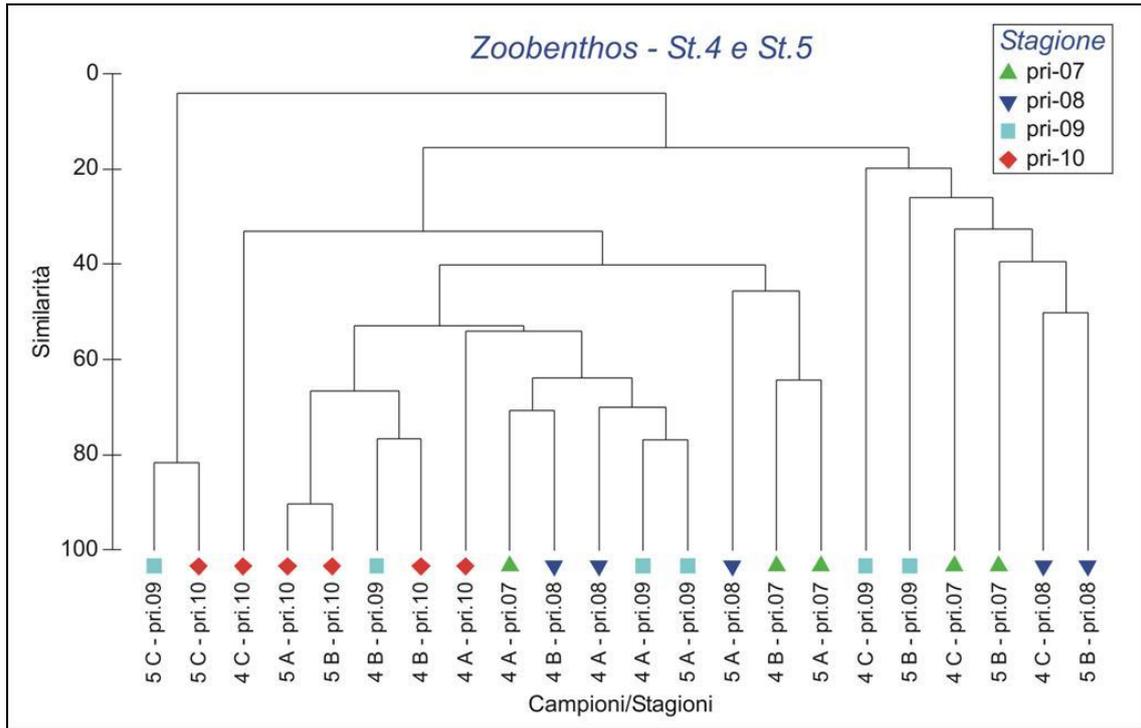


Figura A.25 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne primaverili di giugno 2007, giugno 2008, giugno 2009 e giugno 2010.

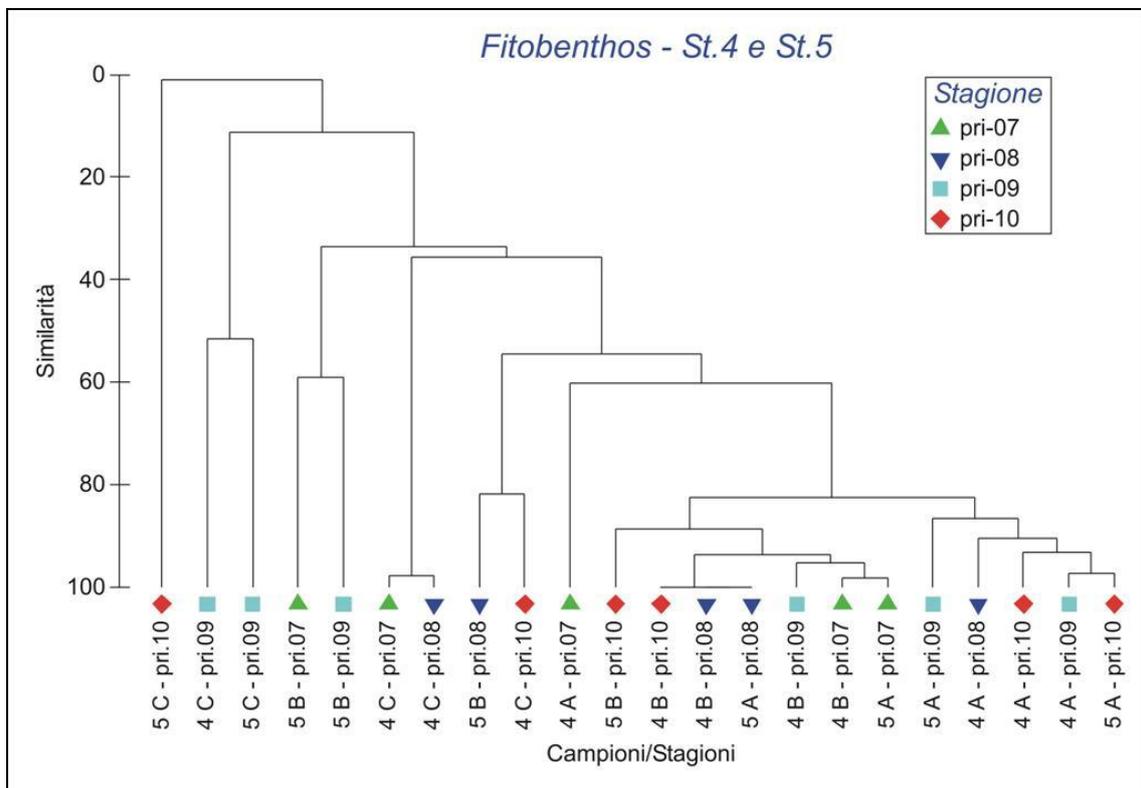


Figura A.26 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne primaverili di giugno 2007, giugno 2008, giugno 2009 e giugno 2010.