



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/5**

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

Contratto prot. n. 21540 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD
APRILE 2010**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2010**

Redazione

Verifica

Approvazione

Dott. Andrea Rismondo
(SELC)

Dott. Luca Mizzan

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.....	7
2.3.2 Macrofitobenthos.....	7
3 RISULTATI PRELIMINARI.....	11
3.1 Presentazione dei dati.....	11
3.2 Risultati della campagna di dicembre 2009.....	12
3.2.1 Stazione 1.....	12
3.2.2 Stazioni 2 e 3.....	27
3.2.3 Stazioni 4 e 5.....	29
3.3 Risultati della campagna di marzo 2010.....	48
3.3.1 Stazione 1.....	48
3.3.2 Stazioni 2 e 3.....	57
3.3.3 Stazioni 4 e 5.....	59
4 CONSIDERAZIONI FINALI.....	71
5 BIBLIOGRAFIA.....	72
ALLEGATO FOTOGRAFICO - DICEMBRE 2009.....	74
ALLEGATO FOTOGRAFICO - MARZO 2010.....	82

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

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

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

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

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

1.2 Obiettivi

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

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

Gli obiettivi di questo studio consistono nell'acquisizione, per raccolta, di informazioni di letteratura e, per specifiche indagini di campo, di dati caratteristici di una gamma di variazioni dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle "pozze di sifonamento", dovute

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

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

In questo anno (Studio B.6.72 B/5) sono state condotte quattro campagne con cadenza trimestrale (giugno, settembre, dicembre 2009 e marzo 2010) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Per quanto riguarda la campagna di dicembre 2009 i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli delle campagne di dicembre 2007 e 2008 e settembre 2009 (rispettivamente campagne autunnali degli Studi B.6.72 B/3 e B/4 ed estiva dello Studio B.6.72 B/5) e con quelli rilevati nello studio del Magistrato alle Acque del 1998; per la campagna di marzo 2010 i dati raccolti sono invece valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli delle campagne di febbraio 2007, marzo 2008 e 2009 e dicembre 2009 (rispettivamente campagne invernali degli Studi B.6.72 B/2, B/3 e B/4 ed autunnale 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/5 ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio, articolate in un periodo di circa 12 mesi (maggio 2009 - aprile 2010).

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

La tempistica delle diverse fasi del monitoraggio ha previsto:

	<u>attività di campo</u>	<u>attività di laboratorio</u>
prima campagna	eseguita il 10 giugno 2009	giugno - luglio 2009
seconda campagna	eseguita il 10 settembre 2009	settembre - ottobre 2009
terza campagna	eseguita il 9 dicembre 2009	dicembre 2009 - gennaio 2010
quarta campagna	eseguita l'8 marzo 2010	marzo - aprile 2010

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 stagionalità ragionevolmente esprimibile dalla comunità di invertebrati acquatici, il programma di monitoraggio ha previsto l'esecuzione di 4 campagne nell'arco dell'anno (giugno, settembre e dicembre 2009, marzo 2010) su una rete di 5 stazioni (tab. 2.2); i rilievi (una o due giornate di lavoro per campagna) sono stati condotti da una squadra di 2 tecnici.

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto:

- delle caratteristiche principali dell'ambiente esterno alle pozze di sifonamento, tramite la localizzazione della **stazione 1** all'interno del fossato in prossimità della chiusa (Fig. 2.2 e 2.3);
- delle diverse tipologie ambientali che caratterizzano la zona immediatamente retrostante la zona basale della diga foranea degli Alberoni, fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno (vere e proprie pozze di sifonamento), dove sono localizzate le **stazioni 2-3-4-5** (Fig. 2.2 e 2.3).

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

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

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

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

Durante ogni campagna di campionamento sono stati rilevati i principali parametri chimico-fisici delle acque quali temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (tabella 3.8 e 3.25).

2.2.2 Conduzione delle misure alle stazioni

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

Per quanto riguarda la stazione presso il canale artificiale del fossato dell'ex-forte (stazione 1), il campionamento dell'endofauna ha previsto l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre repliche (A, B e C), ubicate alla distanza di circa 4 metri l'una dall'altra in modo da fornire un quadro sufficientemente rappresentativo dell'area (foto 6.1 e 6.16, in allegato). La replica A è localizzata in prossimità della chiusa, dove il ricambio idrico è tale da consentire lo sviluppo di numerose specie macroalgali e il sedimento è di consistenza molle, mentre la replica B si trova più vicino alla diga, dove il sedimento è leggermente più compatto e sono presenti numerosi massi. La replica C, infine, viene posizionata più lontano dalla chiavica e dalla diga vera e propria, dove il sedimento è più compatto e il battente più moderato.

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

Nei siti di campionamento localizzati presso le aree delle pozze di sifonamento si è proceduto alla determinazione qualitativa degli esemplari di alcune specie guida presenti e a quella quantitativa su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm). Presso i siti di campionamento 4 e 5, il numero di repliche da effettuare (solitamente 3 per la stazione 4 e 2/3 per la stazione 5) è stato

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

2.3.1 Macrozoobenthos

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

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

2.3.2 Macrofitobenthos

Per quanto riguarda le macroalghe, sono state suddivise nei tre gruppi Rhodophyta (alghe rosse), Ochrophyta (alghe brune) e Chlorophyta (alghe verdi). Frammenti litologici di piccole dimensioni sono stati 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 è calcolata la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm² [Boudouresque, 1971]).

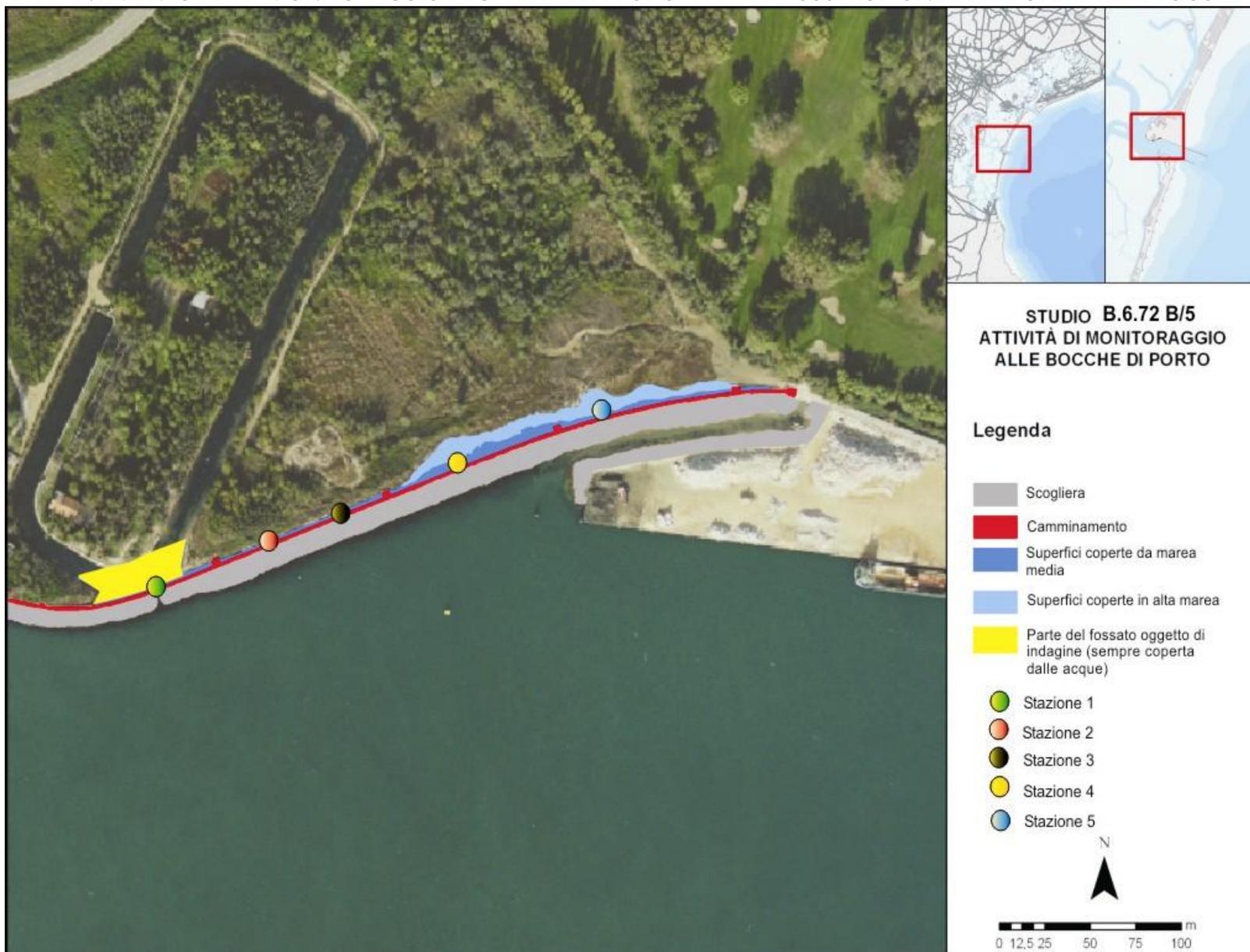


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

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

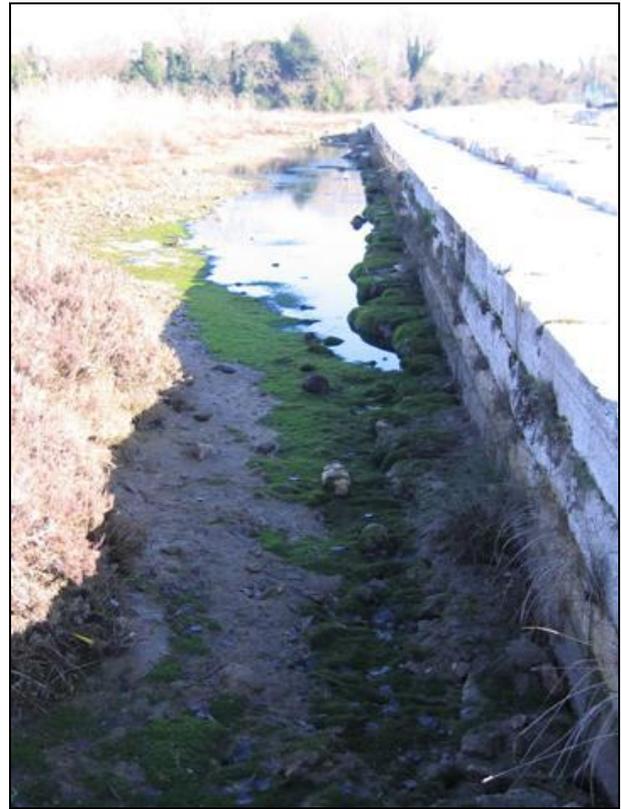


Figura 2.2 - Dicembre 2009. In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

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

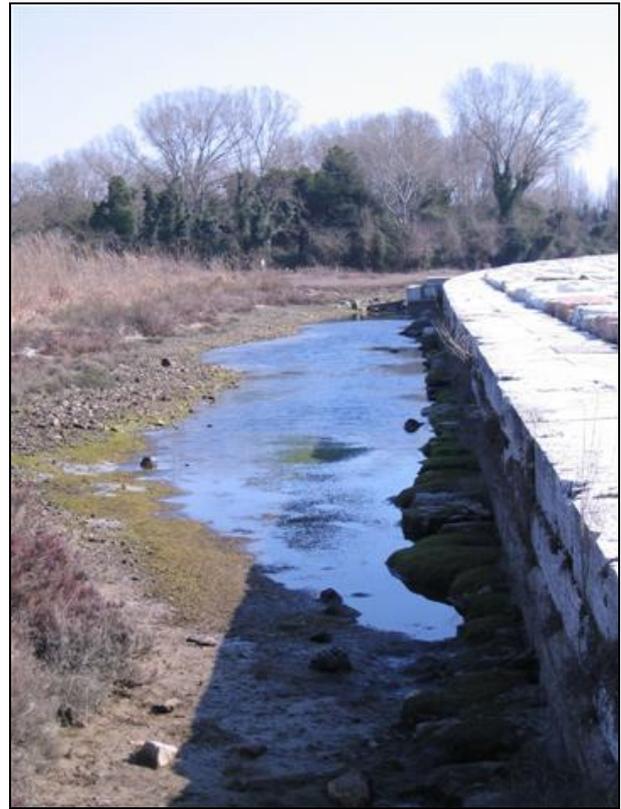


Figura 2.3 – Marzo 2010. In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

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 terza e nella quarta campagna (dicembre 2009 e marzo 2010) di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/5 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 3.2 per la stagione estiva di monitoraggio (settembre 2009) 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);
- nelle tabelle 3.3a-3.3b per l'autunno e 3.21 per l'inverno sono elencati, rispettivamente, i valori di abbondanza (numero di individui), di copertura (cm²) 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);
- nelle tabelle 3.4 per l'autunno e 3.22 per l'inverno 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 3.7 per l'autunno e 3.24 per l'inverno, sono presenti gli elenchi floristici delle specie macroalgali rinvenute nell'area nelle immediate vicinanze delle singole repliche;
- nei grafici di figura 3.1 per l'autunno e 3.27 per l'inverno sono rappresentate graficamente le ripartizioni percentuali delle specie rinvenute nelle categorie sistematiche, macroalgali ed animali; nelle figure 3.2 (macroalghie) e 3.3 (animali) viene riportato l'andamento del numero di specie ripartito nei vari gruppi tassonomici e registrato nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010).

Per le stazioni 2-3-4-5:

- nella tabella 3.11 per la stagione estiva di monitoraggio (settembre 2009) sono elencati i valori di abbondanza (numero di individui) delle specie di invertebrati acquatici rinvenute complessivamente nelle stazioni 2-3-4-5 e i relativi valori biomassa fresca (espressa in g);
- nelle tabelle 3.12 e 3.13 per l'autunno e 3.28 e 3.29 per l'inverno 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);
- nelle tabelle 3.14 per l'autunno e 3.30 per l'inverno è riportata la lista generale delle specie di invertebrati acquatici individuate tramite i rilievi di tipo esclusivamente qualitativo;
- nelle tabelle 3.17 e 3.18 per l'autunno e 3.32 e 3.33 per l'inverno, rispettivamente per le stazioni 2 e 3 e per quelle 4 e 5, i valori di ricoprimento (cm²) delle specie macroalgali rinvenute in ciascuna delle singole repliche (50 cm x 50 cm);

- nei grafici in figura 3.9 per l'autunno e 3.33 per l'inverno sono rappresentate graficamente le ripartizioni percentuali delle specie rinvenute nelle categorie sistematiche, macroalgali ed animali, e nelle figure 3.10 (macroalghe) e 3.11-3.14 (taxa animali) l'andamento del numero di specie ripartito nei vari gruppi tassonomici e registrato nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). Nelle figure 3.15 e 3.16 sono riportati gli andamenti rispettivamente del numero di specie animali totali e del numero di individui animali totali, registrati nelle quattro campagne dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010).

Si è proceduto, infine, al confronto con le comunità rilevate nelle stagioni autunnali del 2007 (dicembre 2007, Studio B.6.72 B/3) e del 2008 (dicembre 2008, Studio B.6.72 B/4) e nelle stagioni invernali del 2007 (febbraio 2007, Studio B.6.72 B/2), del 2008 (marzo 2008, Studio B.6.72 B/3) e del 2009 (marzo 2009, Studio B.6.72 B/4), 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. 3.6, 3.15, 3.19, 3.23, 3.31 e 3.34; fig. 3.4-3.8, 3.17-3.26, 3.28-3.32 e 3.34-3.43) [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:

- Rapporto I e II campagna, Studio B.6.72 B/2, maggio 2007 (camp. invernale: febbraio 2007);
- III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/3, giugno 2008 (campagna autunnale e invernale: dicembre 2007 e marzo 2008);
- III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/4, giugno 2009 (campagna autunnale e invernale: dicembre 2008 e marzo 2009);
- II Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/5, gennaio 2010 (campagna estiva: settembre 2009).

3.2 Risultati della campagna di dicembre 2009

3.2.1 Stazione 1

I campionamenti autunnali relativi all'epifauna e all'endofauna, eseguiti tramite bennate nella stazione 1, hanno portato all'identificazione complessiva di 36 taxa, che si possono suddividere in: 17 Molluschi (11 Bivalvi e 6 Gasteropodi), 9 Policheti, 7 Crostacei (4 Anfipodi, 1 Cumaceo, 1 Decapode e 1 Isopode), 1 Foronideo e 2 Briozoi (tab. 3.3a e 3.3b, fig. 3.1 e 3.3; foto 6.1, in allegato).

Il confronto con i dati della precedente campagna estiva di monitoraggio (settembre 2009) evidenzia un aumento sia del numero di totale taxa identificato (salito da 21 a 36), sia di quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo esclusivamente qualitativo (passato da 48 a 58 taxa) (tab. 3.2, 3.3a, 3.3b e 3.4). Tale incremento era stato registrato anche nel passaggio tra la

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

stagione estiva e quella autunnale del 2008 (Studio B.6.78 B/4) ed è riconducibile soprattutto all'aumento di specie appartenenti ai gruppi dei Molluschi Bivalvi, dei Crostacei Anfipodi e dei Policheti (i gruppi più rappresentati insieme a quello dei Gasteropodi) (tab. 3.2, 3.3a e 3.3b; fig. 3.1 e 3.3).

Anche per il numero totale di individui si registra un aumento rispetto alla campagna precedente (+36%), dovuto ad un incremento di abbondanza soprattutto del Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* e del Polichete *Neanthes caudata* (tra le specie più numerose in questa campagna e nella corrispondente del 2008) (tab. 3.1 e 3.3a). Nel passaggio stagionale si verifica, invece, un calo soprattutto dei Policheti Spirorbidae indet. e del Mollusco Bivalve *Loripes lacteus* (tab. 3.1 e 3.3a).

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 estiva (settembre 2009) e quella autunnale (dicembre 2009) dello Studio B.6.72 B/5.

Gruppo	Specie	Stazione 1
Mollusca Bivalvia	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	-17
	Altre specie	+5
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	+35
	Altre specie	+11
Polychaeta	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	+19
	Spirorbidae indet.	-18
	Altre specie	-8
Altri gruppi presenti		+24
Totale complessivo		+51

A livello di singole repliche, invece, il numero minimo sia di taxa (11) sia di individui (45) è stato rinvenuto nella replica B, situata in prossimità della diga, quello più alto per entrambi i parametri (20 taxa e 80 individui) nella replica A, localizzata in vicinanza della chiusa; per la replica C, posizionata lontano dalla chiusa e dalla diga, dove il sedimento è più compatto e soggetto maggiormente alle escursioni di marea, sono stati, invece, registrati valori intermedi e pari a 18 taxa e 67 individui (tab. 3.3a e 3.3b).

In linea con quanto rilevato per il numero totale di taxa e di individui, anche per il parametro biomassa (espressa in termini di grammi di peso fresco) nel passaggio stagionale si evidenzia un incremento (da 27,038 g a 31,685 g); come in estate, inoltre, sono ancora i Molluschi Gasteropodi *Cerithium vulgatum* e *Nassarius nitidus* a contribuire maggiormente al valore complessivo di biomassa (per il 55%), ma ad essi si aggiunge ora anche il Bivalve *Ruditapes decussatus* (12%) (tab. 3.2 e 3.3a).

Se si considera la lista delle specie segnalate solo qualitativamente, poiché non rinvenute all'interno delle repliche di campionamento, si ricorda la presenza di molti individui appartenenti ai Crostacei Cirripedi *Balanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., rispettivamente sulla parte più alta dei massi depositi sul fondale e sulle pareti della diga (tab. 3.4). Sui massi localizzati sul fondale vicino alla chiusa sono stati poi rinvenuti numerosi esemplari dell'Echinoderma *Paracentrotus lividus*, dei Molluschi Bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* e, per la prima volta, anche un individuo del Crostaceo Decapode *Xantho* sp. (tab. 3.4; foto 6.2, in allegato). Diversamente dalle precedenti campagne, invece, non sono stati trovati avannotti, solitamente presenti con densità elevate soprattutto 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. 3.3a e 3.5).

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

Anche per la comunità macroalgale, come per quella animale, il numero totale di taxa identificati (16) è in aumento rispetto a quello calcolato nella campagna precedente (13) e questo incremento interessa i gruppi sistematici delle Chlorophyta e delle Ochrophyta; complessivamente sono state identificate 6 Chlorophyta, 4 Ochrophyta e 6 Rhodophyta (tab. 3.7; fig. 3.1 e 3.2).

Come nelle precedenti campagne le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* sono le principali specie che colonizzano l'area del fossato soprattutto in prossimità della chiusa, dove sono stati trovati anche alcuni piccoli talli dell'alga bruna *Sargassum muticum* e, per la prima volta, dell'alga verde *Codium fragile* (tab. 3.7; foto 6.3, in allegato).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, infine, sia la piccola prateria a *Zostera marina*, localizzata in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso, sia quella a *Cymodocea nodosa* posizionata, invece, verso il centro del fossato, mantengono costante la propria estensione (circa un metro quadro ciascuna).

Il confronto con i dati delle stagioni autunnali dei due precedenti anni di monitoraggio (rispettivamente dicembre 2007 dello Studio B.6.72 B/3 e dicembre 2008 dello Studio B.6.72 B/4), evidenzia come il numero di taxa totale presenti un andamento altalenante, con il valore della campagna attuale (36 taxa) che è intermedio fra quello del 2007 (29 taxa) e quello del 2008 (49 taxa) (tabella 3.6 e fig. 3.4); in tutte e tre le campagne autunnali di controllo, comunque, i gruppi più rappresentati sono quelli dei Molluschi Bivalvi e Gasteropodi e dei Policheti (tabella 3.6).

Il numero di individui, invece, dopo un iniziale aumento tra il 2007 e il 2008 (da 225 a 271 individui), nell'autunno del 2009 si assesta su un valore inferiore (192 individui) a quelli di entrambe le precedenti campagne autunnali (fig. 3.5); in ogni campagna, inoltre, le specie più numerose sono il Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* e il Polichete *Neanthes caudata*.

Dall'analisi della similarità (elaborata con l'indice di Bray-Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (ciascuna singola replica di ognuna delle tre campagne autunnali) notiamo come questi, nel dendrogramma di figura 3.7, ad una similarità media attorno al 27% si separino subito in due gruppi costituiti, rispettivamente, il primo dalle repliche 1A e B delle tre stagioni autunnali e il secondo da tutte le tre repliche C delle campagne di dicembre 2007, 2008 e 2009.

Per comprendere a quali taxa siano attribuibili questi risultati si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale (SIMPER) data dalla composizione in taxa tra i gruppi di repliche individuati dal dendrogramma di figura 3.7.

Il gruppo costituito dalle repliche C delle tre stagioni autunnali, presenta campioni accomunati soprattutto dai Molluschi Bivalvi *Loripes lacteus* e *Tellina tenuis* (praticamente assenti nelle repliche dell'altro gruppo) e dal Gasteropode *Bittium reticulatum*.

I campioni costituenti l'altro raggruppamento, tutte le repliche A e B, presentano liste faunistiche molto simili e le specie più importanti sono quelle del Polichete *Neanthes caudata* e dei Molluschi Gasteropodi *Nassarius corniculus* e *Bittium reticulatum*. All'interno di questo gruppo, ad una similarità pari a circa il 45% si possono distinguere due ulteriori sottogruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 1A e 1B dell'autunno 2009, dove sono presenti specie meno abbondanti o assenti negli altri campioni (ad esempio il Mollusco Gasteropode *Nassarius corniculus* e il Crostaceo Anfipode *Microdeutopus* sp.);
- il secondo formato dai campioni 1A della stagione autunnale del 2007 e del 2008 e 1B del 2007, caratterizzate da liste faunistiche simili e dalla presenza di specie assenti o poco abbondanti nelle altre repliche (come il Bivalve *Flexopecten glaber glaber*).

La replica 1B dell'autunno 2008, invece, ad una similarità del 40%, si separa da questi due gruppi poiché si trovano molte specie assenti negli altri campioni (come, ad esempio, il Bivalve *Chama gryphoides*, il Polichete *Hydroides dianthus* e l'Isopode *Cyathura carinata*).

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

A verifica della separazione tra le repliche data dal cluster di figura 3.7 è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati. Questa analisi consiste nel testare una "ipotesi nulla" nella quale si ritiene che i campioni di ogni raggruppamento non differiscano in modo significativo da quelli degli altri raggruppamenti. Se il coefficiente di separazione tra i siti "R" ricade internamente alla distribuzione simulata di "R", si ritiene l'ipotesi nulla confermata, mentre, se ricade all'esterno, la si ritiene rigettata.

Per procedere con il test, i campioni sono stati raggruppati in base alla campagna (variabile temporale) e i risultati sono riportati nella figura 3.8; dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa replica nelle tre campagne (dicembre 2007, dicembre 2008 e dicembre 2009) sia superiore a quella esistente tra le tre repliche (A, B e C) nella stessa campagna, poiché "R" ricade all'interno della distribuzione simulata, confermando l'ipotesi nulla e indicando quindi una differenziazione dei popolamenti più su base spaziale (diversa localizzazione delle repliche) che temporale (diversa stagione autunnale di campionamento) ($R=0,053$).

Passando all'analisi della componente macrofitobentonica, il confronto tra le stagioni autunnali evidenzia un andamento altalenante per il numero di taxa identificati, pari a 18 nel 2007, 21 nel 2008 e 16 nel 2009, con fluttuazioni che hanno interessato i tre gruppi tassonomici (fig. 3.6).

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

Tab. 3.2 - Campagna estiva (settembre 2009): stazione 1, tabella in cui vengono 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	Actinaria indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Mollusca Bivalvia	<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)	1	1,205
	<i>Loripes lacteus</i> (Linné, 1758)	32	1,734
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Venerupis aurea</i> Gmelin, 1791)	7	0,799
	<i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linné, 1758)	3	0,179
	<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	1	0,004
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	1	0,003
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778	5	0,401
	Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	11
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		3	13,586
<i>Cyclope neritea</i> (Linné, 1758)		1	0,379
<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)		(rit. qual.)	(rit. qual.)
<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)		1	0,046
<i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)		2	0,342
<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)		4	6,714
<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822		(rit. qual.)	(rit. qual.)
<i>Patella</i> sp.		(rit. qual.)	(rit. qual.)
Polychaeta	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	2	0,143
	<i>Hydroides</i> sp.	1	0,004
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	7	0,465
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	2	0,012
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	13	0,02
	<i>Notomastus</i> sp.	22	0,418
	<i>Sabella spallanzanii</i> (Viviani, 1805)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	Serpulidae indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	Spirorbidae indet.	20	0,301
Crust. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	2	0,004
Crust. Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Chthamalus</i> sp.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<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.)
Tunicata	<i>Didemnum maculosum</i> (Milne-Edwards, 1841)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	Blenniidae indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)

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

Gruppo	Specie	N. individui	Biomassa (g)
	Gobidae indet.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Liza</i> sp.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Totale complessivo		141	27,038

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

CORILA

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

Tab. 3.3a - Campagna autunnale (dicembre 2009): stazione 1, tabella in cui vengono riportati i valori del numero di individui e i valori 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>Scapharca demiri</i> (Piani, 1981)	1			1	0,55			0,55
	<i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758)	1			1	0,392			0,392
	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)			2	2			0,223	0,223
	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)			15	15			0,324	0,324
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)			2	2			0,144	0,144
	<i>Venerupis aurea</i> (Gmelin, 1791)	3	1	3	7	0,534	0,032	1,639	2,205
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)	1		1	2	0,102		3,628	3,73
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	3			3	0,027			0,027
	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791			1	1			0,087	0,087
	<i>Tellina</i> cfr. <i>nitida</i> Poli, 1791			1	1			0,33	0,33
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778			3	3			1,298	1,298
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	33	6	7	46	0,693	0,186	0,107	0,986
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792			3	3			12,359	12,359
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)			2	2			0,745	0,745
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	1			1	0,171			0,171
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	6	3		9	0,709	0,271		0,98
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	3	1	3	7	0,468	0,032	4,552	5,052
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	1	5		6	0,004	0,002		0,006
	<i>Glycera</i> sp.	1			1	0,149			0,149
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	2	1		3	0,492	0,07		0,562
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)		1		1		0,112		0,112
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	13	19		32	0,113	0,072		0,185
	<i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818	1			1	0,092			0,092
	<i>Notomastus</i> sp.			13	13			0,229	0,229
	<i>Polydora</i> sp.			1	1			0,001	0,001
Spirorbidae indet.	2			2	0,003			0,003	
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888			5	5			0,038	0,038
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	5	1		6	0,007	0,001		0,008
	<i>Microdeutopus</i> sp.	2	6		8	0,003	0,005		0,008

CORILA

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
	<i>Periculodes</i> sp.	1			1	0,001			0,001
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988		1		1		0,001		0,001
Crustacea Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)			3	3			0,616	0,616
Crustacea Isopoda	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814			1	1			0,067	0,067
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1903			1	1			0,002	0,002
Totale complessivo		80	45	67	192	4,510	0,784	26,389	31,683

Tab. 3.3b - Campagna autunnale (dicembre 2009): stazione 1, tabella in cui vengono riportati i valori di abbondanza espressi come ricoprimento (cm²) e non come numero di individui e i valori 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	Ricoprimento (cm ²)				Biomassa fresca (g)			
		1 A	1 B	1 C	Totale	1 A	1 B	1 C	Totale
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758)	0,1			0,1	0,001			0,001
	<i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	0,1			0,1	0,001			0,001
Totale complessivo		0,2			0,2	0,002			0,002

CORILA

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

Tab. 3.4 - Campagna autunnale (dicembre 2009): 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)
Mollusca 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)
Mollusca Gastropoda	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822
Polychaeta	<i>Sabella spallanzanii</i> (Viviani, 1805)
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854 <i>Chthamalus</i> sp.
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) <i>Palaemon</i> sp. <i>Xanthos</i> sp.
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823 <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816

Tab. 3.5 - 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) Polychaeta 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> (Pennant, 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 BOCCHE LAGUNARI

Tab. 3.6 - Ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

Gruppo tassonomico	Stazione 1		
	2007	2008	2009
Porifera		1	
Nemertea		1	
Mollusca Bivalvia	9	14	11
Mollusca Gastropoda	5	8	6
Oligochaeta	1		
Polychaeta	8	11	9
Crustacea Amphipoda	4	5	4
Crustacea Cumacea			1
Crustacea Decapoda		1	1
Crustacea Isopoda		4	1
Crustacea Mysidacea		1	
Phoronidea			1
Bryozoa	1	1	2
Totale complessivo	29	49	36

Tab. 3.7 - Campagna autunnale (dicembre 2009): 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>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot subsp. <i>tomentosoides</i> (Goor) P.C. Silva <i>Entocladia viridis</i> Reinke <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug <i>Ulva</i> sp.
Ochrophyta	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin <i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt
Rhodophyta	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Mertens ex Turner) Kützing <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini <i>Lithophyllum</i> sp. <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. 3.8 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O₂ e temperatura) misurati nella campagna di dicembre 2009, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	dicembre 2009	dicembre 2009	dicembre 2009
1	34,5	saturazione ⁽¹⁾	10,7
2	N.D. ⁽²⁾	N.D. ⁽²⁾	N.D. ⁽²⁾
3	N.D. ⁽²⁾	N.D. ⁽²⁾	N.D. ⁽²⁾
4	27,5	saturazione ⁽¹⁾	8,5
5	27,5	98,9	10,2
Laguna	34,5	saturazione ⁽¹⁾	10,7

⁽¹⁾ = Condizioni di saturazione (valori prossimi al 100%) o sovrasaturazione (valori superiori al 100%).

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

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

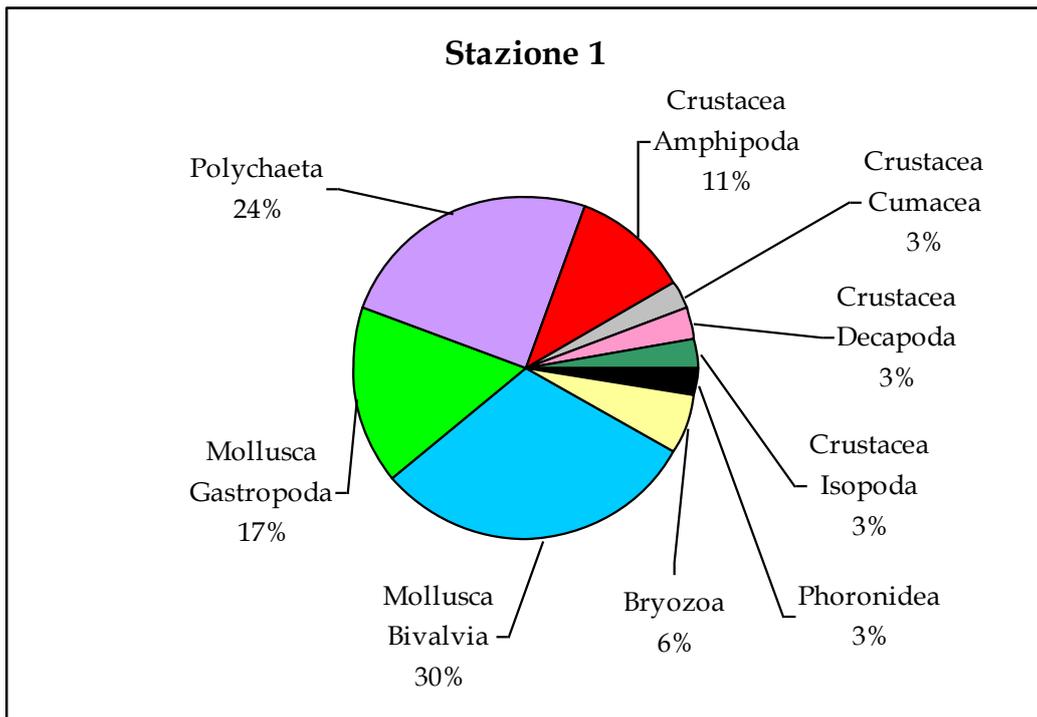
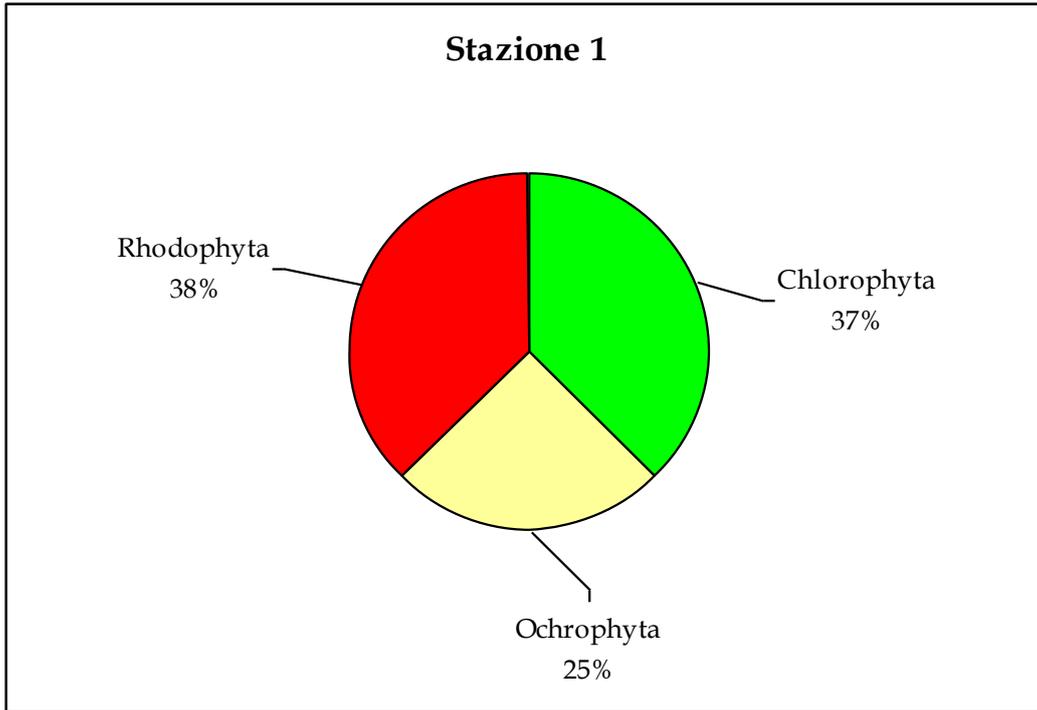


Figura 3.1 – Campagna autunnale (dicembre 2009). In alto: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali; i valori si riferiscono all'elenco floristico generale. In basso: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche; i valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

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

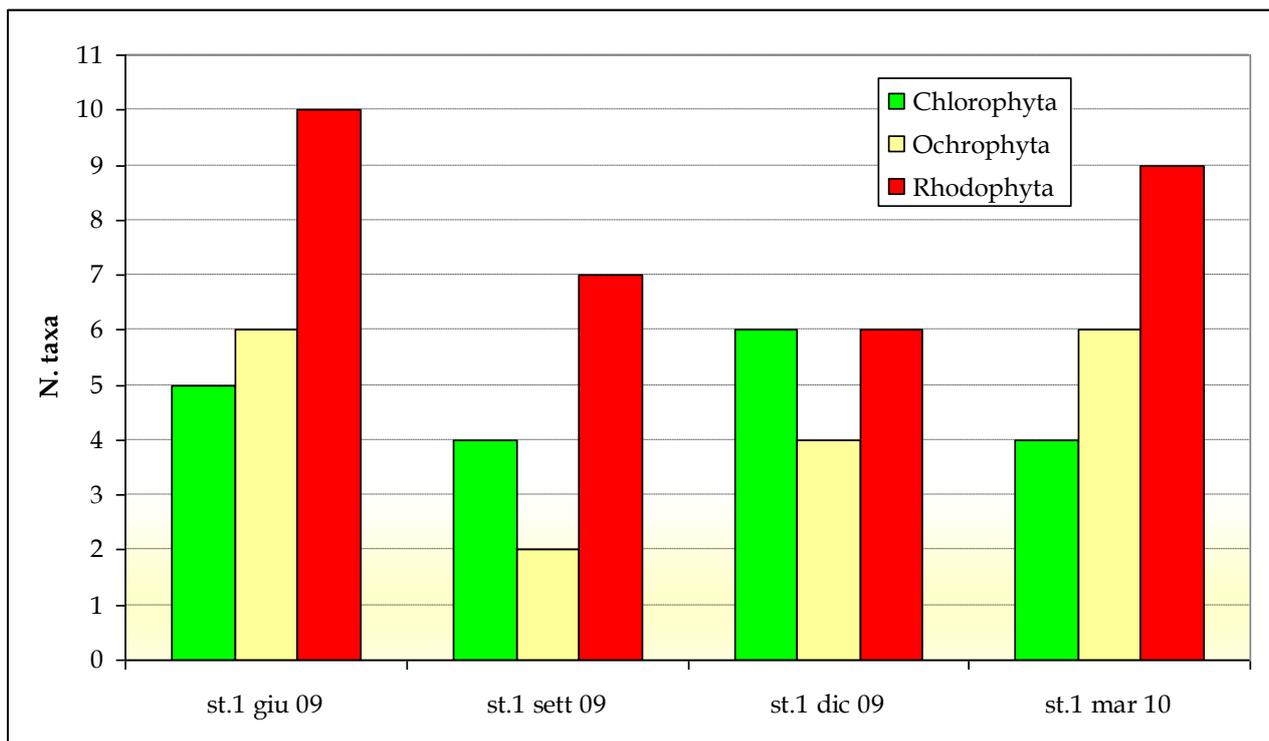


Figura 3.2 – Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

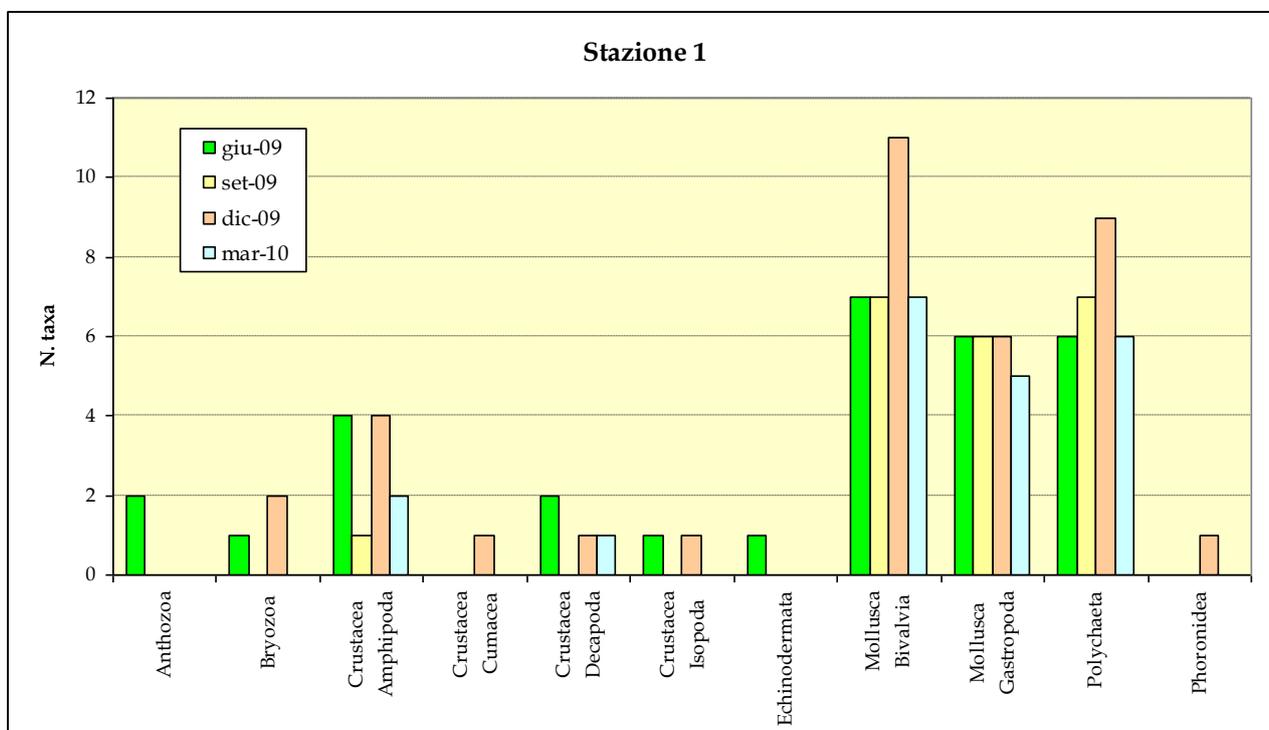


Figura 3.3 – Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

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

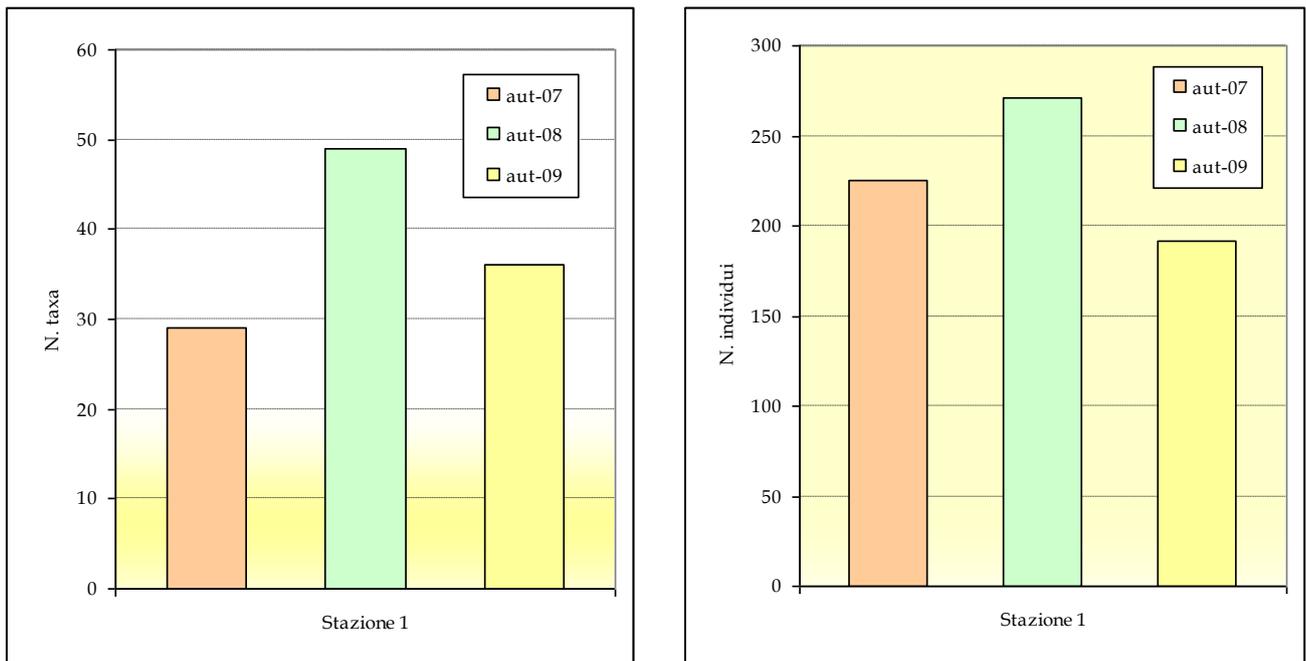


Figure 3.4 (a sinistra) e 3.5 (a destra) - Numero di taxa animali (a sinistra) e numero di individui (a destra) rilevati, per la stazione 1, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori del numero di taxa e di individui si riferiscono rispettivamente all'elenco faunistico complessivo e al totale di individui rilevati nelle tre repliche.

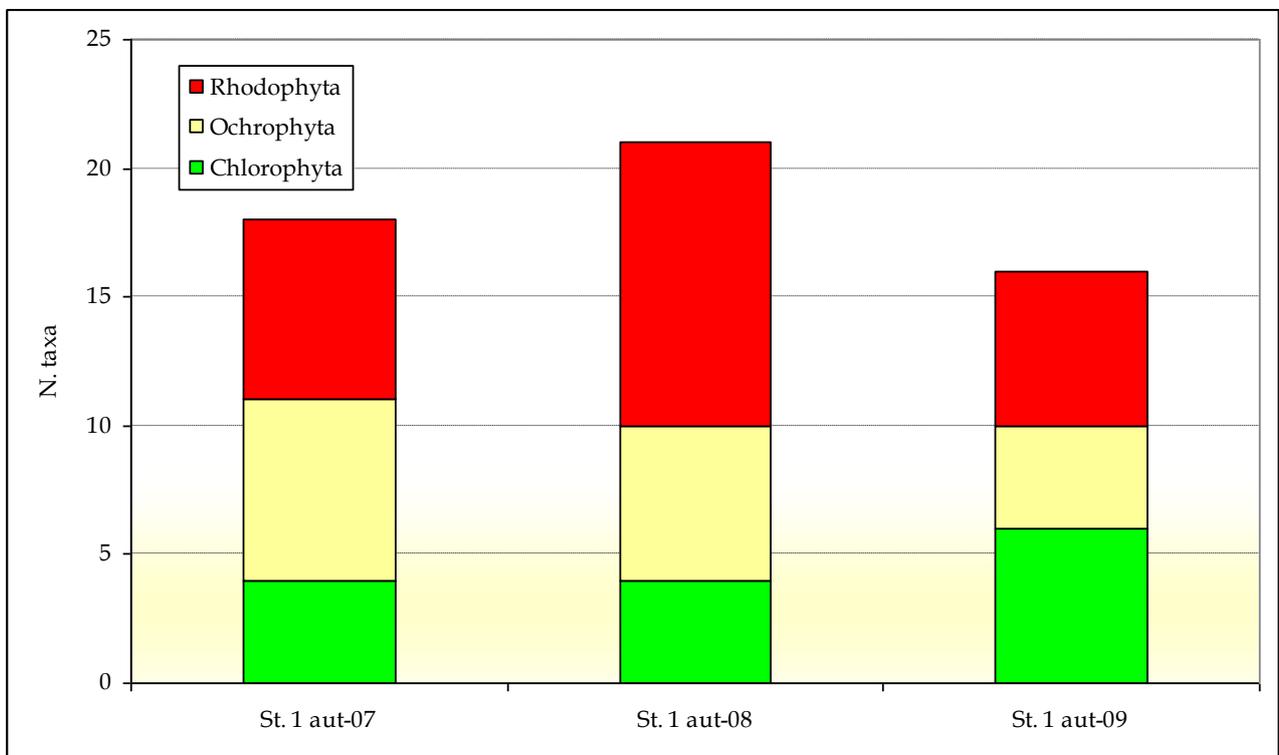


Figura 3.6 - Numero di taxa macroalgali rilevato durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

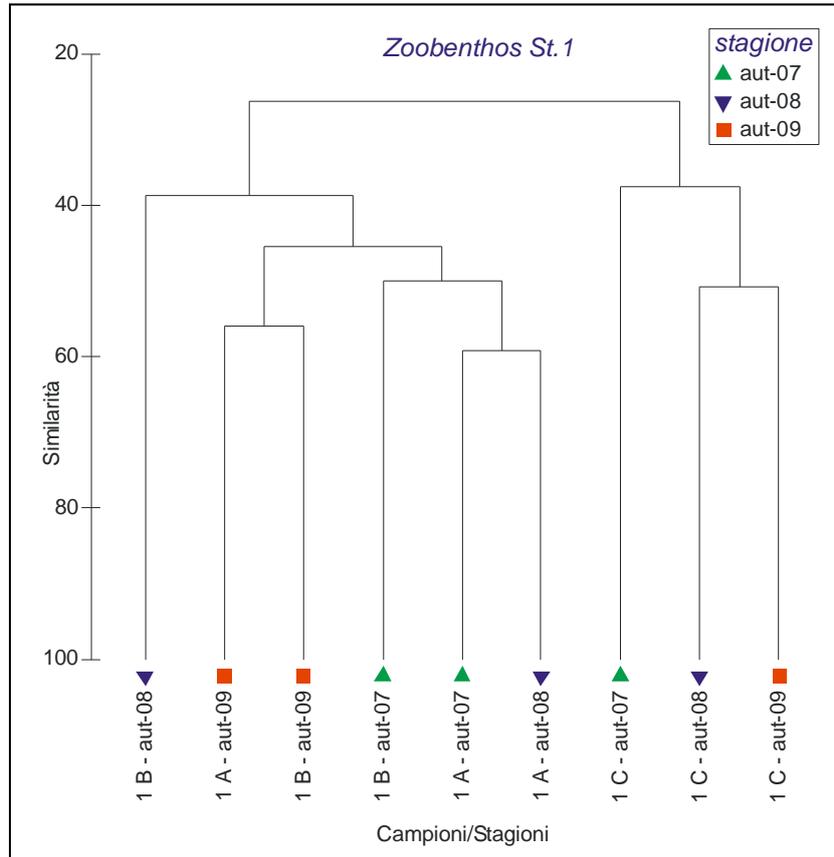


Figura 3.7 – Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne autunnali di dicembre 2007, dicembre 2008 e dicembre 2009.

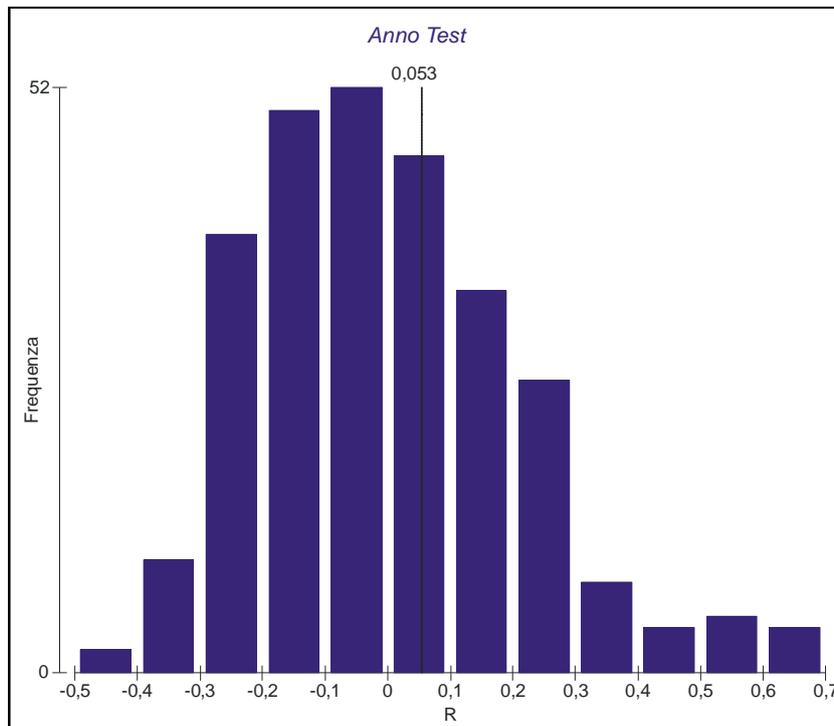


Figura 3.8 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna ($R=0,053$).

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

3.2.2 Stazioni 2 e 3

I campionamenti nelle stazioni 2 e 3 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna presente nella tipologia di pozze localizzate a ridosso della diga e coperte dalle acque solo per pochi centimetri durante le alte maree, per un fenomeno di infiltrazione dal fondo delle pozze stesse (foto 6.4 e 6.9, in allegato).

Nel sito di campionamento 2 sono stati identificati complessivamente 10 taxa, valore in lieve calo rispetto alla stagione estiva (12) e ripartito in Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (5), Policheti (1) e Crostacei Anfipodi (1), Decapodi (1) e Isopodi (1) (tab. 3.11 e 3.12; fig. 3.9, 3.11 e 3.15); anche nella stazione 3 il numero complessivo di taxa (8) è inferiore a quello registrato nella campagna precedente (10) e costituito da Molluschi Gasteropodi (6), Policheti (1) e Crostacei Isopodi (1) (tab. 3.11 e 3.12; fig. 3.9, 3.12 e 3.15).

Come evidenziato in tutte le precedenti campagne di monitoraggio, in entrambe le stazioni la comunità è costituita soprattutto da specie di Molluschi Gasteropodi (fig. 3.9), come *Littorina saxatilis*, *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Assiminea* cfr. *grayana*, *Ovatella firmini*, *Ovatella myosotis* e *Auriculinella bidentata*, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998]; queste specie presentano un elevato grado di tolleranza a prolungati periodi di emersione e necessitano per sopravvivere, di ambienti che siano solo costantemente umidi (come ad esempio quello che si viene a creare tra il substrato e la base del ciottolo) e che abbondano in corrispondenza dei siti di campionamento (foto 6.7, in allegato).

I dati relativi all'abbondanza (espressa come numero di individui), rispetto al numero totale di taxa, contribuiscono a differenziare maggiormente le due stazioni, dal momento che la stazione 3 presenta un numero complessivo di individui (491) molto più elevato rispetto alla 2 (102) (tab. 3.12; fig. 3.16). Tale evento è riconducibile alla diversa presenza percentuale di ciottoli e di vegetazione alofila nei due siti di campionamento; la stazione 3, infatti, contrariamente a quanto si verifica per il 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.

Tab. 3.9 - 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 estiva (settembre 2009) e quella autunnale (dicembre 2009) dello Studio B.6.72 B/5.

Gruppo	Specie	Stazione 2	Stazione 3
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	+1	+68
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	-2 (*)	-18
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	-9	+141
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	-39	-2 (*)
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	-6 (*)	-54
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	-2	-4
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-2	-3
Altri gruppi presenti		-73	-14
Totale complessivo		-132	+114

(*) = specie non rinvenuta durante la stagione autunnale.

Nel passaggio tra la stagione estiva (settembre 2009) e quella autunnale (dicembre 2009), per il parametro abbondanza si è registrato un andamento opposto nei due siti di campionamento; nella stazione 2, infatti, il numero di individui presenta un calo (-57%), dovuto essenzialmente al decremento di *Ovatella firmini*, mentre nel sito 3 l'abbondanza è in aumento (+30%), in seguito

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

all'incremento di *Littorina saxatilis* e *Assiminea* cfr. *grayana* (tab. 3.9 e 3.11; fig. 3.16). *Littorina saxatilis* è la specie che, nella stazione 3, risultava in forte aumento anche tra l'estate e l'autunno del 2008.

Prendendo in considerazione i dati di abbondanza relativi a i soli Gasteropodi Polmonati, si deve evidenziare un forte calo per le tre specie presenti (*Auriculinella bidentata*, *Ovatella firmini* e *Ovatella myosotis*) in entrambe le stazioni; esemplari appartenenti ai tre taxa, comunque, sono stati rinvenuti nell'intorno dei due siti di monitoraggio, anche se, all'interno dei quadrati di campionamento, sono stati trovati solo esemplari di *Ovatella firmini* nella stazione 2 e *Auriculinella bidentata* e *Ovatella myosotis* nella 3 (tab. 3.9 e 3.11). Anche tra l'estate e l'autunno del 2008, si era registrato un decremento per le tre specie di Polmonati, in particolare per *Ovatella myosotis* nel sito 3 (evento che si è ripetuto anche quest'anno; tab. 3.9 e 3.11).

Diversamente da quanto segnalato nelle precedenti campagne di monitoraggio, la ripartizione dei dati di abbondanza in base alla replica di appartenenza e quindi in riferimento alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, ha fatto registrare la localizzazione preferenziale di individui a livello delle repliche A e B, situate nella parte medio-alta del fossato e non in quella medio-bassa (repliche B e C) (tab. 3.12). Va segnalato, però, come, in corrispondenza delle repliche C di entrambe le stazioni, i ciottoli presenti fossero completamente ricoperti da una patina uniforme costituita prevalentemente da fango e, in minima percentuale, da diatomee bentoniche (foto 6.5, in allegato); i ciottoli e il terreno presenti nella parte più alta del fossato, invece, presentavano un maggior grado di umidità rispetto a quanto segnalato nelle precedenti campagne, risultando ambienti più favorevoli alle specie animali presenti e consentendo anche lo sviluppo di talli macroalgali (tab. 3.17).

Come in tutte le ultime campagne, tra le altre specie presenti oltre ai Molluschi Gasteropodi è stato rinvenuto il Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus*, a livello della replica C nella stazione 2, nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea (tab. 3.12; foto 6.8, in allegato). È confermato, inoltre, rispetto alla stagione estiva, il rinvenimento di piccoli esemplari del Decapode *Carcinus aestuarii*, semi nascosti nel fango all'interno e in vicinanza della replica 2C, anche se con densità inferiori (tab. 3.12; foto 6.6, in allegato).

La comunità algale presente nei due siti di campionamento registra solo lievi 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 (1 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) (tab. 3.17; fig. 3.9 e 3.10); da segnalare, inoltre, come in entrambi i siti, i ricoprimenti più elevati siano raggiunti nelle repliche di tipo B, localizzate verso la parte più 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.

Nelle stazioni 2 e 3 il confronto tra le stagioni autunnali del 2007, 2008 e 2009 evidenzia come il numero di taxa rinvenuto abbia subito leggeri cambiamenti in entrambe le stazioni, restando invariato tra il 2007 e il 2008 e presentando un lieve calo tra il 2008 e il 2009 (tab. 3.15; fig. 3.17). Per il numero di individui, invece, in entrambi i siti si registrano variazioni più marcate e che comportano, nella stazione 2, un calo costante tra l'autunno del 2007 e quello del 2009 e, per il sito di campionamento 3, un incremento iniziale tra dicembre 2007 e dicembre 2008, seguito da un calo tra l'autunno 2008 e quello 2009 (fig. 3.18). In ogni campagna, infine, il gruppo più rappresentato per numero di specie e di individui è quello dei Molluschi Gasteropodi (tab. 3.15).

Come effettuato per la stazione 1, per verificare la similarità esistente tra le repliche delle diverse stazioni (2, 3, 4 e 5) e delle repliche all'interno della stessa stazione è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati, sia per la componente animale, sia per quella macroalgale (fig. 3.21 e 3.22). I valori di R risultanti (R=0,673 per la componente animale, R=0,636 per la componente macroalgale) che ricadono all'esterno delle rispettive distribuzioni simulate, facendo rigettare l'ipotesi nulla (nella

quale si ritiene che le repliche di ogni stazione non differiscano in modo significativo da quelle delle altre stazioni), hanno quindi indicato come i popolamenti presenti all'interno delle repliche di ciascuna stazione siano più simili tra loro rispetto a quanto lo siano con quelli delle repliche delle altre stazioni.

Passando ora all'analisi del cluster di figura 3.23, per le stazioni 2 e 3 si evidenzia come, ad un livello di similarità molto basso (circa il 15%), la replica 2C dell'autunno 2009 si separi subito da tutte le altre, essendo caratterizzata da un basso numero di specie e di individui e dalla presenza del Decapode *Carcinus aestuarii*. Ad un livello di similarità maggiore (circa il 33%), le rimanenti repliche si dividono in due gruppi principali; il più piccolo è costituito dalle repliche 2A e 2B delle stagioni autunnali del 2008 e del 2009 e 2A di dicembre 2007, campioni accomunati dalla presenza di un elevato numero di individui appartenenti ai Gasteropodi *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea*, e *Assimineia* cfr. *grayana*.

Il secondo gruppo comprende i rimanenti campioni (tutte le repliche della stazione 3 e le repliche 2B del 2007 e 2C del 2007 e del 2008), che in comune presentano elevate abbondanze dei Gasteropodi *Littorina saxatilis*, *Paludinella* cfr. *littorea* e *Ovatella myosotis*. All'interno di questo raggruppamento, si possono, però, individuare due ulteriori sottogruppi:

- il primo costituito da tutte le repliche dell'autunno 2007 (ad eccezione della 2A), che presentano liste floristiche molto simili;
- il secondo che comprende solo repliche del sito di campionamento 3 dell'autunno 2008 e 2009, caratterizzate da densità elevate del Gasteropode *Littorina saxatilis*.

La replica 2C dell'autunno 2008, invece, si differenzia da questi ultimi due gruppi per la presenza di specie non rilevate negli altri campioni (ad esempio i Molluschi Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Nassarius corniculatus*).

Per quanto riguarda la comunità macroalgale, infine, il confronto tra le tre stagioni autunnali evidenzia leggere fluttuazioni nel numero di taxa in entrambe le stazioni (tab 3.19; fig. 3.19). Il ricoprimento tra la stagione autunnale del 2007 e quella del 2009, invece, presenta un andamento opposto nei due siti di campionamento, risultando in costante calo nella stazione 2 e in regolare aumento nella 3 (fig. 3.20).

Nel dendrogramma relativo ai campionamenti (fig. 3.24) si evidenziano moltissimi gruppi e sottogruppi e le repliche si distribuiscono tra essi in base alla stagione di campionamento, alla tipologia (A, B e C) e alla stazione di appartenenza. Viste le limitate liste floristiche, inoltre, risulta molto più complicato effettuare un'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

Le stazioni 4 e 5 sono localizzate nelle pozze di sifonamento maggiori, descrivibili essenzialmente come ambienti di mesolitorale, ad eccezione delle zone a maggiore profondità collocate alla base della diga e da considerarsi, invece, appartenenti all'infralitorale superiore; anche i campionamenti nelle stazioni 4 e 5 hanno preso in considerazione la componente dell'epifauna (foto 6.10 e 6.13, in allegato).

I campionamenti presso la stazione 4 hanno portato all'identificazione complessiva di 19 taxa, numero in lieve aumento rispetto a quello registrato nella stagione precedente (17) e ripartito in Poriferi (1), Molluschi (1 Bivalve e 5 Gasteropodi), Policheti (2), Crostacei (4 Anfipodi, 2 Isopodi e 1

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

Tanaidaceo), Ditteri (1) ed Echinodermi (2) (tab. 3.11 e 3.13; fig. 3.9, 3.13 e 3.15); nel sito di campionamento 5, invece, il numero totale di taxa è pari a 15, in calo rispetto alla stagione estiva (17) e costituito da Molluschi Poliplacofori (1), Bivalvi (2) e Gasteropodi (4), Policheti (3), Crostacei Anfipodi (2), Isopodi (1) e Tanaidacei (1) ed Echinodermi (1) (tab. 3.11 e 3.13; fig. 3.9, 3.14 e 3.15). Il gruppo più rappresentato in numero di taxa identificati è, in entrambe le stazioni, quello dei Molluschi Gasteropodi, seguito da quello dei Crostacei Anfipodi nel sito di campionamento 4 e dei Policheti nella 5 (fig. 3.9, 3.13 e 3.14).

Per il parametro abbondanza (intesa come numero di individui), diversamente dalla stagione precedente, il valore più elevato è stato calcolato nel sito di campionamento 5 (tab. 3.11 e 3.13; fig. 3.16). Come nel 2008, inoltre, rispetto alla stagione estiva si segnala una diminuzione nei valori di abbondanza per la stazione 4 (-44%) ed un aumento nella 5 (+5%); nel primo caso il calo è dovuto principalmente al decremento del Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp. e dei Molluschi Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Haminoea navicula*, nel secondo, invece, l'incremento di densità è collegato all'aumento dell'Anfipode *Gammarus* sp., che compensa, numericamente, il contemporaneo forte calo soprattutto del Gasteropode *Gibbula adriatica* e del Crostaceo Tanaidaceo *Tanais dulongii* (tab. 3.10, 3.11 e 3.13; fig. 3.16).

Nonostante presenti un andamento opposto nelle due stazioni di controllo (in calo nella 4 e in aumento nella 5), l'Anfipode *Gammarus* sp. è la specie più rappresentata in entrambi i siti (tab. 3.13), dove si rinviene numeroso tra i talli dell'alga verde *Chaetomorpha linum* che:

- nella stazione 4 ha ricolonizzato la maggior parte della pozza dopo il calo di copertura e la decomposizione a cui è andata incontro nel periodo primaverile-estivo (tab. 3.18).

nella stazione 5 si è concentrata soprattutto sul fondale in prossimità della diga (tab. 3.18).

Tab. 3.10 - 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 estiva (settembre 2009) e quella autunnale (dicembre 2009) dello Studio B.6.72 B/5.

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	-1260	-2275
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	-1557	-343
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	+138	-72
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	+48	-85
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	-30	-1
	Altre specie	+2	0
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	n. r.	-149
	Spirorbidae indet.	+210	-7
	Altre specie	+35	+5
Crust. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	+1017	+66
	<i>Gammarus</i> sp.	-2627	+4817
	Altre specie	+45	-25
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	+4	-1374
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	+94	+196
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	-895	-275
Altri gruppi presenti		-71	-130
Totale complessivo		-4847	+348

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

In linea con quanto osservato nelle campagne precedenti, in entrambi i siti di campionamento, sono stati rinvenuti numerosi esemplari del Mollusco Gasteropode *Osilinus articulatus*, ma sempre

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

in colonie meno numerose rispetto a quelle di *Gibbula adriatica* e nonostante quest'ultima risulti in forte calo nel passaggio stagionale (tab. 3.10, 3.11 e 3.13). *Osilinus articulatus* si localizza soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi, sui ciottoli e sui sassi presenti sul fondale, spesso lontano dalle repliche di campionamento e proprio per questo motivo, se si considerano solo i dati quantitativi (tab. 3.10 e 3.13), la sua densità appare più limitata di quanto non sia realmente (foto 6.11, 6.12 e 6.14, in allegato).

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. 3.16) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

Per quanto riguarda la comunità algale, nella stazione 4 sono state trovate 5 specie (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), numero in lieve calo rispetto alla campagna estiva (6 taxa); anche nel sito di campionamento 5, il confronto con la stagione precedente evidenzia un decremento del numero di taxa, sceso da 7 a 4 taxa e costituito da 2 Rhodophyta e 2 Chlorophyta (tab. 3.18; fig. 3.9 e 3.10). Come nelle precedenti campagne la maggior parte del ricoprimento è riconducibile quasi esclusivamente alle alghe verdi ed in particolare a *Chaetomorpha linum* (tab. 3.18).

Dall'analisi dei dati riguardanti le stagioni autunnali degli ultimi tre anni di monitoraggio, emerge come, nella stazione 4, il numero di taxa presenti un andamento altalenante, con un valore che nel 2009 (19 taxa) è di poco superiore a quello registrato nel 2007 (18 taxa); nella stazione 5, invece, si registra solo un iniziale calo tra dicembre 2007 e dicembre 2008 (da 20 a 15 taxa), poiché nel 2009 il valore resta costante (tab. 3.15 e fig. 3.17). I gruppi più rappresentati in numero di specie nelle tre campagne, per entrambi i siti di controllo, sono i Molluschi Gasteropodi e i Crostacei Anfipodi (tab. 3.15).

In riferimento ai valori di abbondanza, le due stazioni presentano andamenti opposti tra l'autunno del 2007 e quello del 2008, con un incremento del numero di individui tra dicembre 2007 e dicembre 2008 per la stazione 4 ed un calo per la 5 ed un successivo decremento tra il 2008 e il 2009 per il sito 4 ed un incremento, invece, per il sito 5 (fig. 3.18). I gruppi maggiormente coinvolti in queste fluttuazioni nei valori di abbondanza sono i crostacei Anfipodi (soprattutto *Gammarus* sp.), i Molluschi Gasteropodi (in particolare *Gibbula adriatica* e *Haminoea navicula*) e gli Echinodermi (specialmente *Amphipholis squamata*).

Passando all'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.25, ad un livello di similarità di circa il 6%, le repliche 4C di dicembre 2007 (campagna autunnale) e 5C di dicembre 2009 (campagna autunnale) si separano subito da tutte le altre, per la presenza di pochissime specie e di un numero relativamente basso di individui (appartenenti soprattutto al Gasteropode *Osilinus articulatus*).

Tutte le altre repliche, ad un livello di similarità più alto e pari a circa il 24%, si dividono in due grandi gruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 4A, 4B e 5A delle tre stagioni autunnali, che in comune hanno soprattutto la presenza di coperture uniformi dell'alga verde *Chaetomorpha linum*, tra i cui talli si trovano numerosissimi esemplari di Gasteropodi (soprattutto *Gibbula adriatica*), Anfipodi (in particolare *Gammarus* sp.) ed Echinodermi (principalmente *Amphipholis squamata*);
- il secondo gruppo è composto dalle repliche 4C di dicembre 2008 e 2009 e da quelle 5B delle tre campagne autunnali, che in comune presentano elevate densità del Gasteropode *Hydrobia acuta* e dell'Anfipode *Gammarus* sp. (anche se, per quest'ultimo il numero medio di individui è inferiore rispetto all'altro gruppo). In corrispondenza di questi campioni sono stati trovati elevati ricoprimenti dell'alga verde *Cladophora* sp e/o discrete coperture di *Chaetomorpha linum*.

Per quanto riguarda la comunità macrofitobentonica, il confronto dei dati delle tre campagne autunnali evidenzia tra dicembre 2007 e dicembre 2009, per entrambe le stazioni, un calo complessivo nel numero di taxa identificato (sceso da 8 a 5 specie nel sito 4 e da 7 a 4 nel sito 5)

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

(tab. 3.19 e fig. 3.19). Il ricoprimento, invece, presenta un andamento opposto per i due siti di campionamento, poiché, tra l'autunno 2007 e quello 2009, risulta complessivamente in lieve calo nel sito di campionamento 4 (-7%) e in aumento nella stazione 5 (+48%) (fig. 3.20).

L'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.26, evidenzia come le repliche 4C di dicembre 2007 e 5C di dicembre 2009 si separino dalle altre, ad una similarità di circa il 13%, per la quasi totale assenza di talli macroalgali. Gli altri campioni, ad un livello di similarità del 35%, si dividono in due gruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 4A e 5A delle tre stagioni autunnali e dalle repliche 4B di dicembre 2008 e 2009, che in comune hanno la presenza di coperture uniformi dell'alga verde *Chaetomorpha linum* e di diverse alghe rosse sui massi presenti sul fondale (ad esempio *Caulacanthus ustulatus*, *Gelidium pusillum*, *Grateloupia filicina* e *Gymnogongrus griffitsiae*);
- il secondo gruppo è formato dalle repliche 4B di dicembre 2007, 5B delle tre campagne autunnali e 4C dell'autunno 2008 e 2009, che in comune presentano discreti ricoprimenti delle alghe verdi *Cladophora* sp e/o *Chaetomorpha linum*.

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

Tab. 3.11 - Campagna estiva (settembre 2009): tabella con il numero di individui totale 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)	9	-
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	9	13
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	2	20
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	10	204
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	40	2
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	6	80
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	14	20
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	56	9
Polychaeta	Spirorbidae indet.	15	20
Crustacea Amphipoda	Talitridae indet.	27	1
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	7	-
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	39	8
Totale complessivo		234	377

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	20	-
Anthozoa	Actinaria indet.	5	-
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	-	(rit. qual.)
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	16	-
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	-	10
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	2010	2380
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	1635	355
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	55	75
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi, 1792)	25	85
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	30	25
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	-	150
	Spirorbidae indet.	-	40
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	5	-
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	65	70
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	-	25
	<i>Gammarus</i> sp.	6030	2125
	<i>Microdeutopus</i> sp.	15	-
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	(rit. qual.)	(rit. qual.)
	<i>Palaemon</i> sp.	(rit. qual.)	(rit. qual.)
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	-	40
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)	20	-
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	3	6
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-	1460
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	50	90
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	58	280
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	970	275
Vertebrata	<i>Liza</i> sp.	-	(rit. qual.)
Totale complessivo		11012	7491

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

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

Tab. 3.12 - Campagna autunnale (dicembre 2009): 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
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)			7			
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	7	3		63	14	4
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)						2
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	1			151	150	44
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)			1			
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)				22	4	
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	5	6	1	9	5	2
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	8	46		2	2	2
Polychaeta	Spirorbidae indet.			5	5		5
Crust. Amphipoda	Talitridae indet.	9	1				
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847			1			
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	1			5		
Totale complessivo		31	56	15	257	175	59

Tab. 3.13 - Campagna autunnale (dicembre 2009): 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)	20					
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.					2	
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)			2		1	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)					1	
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	260	490		105		
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)		53	25		12	
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)			2			
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		175	18		3	
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	25	48				
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822					4	20
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)					1	
	Spirorbidae indet.	60	150		30	3	
	<i>Vermiliopsis</i> sp.	40			5		
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		675	407		136	
	<i>Gammarus</i> sp.	1125	2275	3	6750	192	
	<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)			4			
	<i>Microdeutopus</i> sp.			56			
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)			1			
	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)		15				
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787						12
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)			4		86	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)			5			
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	100	50	2	475	1	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)		75				
Totale complessivo		1630	4006	529	7365	442	32

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

Tab. 3.14 - Campagna autunnale (dicembre 2009): lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 2	Stazione 3
Mollusca Gastropoda	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	x	
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)		x
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	x	

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 4	Stazione 5
Porifera	Porifera indet.		x
Anthozoa	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)		x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	x	
Mollusca Gastropoda	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847		x
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)		x
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)		x

Tab. 3.15 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). 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	07	08	09	07	08	09	07	08	09
Porifera								1	1			
Anthozoa										1	1	
Mollusca Polyplacophora		1						1		1		1
Mollusca Bivalvia	1		1				2	1	1		1	2
Mollusca Gastropoda	7	8	5	8	8	6	6	7	5	6	4	4
Polychaeta	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3
Crustacea Amphipoda	1	1	1				4	4	4	5	2	2
Crustacea Cirripeda	1											
Crustacea Decapoda			1									
Crustacea Isopoda			1	1	1	1	1	2	2	2	3	1
Crustacea Mysidacea								1				
Crustacea Tanaidacea							1		1	1	1	1
Diptera (larvae)								1	1		1	
Echinodermata							2	2	2	2	1	1
Totale	11	11	10	10	10	8	18	22	19	20	15	15

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

Tab. 3.16 - 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> (Forskal, 1775) <i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)
Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
Moll. Bivalvia	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793) <i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)
Moll. Gastropoda	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758) <i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792 <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822) <i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792) <i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758) <i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814) <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767) <i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801) <i>Ovatella firmini</i> (Payaraudeau, 1827) <i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806) <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)
Crust. Amphipoda	Gammaridae sppl.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Palaemon</i> sppl. <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)
Crust. Isopoda	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp. <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (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. 3.17 - Campagna autunnale (dicembre 2009): 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 ligustica</i> (Kützinger) Kützinger	4					
	<i>Chaetomorpha</i> sp.		1000	25	5	500	
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		400	400			
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine		100	330		5	
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini					10	10
Totale complessivo		4	1500	755	5	515	10

Tab. 3.18 - Campagna autunnale (dicembre 2009): 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) Kützinger	2500	2500	440	2500	30	5
	<i>Cladophora</i> sp.			5		420	10
Rhodophyta	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	120			50		
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	45					
	<i>Lithophyllum</i> sp.	100			60		
Totale complessivo		2765	2500	445	2610	450	15

Tab. 3.19 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). 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	07	08	09	07	08	09	07	08	09
Chlorophyta	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2
Ochrophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodophyta	2	2	2	1	1	2	6	3	3	5	4	2
Totale	4	3	4	3	2	3	8	5	5	7	7	4

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

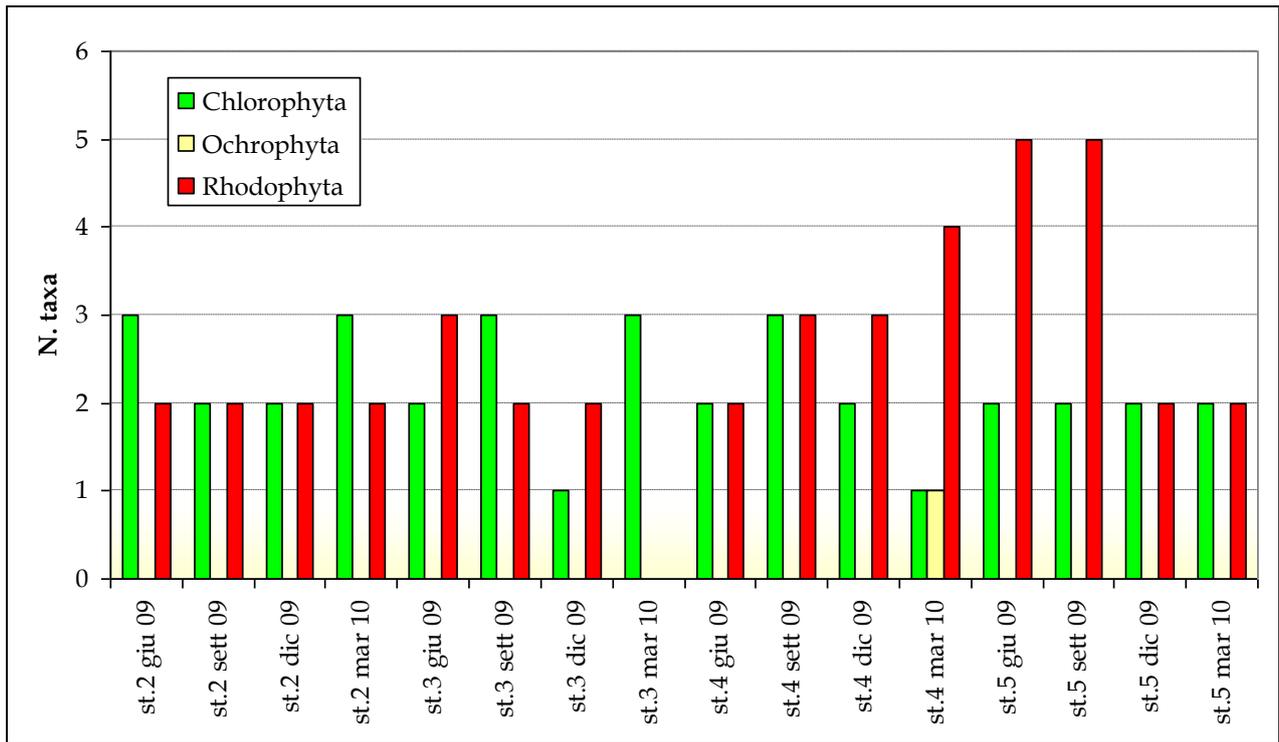


Figura 3.10 - Ripartizione, per le stazioni 2-3-4-5, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

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

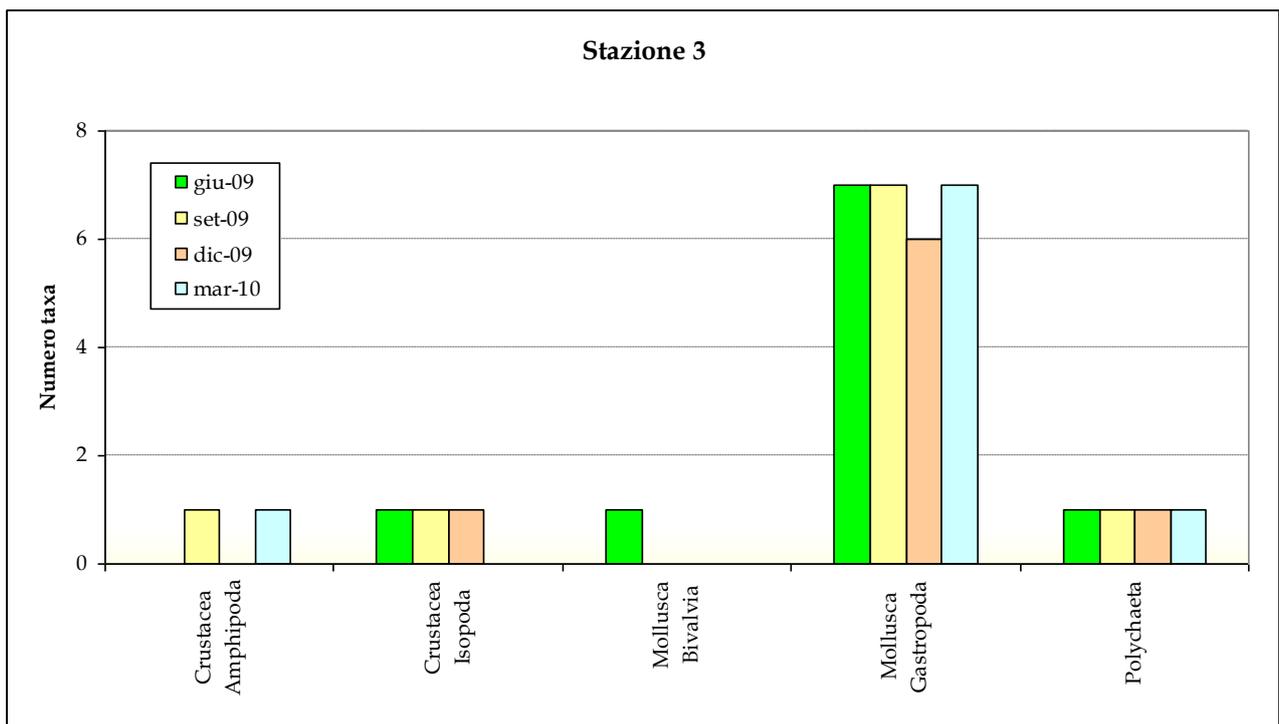
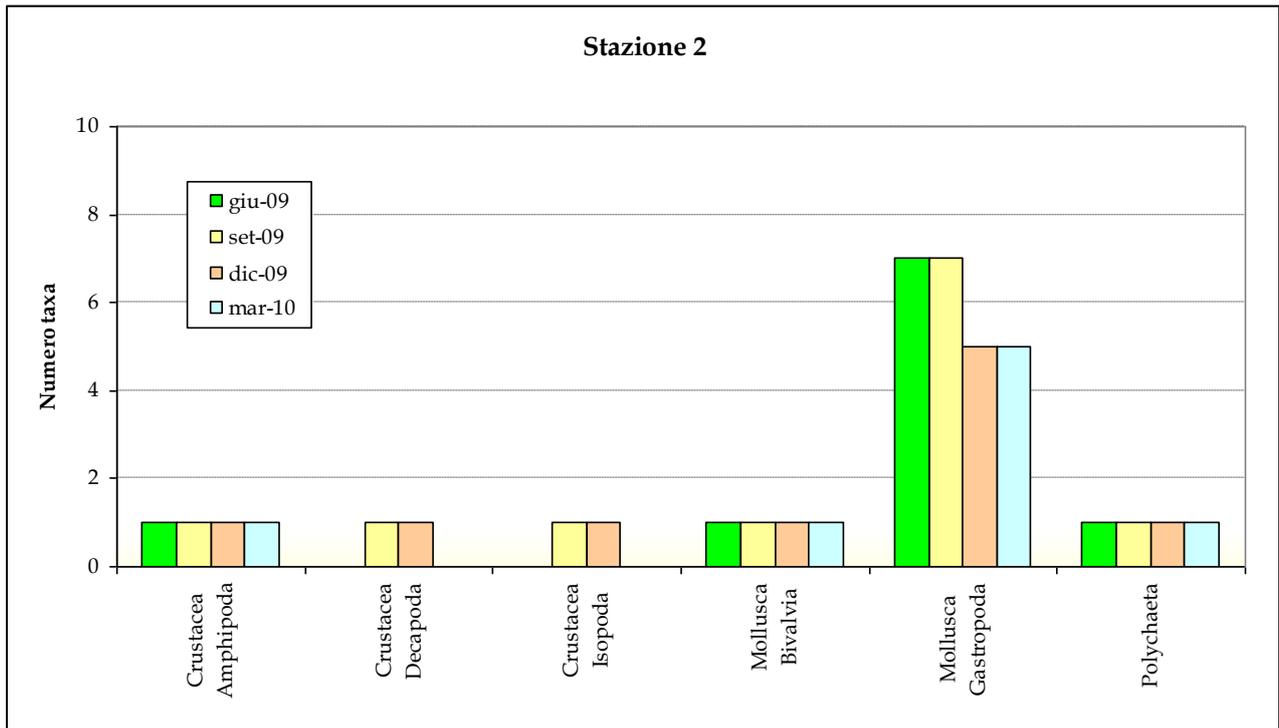


Figure 3.11 (in alto) e 3.12 (in basso) - Stazioni 2 (in alto) e 3 (in basso): ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori 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

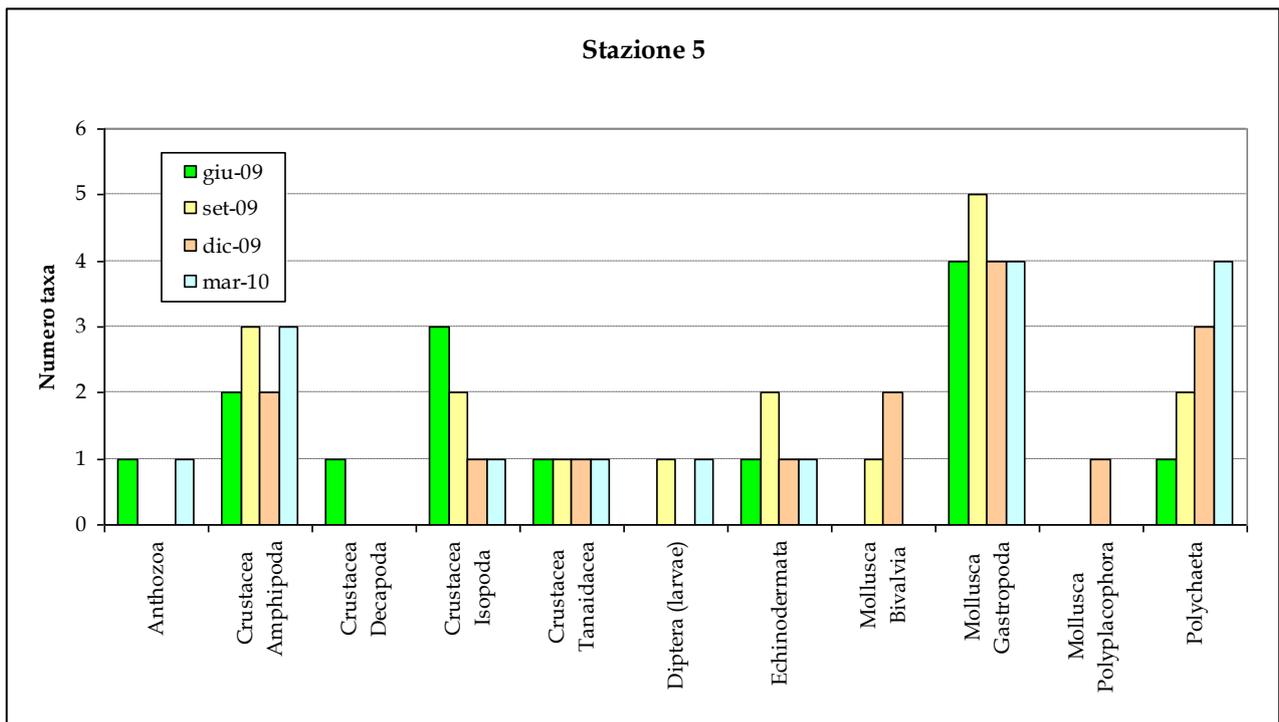
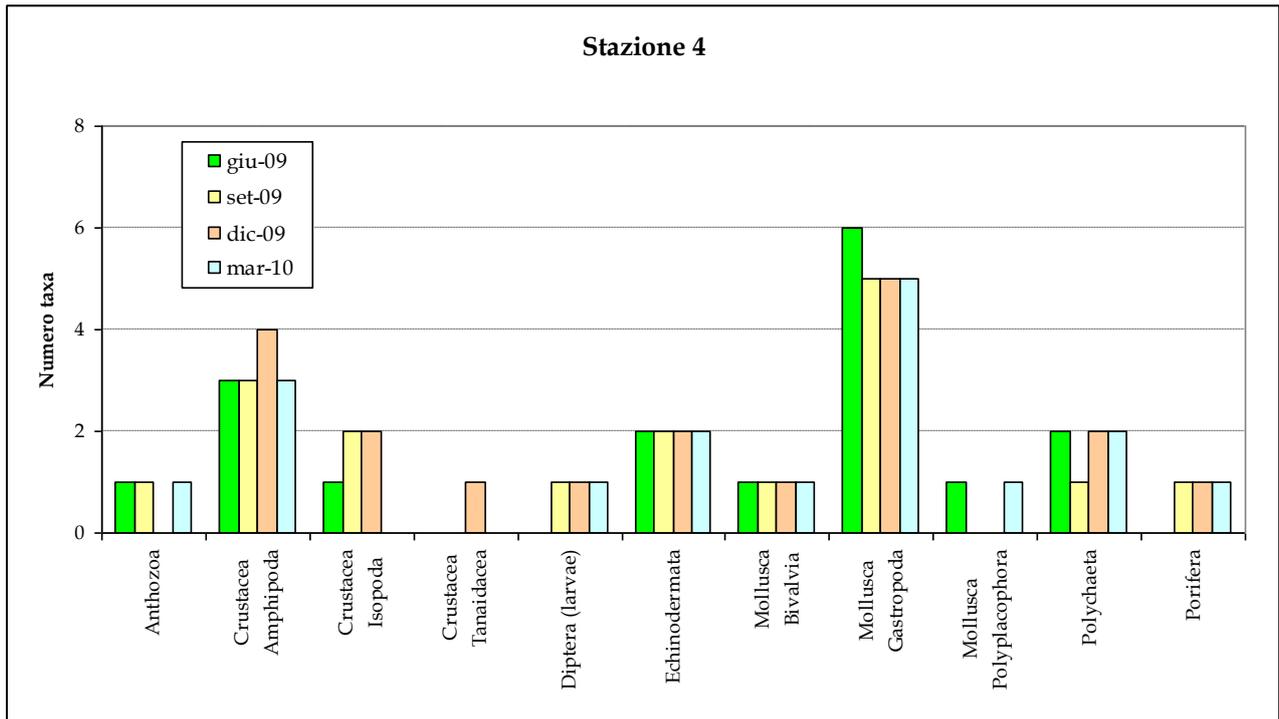


Figure 3.13 (in alto) e 3.14 (in basso) – Stazioni 4 (in alto) e 5 (in basso): ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori 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

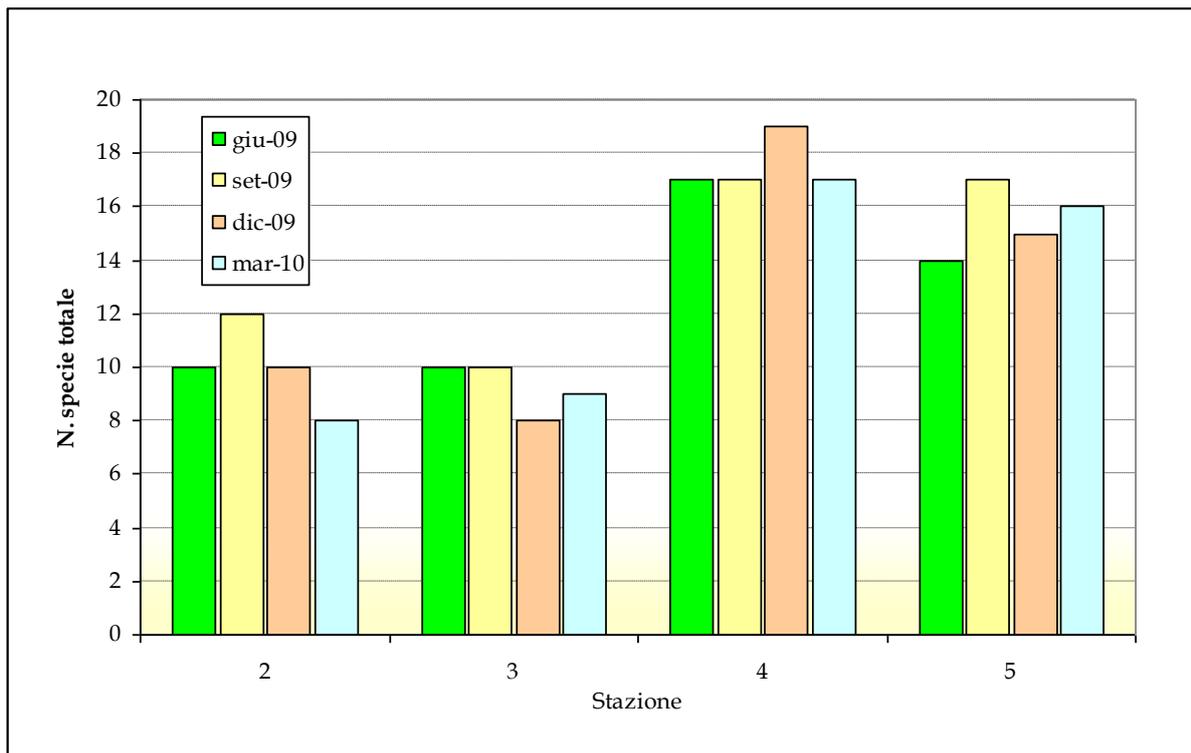


Figura 3.15 – Numero totale di taxa animali rilevato nelle stazioni 2-3-4-5, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all’elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

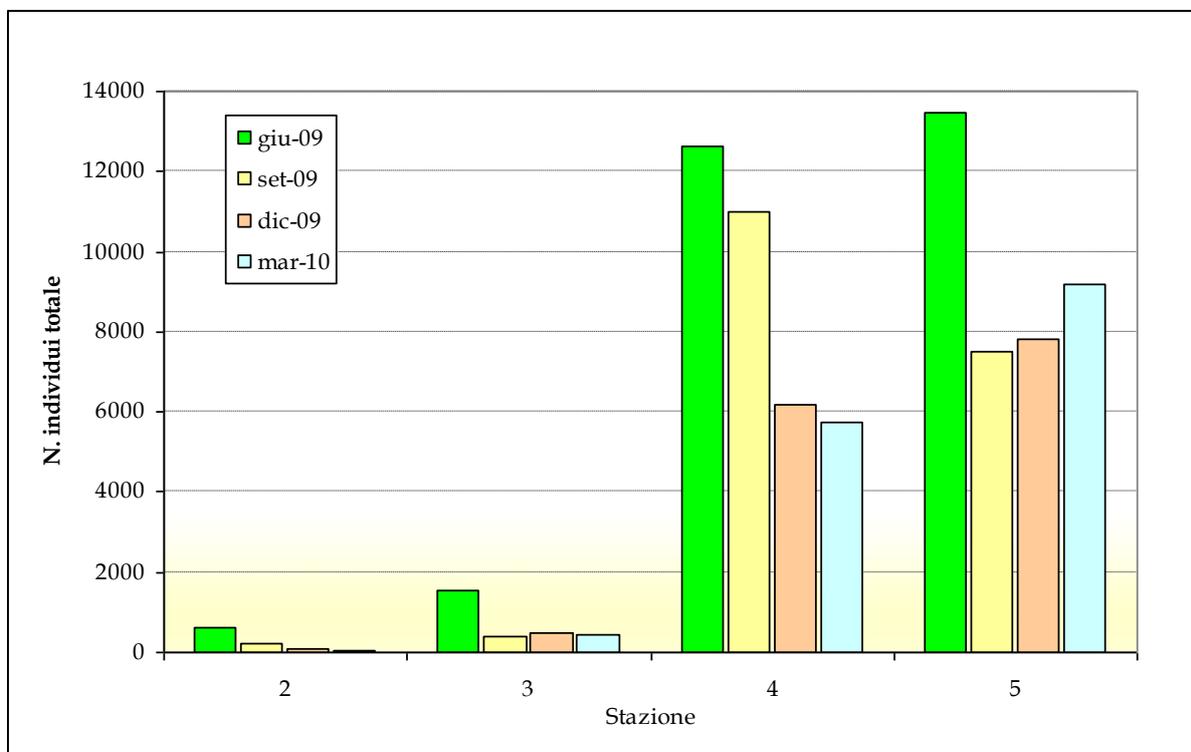


Figura 3.16 – Numero totale di individui animali rilevato nelle stazioni 2-3-4-5, nella prima, nella seconda, nella terza e nella quarta campagna dello Studio B.6.72 B/5 (giugno, settembre e dicembre 2009 e marzo 2010). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di ciascuna stazione.

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

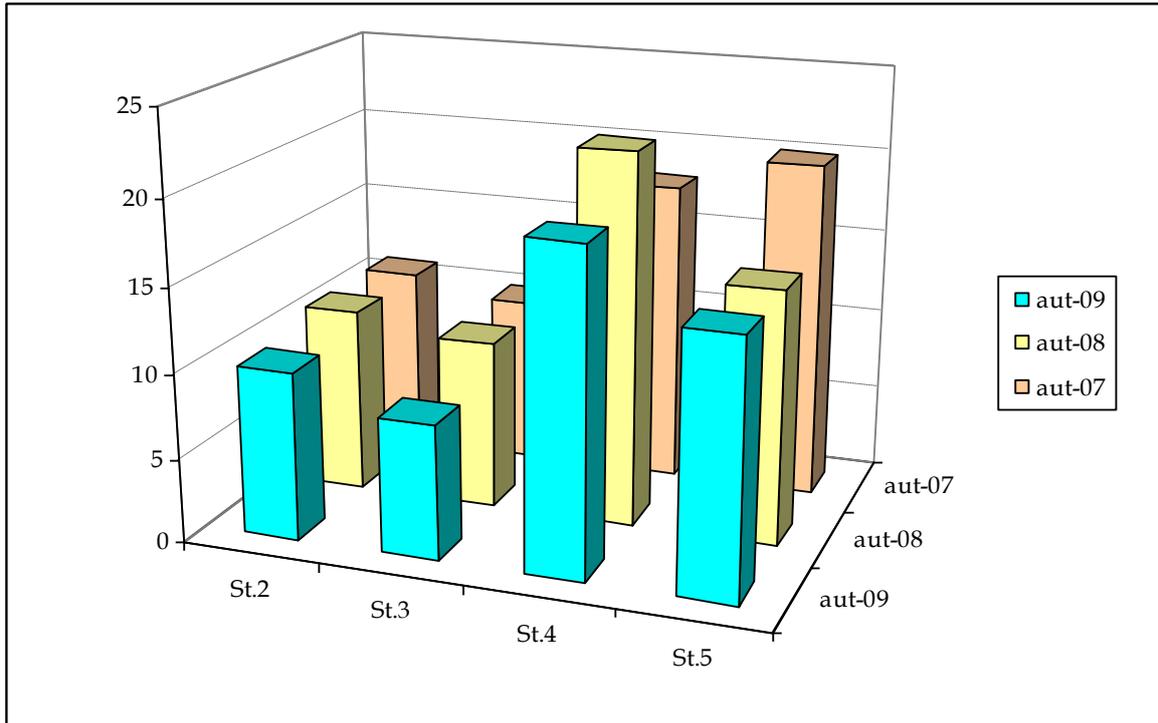


Figura 3.17 - Numero di taxa animali rilevato, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

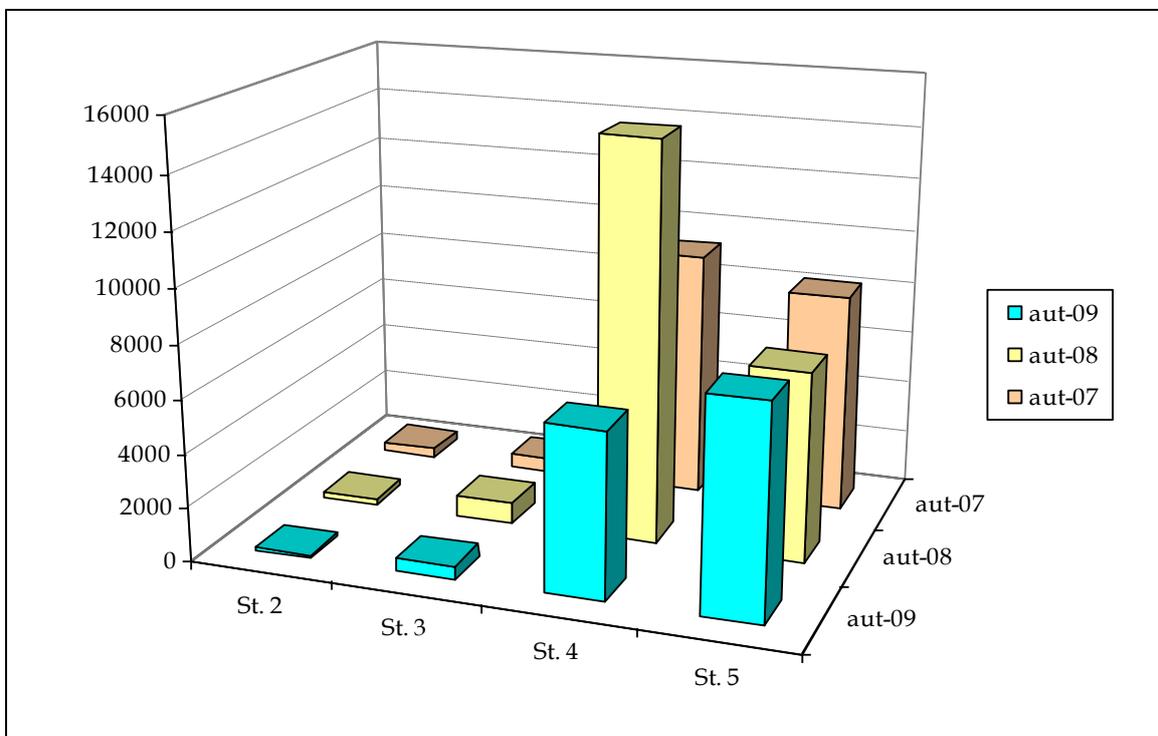


Figura 3.18 - Numero di individui animali totale rilevato nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di individui rilevato nelle repliche di campionamento di ciascuna stazione.

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

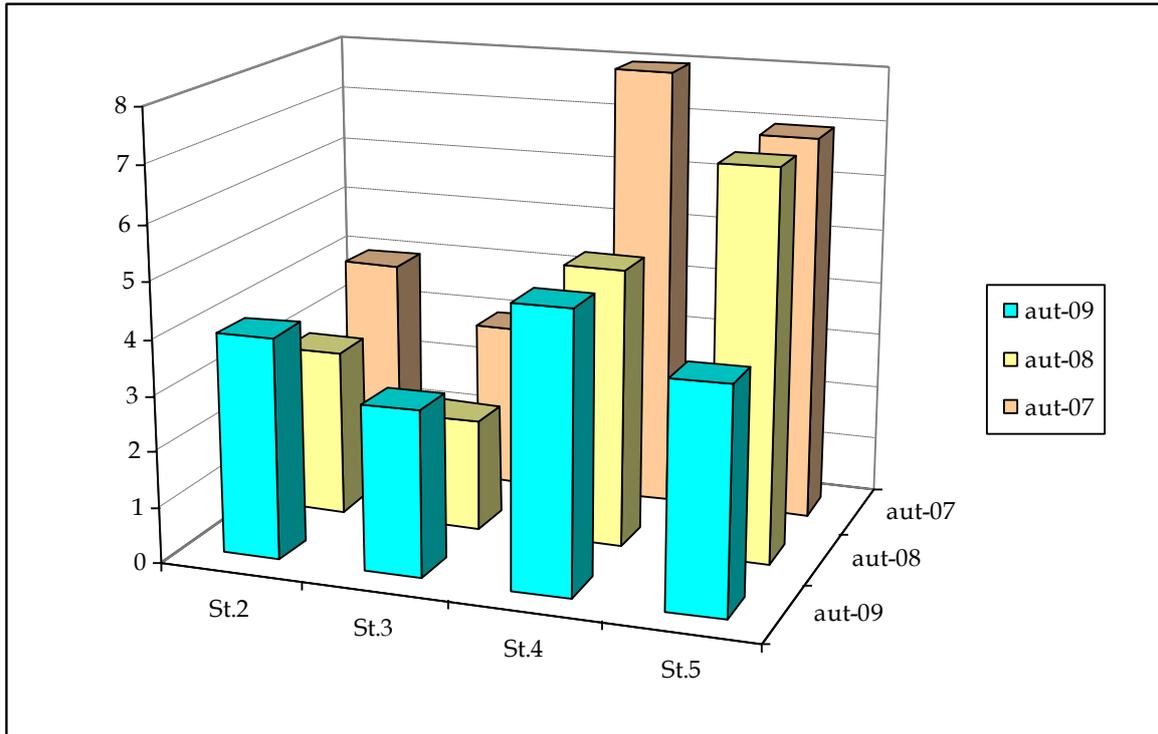


Figura 3.19 - Numero di taxa macroalgale rilevato, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche per ciascuna stazione.

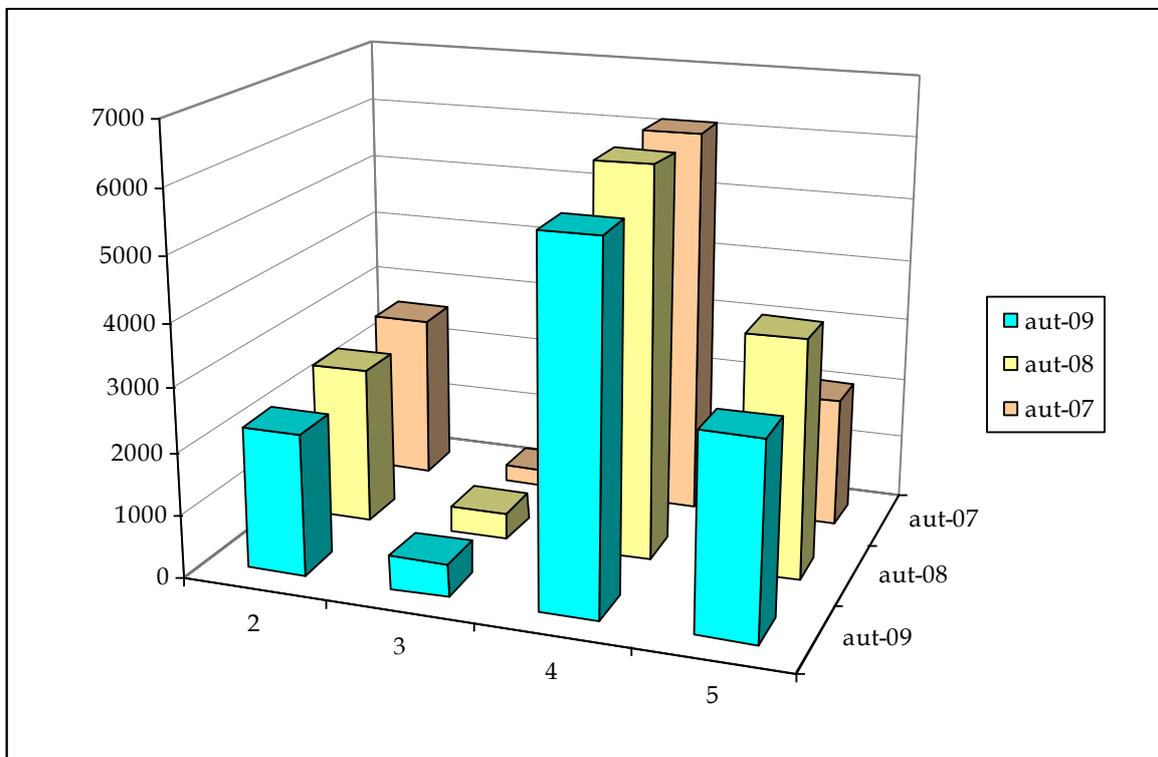


Figura 3.20 - Ricoprimento algale totale in cm² rilevato nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne autunnali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3 (dicembre 2007), B.6.72 B/4 (dicembre 2008) e B.6.72 B/5 (dicembre 2009). I valori delle stazioni si riferiscono al totale di ricoprimento rilevato nelle repliche di campionamento di ciascuna stazione.

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

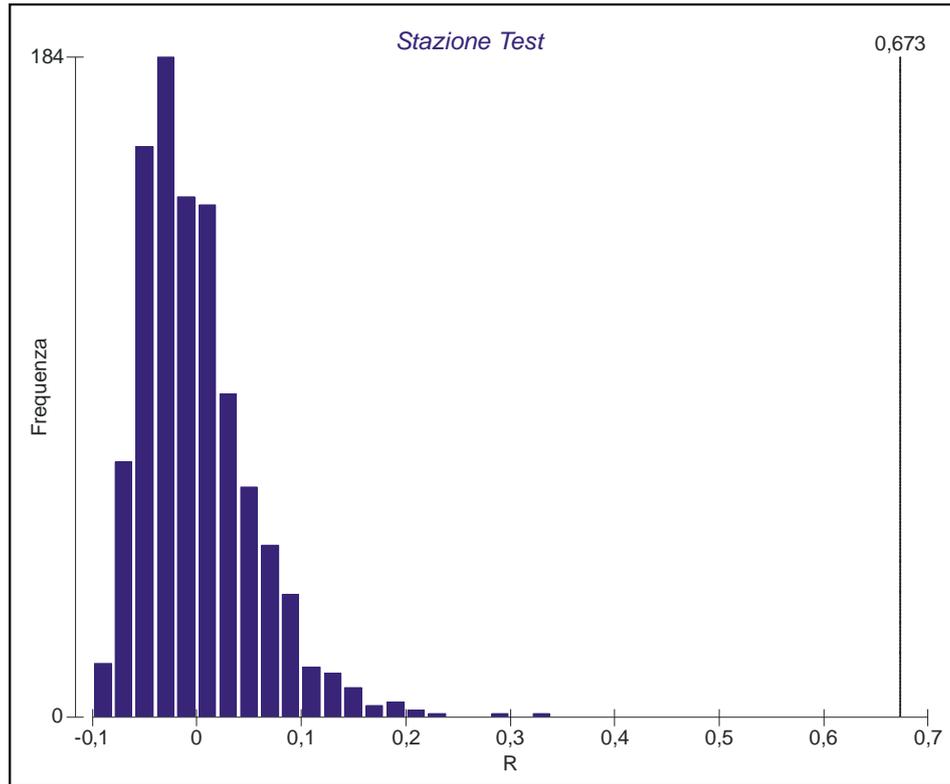


Figura 3.21 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ($R=0,673$).

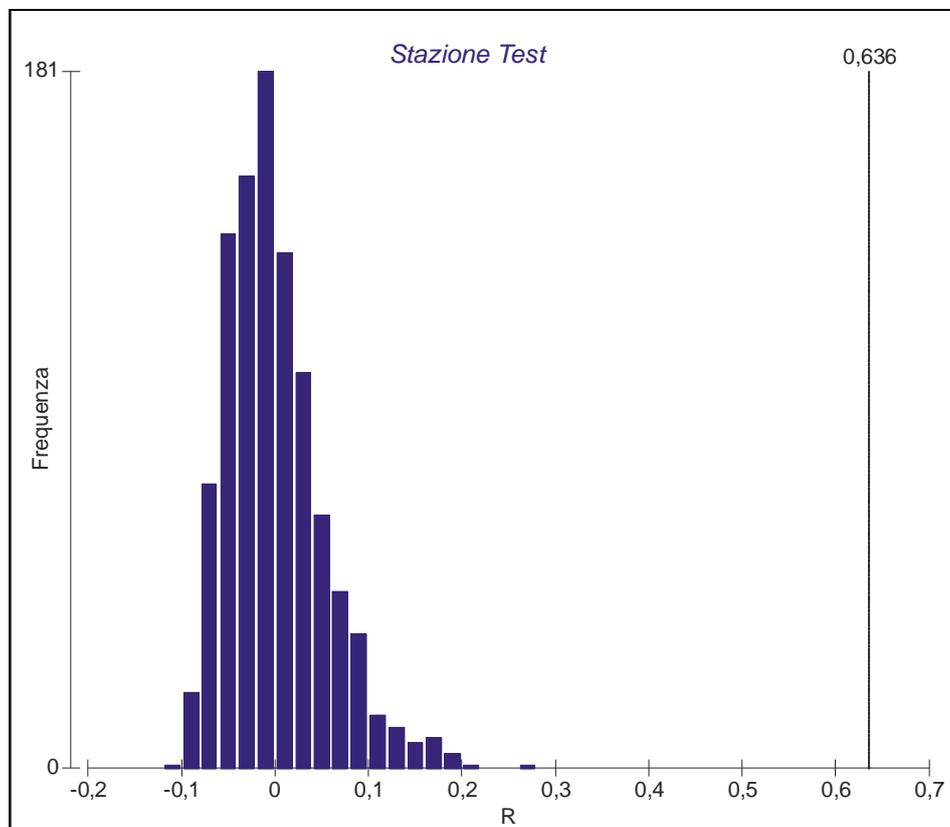


Figura 3.22 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ($R=0,636$).

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

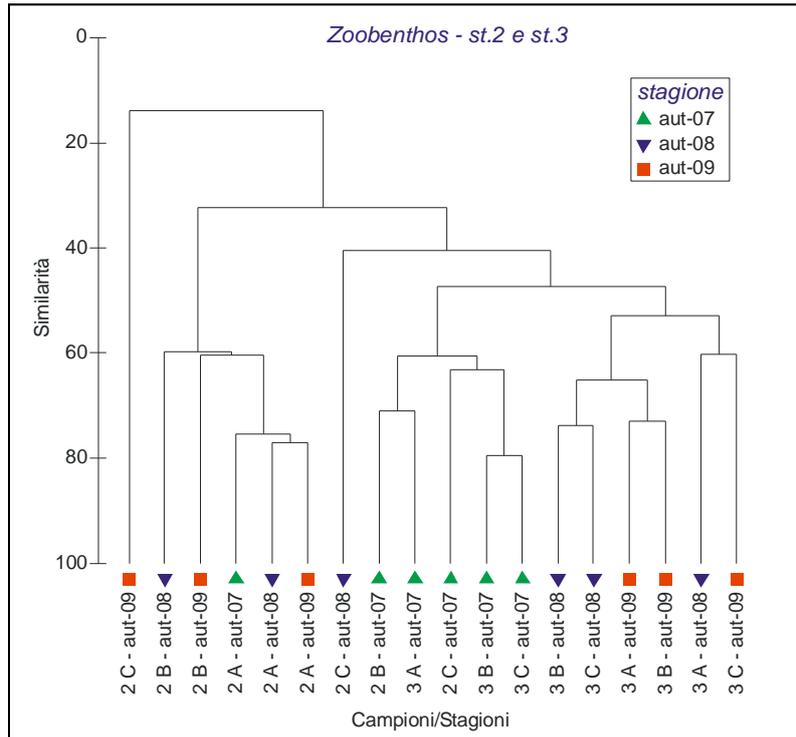


Figura 3.23 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne autunnali di dicembre 2007, dicembre 2008 e dicembre 2009.

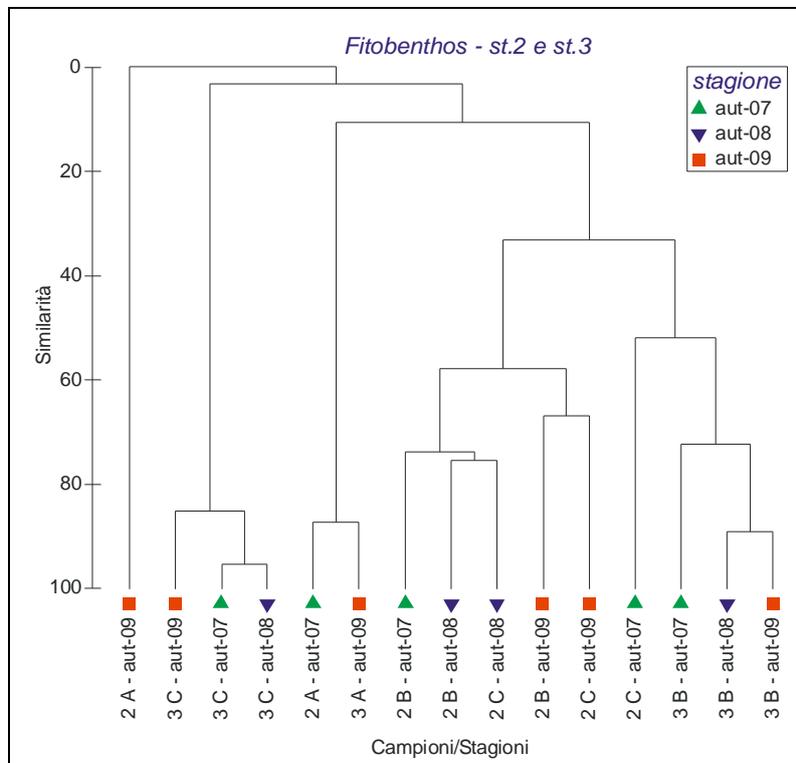


Figura 3.24 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne autunnali di dicembre 2007, dicembre 2008 e dicembre 2009.

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

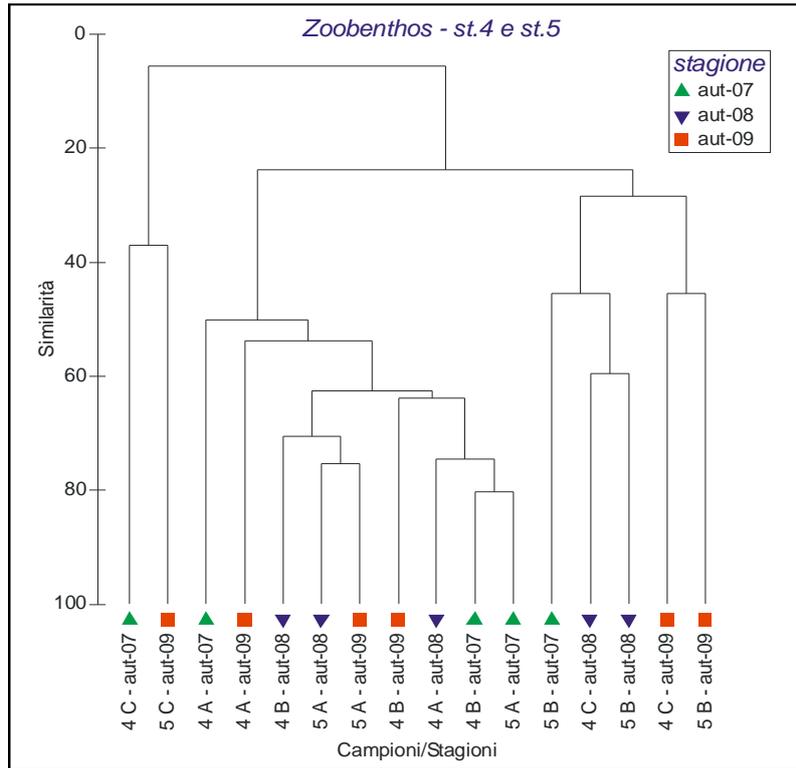


Figura 3.25 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne autunnali di dicembre 2007, dicembre 2008 e dicembre 2009.

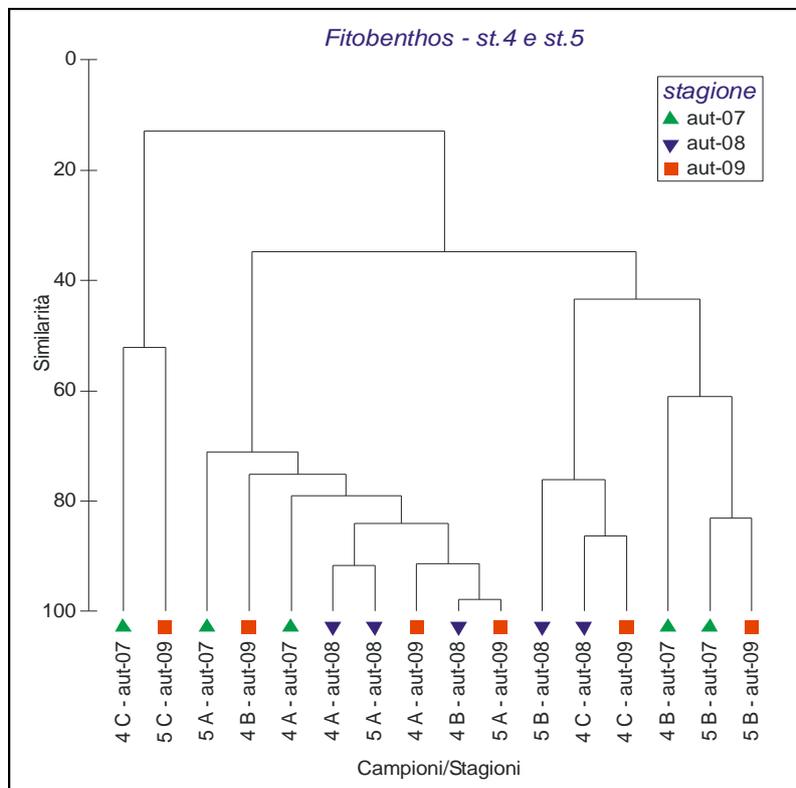


Figura 3.26 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne autunnali di dicembre 2007, dicembre 2008 e dicembre 2009.

3.3 Risultati della campagna di marzo 2010

3.3.1 Stazione 1

Durante la campagna invernale presso la stazione 1 sono stati identificati complessivamente 21 taxa, suddivisi in: 12 Molluschi (7 Bivalvi e 5 Gasteropodi), 6 Policheti e 3 Crostacei (2 Anfipodi e 1 Decapode) (tab. 3.21, fig. 3.3 e 3.27; foto 6.16, in allegato).

Nel passaggio tra la stagione autunnale (dicembre 2009) e quella invernale (marzo 2010) si registra un calo sia del numero di totale taxa identificato (sceso da 36 a 21), sia di quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo esclusivamente qualitativo (passato da 58 a 44 taxa) (tab. 3.3a, 3.3b, 3.4, 3.21 e 3.22). Tale decremento, registrato anche nel passaggio autunno-inverno del 2008 (Studio B.6.78 B/4), è riconducibile al calo di specie appartenenti ai gruppi dei Molluschi Bivalvi, dei Crostacei Anfipodi e dei Policheti (i gruppi più rappresentati insieme a quello dei Gasteropodi) (tab. 3.3a, 3.3b e 3.21; fig. 3.3 e 3.27).

Rispetto alla campagna precedente, anche per il numero totale di individui si evidenzia una diminuzione (-48%), dovuta al calo di abbondanza soprattutto del Mollusco Gasteropode *Bittium reticulatum* e del Polichete *Neanthes caudata* (come si era verificato anche nel corrispettivo passaggio stagionale nel 2008) (tab. 3.3a, 3.20 e 3.21). I gruppi, infine, che presentano le maggiori abbondanze sono i Molluschi Bivalvi (in particolare *Loripes lacteus*) e i Policheti (soprattutto con *Neanthes caudata* e *Notomastus* sp.) (tab. 3.3a, 3.20 e 3.21).

Tab. 3.20 - 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 autunnale (novembre 2009) e quella invernale (marzo 2010) dello Studio B.6.72 B/5.

Gruppo	Specie	Stazione 1
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	-42
	Altre specie	-16
Polychaeta	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-17
	Altre specie	+5
Altri gruppi presenti		-23
Totale complessivo		-93

A livello di singole repliche, il numero minimo sia di taxa (7) sia di individui (21) è stato rinvenuto nella replica A, localizzata in vicinanza della chiusa, quelli più alti, per entrambi i parametri, nella replica B, situata in prossimità della diga (13 taxa e 38 individui) e in quella C, posizionata lontano dalla chiusa e dalla diga (12 taxa e 40 individui) (tab. 3.21).

In linea con quanto rilevato per il numero totale di taxa e di individui, anche il parametro biomassa (espressa in termini di grammi di peso fresco) risulta in calo nel passaggio stagionale (da 31,685 g a 18,235 g); come nella campagna precedente, però, sono ancora i Molluschi Gasteropodi *Cerithium vulgatum* e *Nassarius nitidus* a contribuire maggiormente al valore complessivo di biomassa (per il 62%) e ad essi ora si aggiunge anche il Bivalve *Venerupis aurea* (20%) (tab. 3.21).

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*, dei Molluschi Bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* (tab. 3.22). Erano molto abbondanti anche gli individui appartenenti ai Crostacei Cirripedi *Balanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., adesi, rispettivamente, sulla parte più alta dei massi depositi sul fondale e sulle pareti della diga (tab. 3.22). Come si era già verificato in autunno, invece, ma diversamente dalle precedenti campagne, non sono stati trovati avannotti, solitamente presenti con densità elevate soprattutto in prossimità della chiusa.

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

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. 3.5 e 3.21).

Per la comunità macroalgale, diversamente da quella animale, il numero totale di taxa identificati (19) è in aumento rispetto a quello calcolato nella campagna precedente (16) e questo incremento interessa i gruppi sistematici delle Ochrophyta e delle Rhodophyta; complessivamente sono state identificate 4 Chlorophyta, 6 Ochrophyta e 9 Rhodophyta (tab. 3.24; fig. 3.2 e 3.27).

Come nelle precedenti campagne, le alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa* sono le specie principali che colonizzano l'area del fossato soprattutto in prossimità della chiusa, dove sono presenti anche alcuni piccoli talli dell'alga bruna *Sargassum muticum* (tab. 3.24; foto 6.17, in allegato). Vista la stagionalità favorevole, anche altre specie di Ochrophyta (in particolare *Hinckesia* sp. e *Ectocarpus siliculosus* var. *siliculosus*), seppur con talli dalle dimensioni molto limitate, sono ora diffuse sui fondali in vicinanza della diga, anche se con quantità inferiori a quelle registrate nella stagione invernale del 2008.

Per quanto riguarda le fanerogame marine, infine, anche in inverno, sia la piccola prateria a *Zostera marina*, localizzata in prossimità della diga, dove il sedimento è limoso-fangoso, sia quella a *Cymodocea nodosa* posizionata, invece, verso il centro del fossato, mantengono costante la propria estensione (circa un metro quadro ciascuna).

Il confronto con i dati delle stagioni invernali dei precedenti anni di monitoraggio (rispettivamente febbraio 2007 dello Studio B.6.72 B/2, marzo 2008 dello Studio B.6.72 B/3 e marzo 2009 dello Studio B.6.72 B/4) evidenzia come il numero di taxa totale, dopo un aumento tra l'inverno 2006 e quello 2007, faccia, invece, registrare un calo continuo tra il 2007 e il 2009, con il valore della campagna attuale (21 taxa) che risulta il più basso fra quelli finora registrati (tabella 3.23 e fig. 3.28); in tutte e quattro le campagne invernali, i gruppi più rappresentati sono sempre quelli dei Molluschi Bivalvi e Gasteropodi e dei Policheti (tabella 3.23).

Il medesimo trend si evidenzia per il numero di individui, che si assesta su un valore inferiore (99 individui) a quelli delle precedenti campagne invernali (120 nel 2006, 142 nel 2007 e 137 nel 2008) (fig. 3.29); in ogni campagna, inoltre, le specie più numerose sono i Molluschi Gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Cerithium vulgatum* e i Bivalvi *Loripes lacteus* e *Venerupis aurea*.

L'analisi della similarità (elaborata con l'indice di Bray-Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (ciascuna singola replica di ognuna delle quattro campagne invernali) evidenzia come questi, nel dendrogramma di figura 3.31, ad una similarità media attorno al 20% si separino subito in due grandi gruppi costituiti, rispettivamente, il primo da tutte le repliche 1B e C e il secondo da tutte le tre repliche A delle quattro campagne invernali.

Per comprendere a quali taxa siano attribuibili questi risultati si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale (SIMPER) data dalla composizione in taxa tra i gruppi di repliche individuati dal dendrogramma di figura 3.31.

Le repliche A delle quattro stagioni invernali sono accomunate soprattutto dalla presenza dei Policheti *Neanthes caudata* e *Capitella capitata* e del Gasteropode *Nassarius corniculatus* (specie mediamente meno numerose nelle repliche dell'altro gruppo).

I campioni costituenti l'altro raggruppamento, tutte le repliche B e C, presentano liste faunistiche molto simili, con valori di abbondanza (numero specie e di individui) mediamente più elevati e dove le specie più importanti sono, invece, quelle dei Molluschi Gasteropodi *Cerithium vulgatum* e *Bittium reticulatum* e dei Bivalvi *Loripes lacteus* e *Venerupis aurea*. All'interno di questo gruppo, ad una similarità di circa il 35%, si possono distinguere due sottogruppi:

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

- il primo è costituito dalle repliche 1B e 1C dell'inverno 2006 e dalla 1B di marzo 2007, dove sono presenti specie meno abbondanti o assenti negli altri campioni (ad esempio i Policheti *Lumbrineris latreilli* e Phyllodocidae indet.);
- il secondo formato dai campioni 1B e 1C della stagione invernale del 2008 e del 2009, caratterizzate dalla presenza di specie assenti o poco abbondanti nelle altre repliche (come il Polichete *Notomastus* sp. e gli Anfipodi *Ampelisca sarsi* e *Apocorophium acutum*).

La replica 1C dell'inverno 2007, invece, ad una similarità intorno al 30%, si separa da questi due gruppi poiché nella sua lista faunistica si trovano molte specie assenti negli altri campioni (come, ad esempio, i Bivalvi *Anomia ephippium* e *Chamelea gallina*).

A verifica della separazione tra le repliche data dal cluster di figura 3.31 è stato condotto il test ANOSIM che, in base alla matrice di similarità, verifica la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati. I campioni sono stati raggruppati in base alla campagna (variabile temporale) e i risultati sono riportati nella figura 3.32; dall'analisi di quest'ultima emerge come la similarità esistente tra la stessa replica nelle quattro campagne (febbraio 2007, marzo 2008, marzo 2009 e marzo 2010) sia superiore a quella esistente tra le tre repliche (A, B e C) nella stessa campagna, poiché "R" ricade all'interno della distribuzione simulata, confermando l'ipotesi nulla e indicando quindi una differenziazione dei popolamenti più su base spaziale (diversa localizzazione delle repliche) che temporale (diversa stagione di campionamento) ($R=0,108$).

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, il confronto tra le stagioni invernali evidenzia un andamento altalenante per il numero di taxa identificati, con un massimo di 23 taxa nell'inverno 2006 ed un minimo di 19 a marzo del 2007 e del 2010 e fluttuazioni che hanno interessato i tre gruppi tassonomici (fig. 3.30).

CORILA

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

Tab. 3.21 - Campagna invernale (marzo 2010): stazione 1, tabella in cui vengono riportati i valori del numero di individui e i valori 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>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	1			1	0,005			0,005
	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758)		5	15	20		0,124	0,135	0,259
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	2		0,011	0,031	0,042
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	3	2	1	6	0,968	1,058	1,701	3,727
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)		1		1		0,144		0,144
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850)	1			1	0,013			0,013
	<i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778			4	4			0,668	0,668
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)			4	4			0,097	0,097
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792		1	1	2		4,96	4,683	9,643
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	2		0,272	0,476	0,748
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)		1		1		0,611		0,611
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)			1	1			1,696	1,696
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	7			7	0,031			0,031
	<i>Cirratulidae</i> indet.	1		3	4	0,002		0,041	0,043
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	1	3		4	0,057	0,145		0,202
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	7	8		15	0,024	0,036		0,06
	<i>Notomastus</i> sp.		12	5	17		0,063	0,128	0,191
	<i>Opheliidae</i> indet		1		1		0,001		0,001
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888		1	3	4		0,012	0,024	0,036
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)			1	1			0,002	0,002
Crustacea Decapoda	<i>Processa</i> sp.		1		1		0,016		0,016
Totale complessivo		21	38	40	99	1,1	7,453	9,682	18,235

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

Tab. 3.22 - Campagna invernale (marzo 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)
Mollusca 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)
Mollusca Gastropoda	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822 <i>Patella</i> sp.
Polychaeta	<i>Sabella spallanzanii</i> (Viviani, 1805) Spirorbidae indet.
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854 <i>Chthamalus</i> sp.
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) <i>Palaemon</i> sp.
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <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

Tab. 3.23 - Ripartizione del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

Gruppo tassonomico	Stazione 1			
	2007	2008	2009	2010
Bryozoa	1	1		
Crustacea Amphipoda	2	2	5	2
Crustacea Cumacea			1	
Crustacea Decapoda	1	1	2	1
Crustacea Tanaidacea	1		1	
Echinodermata			1	
Hydrozoa			1	
Mollusca Bivalvia	8	13	8	7
Mollusca Gastropoda	6	8	5	5
Oligochaeta		1		
Polychaeta	5	12	8	6
Sipunculida		1		
Totale complessivo	24	39	32	21

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

Tab. 3.24 - Campagna invernale (marzo 2010): elenco floristico della stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista floristica
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing <i>Cladophora</i> sp. <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>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i> <i>Hincksia</i> sp. <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt <i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne
Rhodophyta	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Mertens ex Turner) Kützing <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini <i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Chamberlain (1994) <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Pneophyllum fragile</i> Kützing (1843) <i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey <i>Polysiphonia</i> sp.

Tab. 3.25 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O₂ e temperatura) misurati nella campagna di marzo 2010, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	marzo 2010	marzo 2010	marzo 2010
1	34,5	saturazione ⁽¹⁾	11,0
2	N. D. ⁽²⁾	N. D. ⁽²⁾	N. D. ⁽²⁾
3	N. D. ⁽²⁾	N. D. ⁽²⁾	N. D. ⁽²⁾
4	34,5	saturazione ⁽¹⁾	8,7
5	34,9	saturazione ⁽¹⁾	9,0
Laguna	34,0	saturazione ⁽¹⁾	6,8

⁽¹⁾ = Condizioni di saturazione (valori prossimi al 100%) o sovrasaturazione (valori superiori al 100%).

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

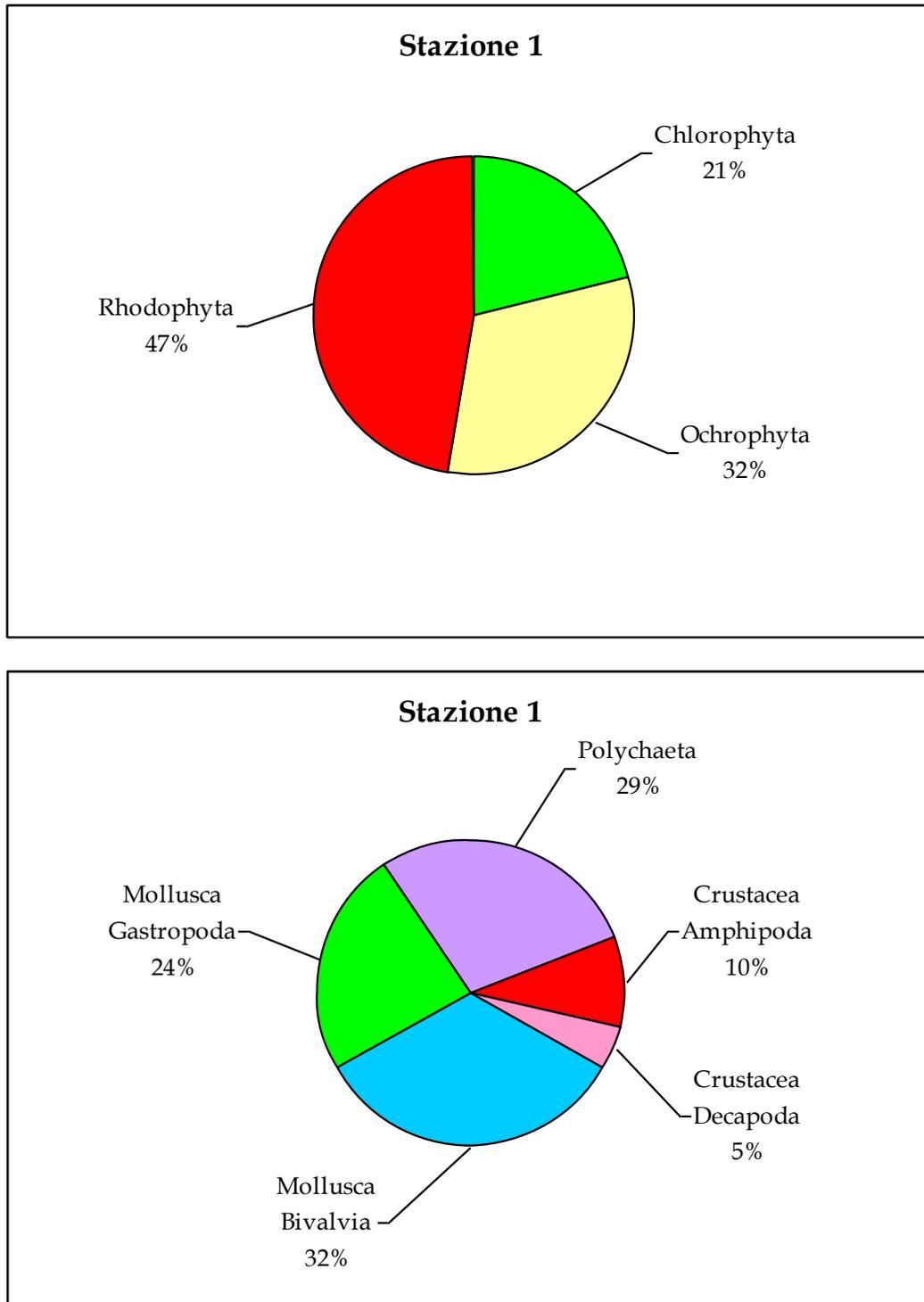


Figura 3.27 – Campagna invernale (marzo 2010). In alto: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali; i valori si riferiscono all'elenco floristico generale. In basso: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche; i valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle tre repliche.

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

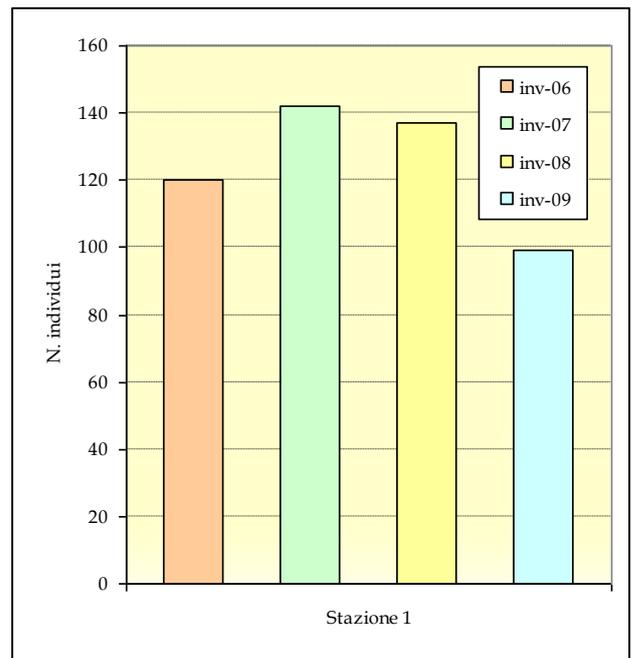
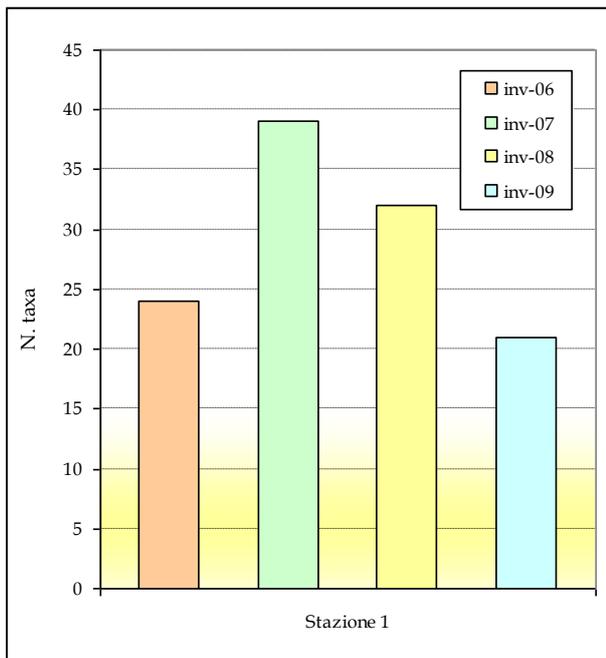


Figure 3.28 (a sinistra) e 3.29 (a destra) - Numero di taxa animali (a sinistra) e numero di individui (a destra) rilevati, per la stazione 1, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 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.

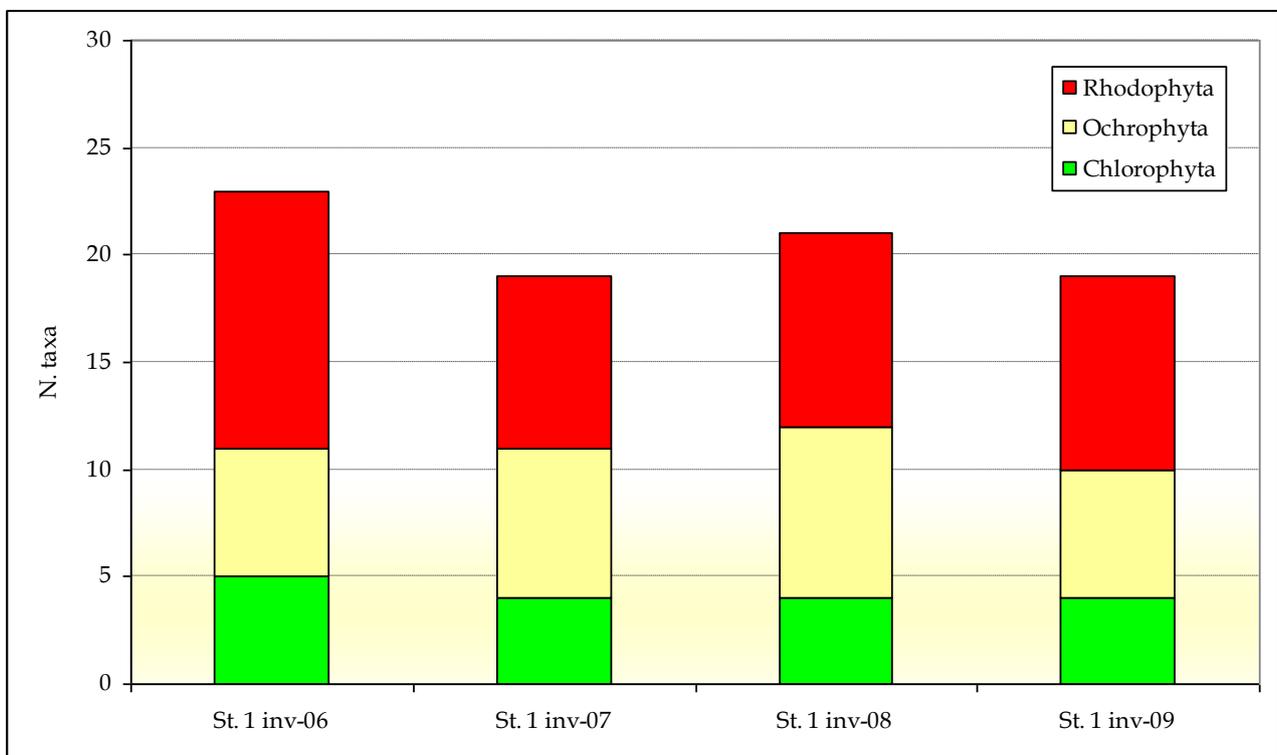


Figura 3.30 - Numero di taxa macroalgali rilevato durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

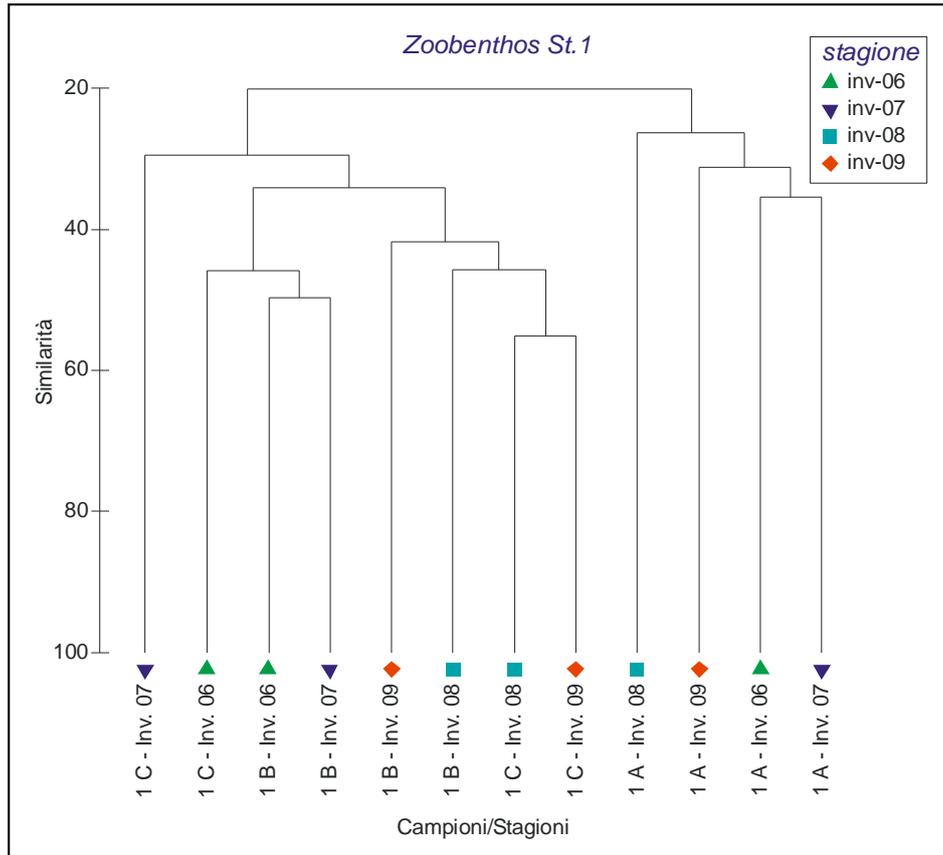


Figura 3.31 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C le campagne invernali di monitoraggio di febbraio 2007, marzo 2008, marzo 2009 e marzo 2010.

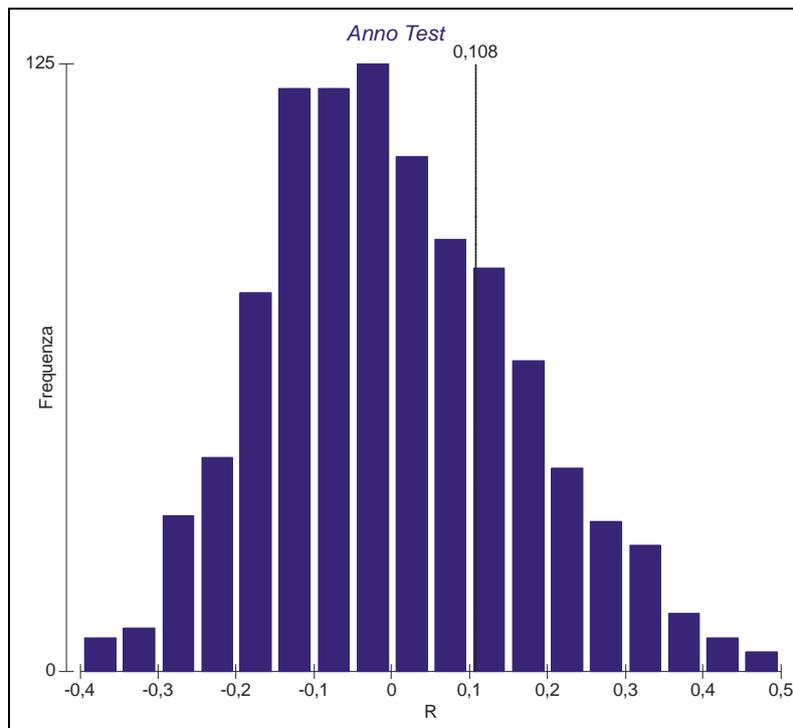


Figura 3.32 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della stazione 1 raggruppate per campagna ($R=0,108$).

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

3.3.2 Stazioni 2 e 3

Nel sito di campionamento 2 sono stati identificati complessivamente 8 taxa, valore in lieve calo rispetto alla stagione autunnale (10) e ripartito in Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (5), Policheti (1) e Crostacei Anfipodi (1); nella stazione 3, invece, il numero complessivo di taxa (9) è superiore a quello registrato nella campagna precedente (8) e costituito da Molluschi Gasteropodi (7), Policheti (1) e Crostacei Anfipodi (1) (tab. 3.12 e 3.28 e fig. 3.11, 3.12, 3.15 e 3.33; foto 6.18 e 6.19, in allegato).

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

Il numero di individui differenzia maggiormente le due stazioni, dal momento che la stazione 3 presenta un numero complessivo di individui (462) molto più elevato rispetto alla 2 (61) (tab. 3.28; fig. 3.16). Tale evento è riconducibile al fatto che la stazione 3, contrariamente a quanto si verifica per il 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.

Tab. 3.26 - 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 autunnale (novembre 2009) e quella invernale (marzo 2010) dello Studio B.6.72 B/5.

Gruppo	Specie	Stazione 2	Stazione 3
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	-9	-43
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	n. r.	+8
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	+10	-3
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)	+3	+2
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	+3	+6
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	-12	-4
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-34	+4
Altri gruppi presenti		-2	+1
Totale complessivo		-41	-29

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

Nel passaggio stagionale tra l'autunno (dicembre 2009) e l'inverno (marzo 2010) si è registrato un calo di abbondanza in entrambi i siti di campionamento; nella stazione 2 la riduzione del numero di individui (-40%) è più marcato e dovuto essenzialmente al decremento di *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea* e *Assiminea* cfr. *grayana*, mentre nella stazione 3 a tale diminuzione (-6%) contribuisce soprattutto *Assiminea* cfr. *grayana* (tab. 3.12, 3.26 e 3.28; fig. 3.16).

Per quanto riguarda i Gasteropodi Polmonati, si registra un lieve aumento per *Ovatella firmini* e *Ovatella myosotis* in entrambe le stazioni; anche *Auriculinella bidentata* presenta un incremento nel sito di controllo 3, mentre nella 2 sono stati rinvenuti esemplari solo nell'intorno e non all'interno dei quadrati di campionamento (tab. 3.12, 3.26 e 3.28).

In conformità con quanto rilevato nella precedente campagna (autunno 2009), la ripartizione dei dati di abbondanza in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, evidenzia come gli individui si localizzino soprattutto a livello delle repliche B, situate nella parte medio-bassa del fossato e non in quella più bassa, dove si trovano le repliche C (tab. 3.28). In corrispondenza di queste ultime, però, anche nella campagna invernale, i ciottoli presenti erano ricoperti da una patina uniforme costituita da fango e, in minima parte, da diatomee bentoniche,

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

mentre i ciottoli e il terreno presenti nella parte più alta del fossato presentavano un maggior grado di umidità risultando ambienti più favorevoli alle specie animali presenti e ai talli macroalgali (tab. 3.32).

Oltre ai Molluschi Gasteropodi, è oramai consuetudine rinvenire alcuni esemplari del Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus*, a livello della replica C nella stazione 2, nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea (tab. 3.2, 3.12 e 3.28). Diversamente da quanto si è verificato nella stagione estiva e in quella autunnale, invece, non sono più stati trovati piccoli esemplari del Decapode *Carcinus aestuarii*, che si localizzavano, semi nascosti nel fango, all'interno e in vicinanza della replica 2C (tab. 3.2, 3.12 e 3.28).

Per la comunità algale presente nei due siti di campionamento, costituita ancora da poche specie, si segnalano lievi variazioni rispetto a quanto segnalato nelle campagne precedenti, sia nella stazione 2 (3 Chlorophyta e 2 Rhodophyta), sia nella 3 (3 Chlorophyta) (tab. 3.17 e 3.32; fig. 3.10 e 3.33). 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 ben umidificata e in cui la marea non è mai tale da causare l'allontanamento di gran parte dei talli presenti (tab. 3.32).

Il confronto tra le stagioni invernali del 2006, 2007, 2008 e 2009 evidenzia come il numero di taxa rinvenuto abbia subito fluttuazioni nel sito 2 e sia, invece, rimasto invariato tra il 2006 e il 2008 nella stazione 3, per poi far registrare il valore minimo nel marzo 2010 in entrambi i siti di controllo (tab. 3.31; fig. 3.34). Per il numero di individui, in entrambi i siti, si registrano variazioni che comportano un aumento costante tra l'inverno del 2006 e quello del 2008, seguito, però, da un calo tra il marzo 2008 e quello 2009, che porta a far registrare i valori minimi nei due siti di controllo (fig. 3.35). In ogni campagna, infine, il gruppo più rappresentato per numero di specie e di individui è quello dei Molluschi Gasteropodi (tab. 3.31).

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=0,707 per la componente animale, R=0,612 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. 3.38 e 3.39).

Passando ora all'analisi del cluster di figura 3.40, per le stazioni 2 e 3 si evidenzia come, ad un livello di similarità pari a circa il 20-25%, le repliche 2A dell'inverno 2007 e del 2009 e la replica 2C del marzo 2009 si separino subito da tutte le altre, essendo caratterizzate da un basso numero di specie e di individui. Ad un livello di similarità maggiore (circa il 37%), i rimanenti campioni si dividono in due gruppi principali:

- il primo è costituito dalle repliche 3B e 3C delle stagioni invernali del 2007, 2008 e 2009 e 2C di marzo 2007 e 2008, campioni accomunati dalla presenza di numerosi individui appartenenti ai Gasteropodi *Littorina saxatilis*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Ovatella firmini* e *Auriculinea bidentata*;
- il secondo gruppo comprende i rimanenti campioni (le repliche della stazione 2B e 3A della stagione invernale del 2006, 2007, 2008 e 2009, le repliche 2A del 2006 e 2008 e quelle 2C, 3B e 3C del 2006), che in comune presentano elevate densità dei Gasteropodi *Truncatella subcylindrica* e *Ovatella myosotis*.

Per quanto riguarda la comunità macroalgale il confronto tra le quattro stagioni invernali rileva leggere fluttuazioni nel numero di taxa in entrambe le stazioni (tab. 3.34; fig. 3.36). Il ricoprimento, tra la stagione invernale del 2006 e quella del 2009, invece, in entrambe le stazioni presenta valori abbastanza costanti (con l'eccezione di un iniziale incremento tra il 2006 e il 2007, limitato, però, al sito di controllo 2) (fig. 3.37).

Nel dendrogramma relativo ai campionamenti (fig. 3.41) 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.

3.3.3 Stazioni 4 e 5

Della lista faunistica complessiva stilata per la stazione 4 fanno parte 17 taxa, ripartiti in Poriferi (1), Antozoi (1), Molluschi (1 Poliplacoforo, 1 Bivalve e 5 Gasteropodi), Policheti (2), Crostacei Anfipodi (3), Ditteri (1) ed Echinodermi (2); nel sito di campionamento 5, invece, il numero totale di specie è leggermente inferiore (16) e ripartito in Antozoi (1), Molluschi Gasteropodi (4), Policheti (4), Crostacei (3 Anfipodi, 1 Isopode e 1 Tanaidaceo), Ditteri (1) ed Echinodermi (1). Rispetto alla stagione precedente si registra un calo nel numero di taxa rinvenuto nella stazione 4 (sceso da 19 a 17) ed un lieve incremento in quello del sito 5 (salito da 15 a 16 taxa) (tab. 3.13 e 3.29 e fig. 3.13-15 e 3.33; foto 6.20 e 6.22, in allegato). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono, in entrambe le stazioni, quelli dei Molluschi Gasteropodi, dei Crostacei Anfipodi e dei Policheti (fig. 3.13, 3.14 e 3.33).

L'analisi dei dati di abbondanza (intesa come numero di individui) evidenzia come il valore più elevato sia stato calcolato nel sito di campionamento 5, in linea con quanto registrato nella precedente campagna (tab. 3.29 e fig. 3.16). Come nel 2008, inoltre, nel passaggio stagionale tra l'autunno e l'inverno si segnala una diminuzione nei valori di abbondanza per la stazione 4 (-7%) e questo calo è dovuto principalmente al decremento dei Molluschi Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta* e del Crostaceo Anfipode *Apocorophium acutum*. Nel sito di campionamento 5, invece, diversamente a quanto segnalato nel 2008, si rileva un aumento del numero di individui (+17%), appartenenti soprattutto al Crostaceo Tanaidaceo *Tanais dulongii*, al Mollusco Gasteropode *Hydrobia acuta*, all'Anfipode *Apocorophium acutum* e al Polichete *Perinereis cultrifera* (tab. 3.13, 3.27 e 3.29; fig. 3.16).

Nonostante presenti un andamento opposto nelle due stazioni di controllo (in aumento nella 4 e in calo nella 5), l'Anfipode *Gammarus* sp. è la specie più rappresentata in entrambi i siti (tab. 3.29), dove si rinviene numeroso tra i talli dell'alga verde *Chaetomorpha linum* che nella stazione 4 ha colonizzato la maggior parte della pozza e nella stazione 5 si è ulteriormente concentrata sul fondale in prossimità della diga (tab. 3.18 e 3.33; foto 6.21 e 6.23, in allegato).

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, spesso lontano 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 (tab. 3.27 e 3.29; foto 6.24, in allegato). È importante sottolineare, come, diversamente dalle campagne precedenti, le colonie di *Osilinus* siano risultate più simili in termini di abbondanza a quelle del Gasteropode *Gibbula adriatica*, rinvenuto quasi esclusivamente tra i talli di *Chaetomorpha*, ma con densità inferiori a quanto registrato in passato (tab. 3.13, 3.27 e 3.29).

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. 3.16) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

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

Tab. 3.27 - 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 autunnale (novembre 2009) e quella invernale (marzo 2010) dello Studio B.6.72 B/5.

Gruppo	Specie	Stazione 4	Stazione 5
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	-245	-20
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	-73	-12
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	-125	+167
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	n. r.	+8
	Altre specie presenti	-41	+25
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	n. r.	+119
	Altre specie presenti	-20	+117
Crust. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	-110	+425
	<i>Gammarus</i> sp.	+254	-942
	<i>Microdeutopus</i> sp.	-10	+70
	Altre specie presenti	-4	0
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	-4	+1732
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-49	-401
	Altre specie presenti	-45	0
Altri gruppi presenti		+65	+59
Totale complessivo		-407	+1347

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

Nelle pozze di sifonamento dove sono localizzati i due siti di campionamento, infine, le comunità algali sono risultate piuttosto limitate, essendo costituite da 6 taxa nella stazione 4 (1 Chlorophyta, 4 Rhodophyta e 1 Ochrophyta) e 4 nella stazione 5 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) (tab. 3.33; fig. 3.10 e 3.33). La maggior parte del ricoprimento è riconducibile quasi esclusivamente all'alga verde *Chaetomorpha linum* e rispetto alla stagione precedente, è in aumento in entrambe le stazioni (+5% nella 4 e +73% nella 5) (tab. 3.18 e 3.33; foto 6.21 e 6.23, in allegato).

Dall'analisi dei dati riguardanti le stagioni invernali degli ultimi quattro anni di monitoraggio, emerge come, nella stazione 4, il numero di taxa presenti un calo costante, passando da 22 taxa nel l'inverno 2006 a 17 taxa in quello 2009; nella stazione 5, invece, si registrano variazioni che comportano un iniziale calo tra la stagione invernale del 2006 e quella del 2008 (da 22 a 13 taxa), seguito, però, da un incremento tra il 2008 e il 2009 (da 13 a 16 taxa) (tab. 3.31 e fig. 3.34). I gruppi più rappresentati in numero di specie nelle quattro campagne, per entrambi i siti di controllo, sono i Molluschi Gasteropodi e i Crostacei Anfipodi (tab. 3.31).

Per quanto attiene i valori di abbondanza, per entrambi i siti di controllo si registra, tra l'inverno 2006 e quello del 2009, un incremento complessivo del numero di individui, risultato, però, di un continuo susseguirsi di aumenti e decrementi negli anni, con valori massimi registrati nel marzo 2008 (fig. 3.35). I gruppi maggiormente rappresentati e coinvolti in queste fluttuazioni nei valori di abbondanza sono i crostacei Anfipodi (soprattutto con *Gammarus* sp. e *Apocorophium acutum*) e Tanaidacei (*Tanais dulongii*), i Molluschi Gasteropodi (in particolare *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta*) e gli Echinodermi (specialmente *Amphipholis squamata*).

L'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.42, rivela come, ad un livello di similarità di circa il 10%, la replica 4C dell'inverno 2006 si separi subito da tutte le altre, per la presenza solamente di due specie (il Gasteropode *Osilinus articulatus* e il Crostaceo Anfipode *Gammarus* sp.) e di un numero molto limitato di individui.

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

Le rimanenti repliche, ad un livello di similarità più alto e pari a circa il 20%, si dividono in due grandi gruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 4A, 4B e 5A dell'inverno 2006, 4C di marzo 2007, 2008 e 2009, 5B del 2006 e 2008 e 5C del 2009, che presentano liste faunistiche molto simili, con alcune specie che raggiungono elevate densità e si localizzano preferenzialmente tra i talli dell'alga verde *Chaetomorpha linum* (come gli Anfipodi *Gammarus* sp. e i Gasteropodi *Hydrobia acuta* e *Haminoea navicula*);
- il secondo gruppo è composto dalle repliche 4A, 4B e 5A delle quattro campagne invernali, 5B di marzo 2007 e 2009 e 5C del 2006, 2007 e 2008, campioni accomunati dalla presenza di elevate densità dei Gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta* e dell'Anfipode *Gammarus* sp. (per queste ultime due specie il numero medio di individui è superiore rispetto a quanto registrato nell'altro gruppo). Anche in corrispondenza di questi campioni è stata rinvenuta l'alga verde *Chaetomorpha linum*, ma con coperture molto più estese rispetto all'altro raggruppamento.

All'interno dei due gruppi principali si possono distinguere piccoli sottogruppi, caratterizzati ciascuno dalla prevalenza (in termini di abbondanza) di una specie o di un'altra.

L'analisi dei dati inerenti la comunità macrofitobentonica, per quanto riguarda le quattro campagne invernali, in entrambe le stazioni evidenzia, tra il 2006 e il 2009, un calo nel numero complessivo di taxa identificato (sceso da 7 a 6 specie nel sito 4 e da 8 a 4 nel sito 4) (tab. 3.34 e fig. 3.36). Il ricoprimento, invece, fa registrare maggiori fluttuazioni, dovute, essenzialmente, alla comparsa o alla scomparsa dei tappeti algali costituiti quasi esclusivamente dell'alga verde *Chaetomorpha linum*; nel complesso, tra inverno 2006 e quello 2009, si rileva un incremento di tale parametro che è più marcato nella stazione 5 (+565%) rispetto alla 4 (+134%) (fig. 3.37).

Considerando l'analisi statistica, nel dendrogramma di figura 3.43 si evidenzia la presenza tre gruppi principali 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 o alla comparsa/scomparsa di alcuni taxa nel confronto tra le quattro stagioni invernali.

Le repliche 4A e 5A degli inverni 2006 e 2007 si separano dalle altre, ad una similarità di circa il 35%, per la quasi totale assenza di *Chaetomorpha linum* e per la presenza di alghe rosse sui massi depositi sul fondale (ad esempio *Gelidium pusillum*, *Gymnogongrus griffithsiae* e *Lithophyllum* sp.). Ad un livello di similarità maggiore e pari a circa il 35%, gli altri campioni vanno a costituire due ulteriori gruppi:

- il primo è costituito dalle repliche 4A e 4B delle stagioni invernali del 2007, 2008 e 2009 e dalle repliche 5A e 5B di marzo 2007 e marzo 2009, dove le liste floristiche sono costituite da un o due specie e il ricoprimento è riconducibile quasi esclusivamente a *Chaetomorpha linum*;
- il secondo gruppo è formato dalle repliche 4B dell'inverno 2006, 4C delle quattro campagne invernali, 5A di marzo 2008, 5B del 2006 e 2008 e 5C del 2009, che in comune presentano discreti ricoprimenti delle alghe verdi *Chaetomorpha linum* e delle alghe rosse (come *Gelidium pusillum*, *Grateloupia filicina* e *Lithophyllum* sp.).

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

Tab. 3.28 - Campagna invernale (marzo 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
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)			4			
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	1			24	10	4
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)					2	8
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		3	8	22	284	36
	<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau, 1827)			4		2	
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		3		16	16	
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)				4	6	2
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		20		10		
Polychaeta	Spirorbidae indet.			5		5	5
Crust. Amphipoda	Talitridae indet.	8	3	2	6		
Totale complessivo		9	29	23	82	325	55

Tab. 3.29 - Campagna invernale (marzo 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)	30					
Anthozoa	Actinaria indet.		40				2
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)	275	230		30	55	
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)			5			
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	60		8			170
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi, 1792)		30	3		25	
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822					30	2
Polychaeta	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)					120	
	Spirorbidae indet.	120	90		55	25	
	Syllidae indet.					60	
	<i>Vermiliopsis</i> sp.	20				15	
Crust. Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		825	147	80	475	6
	<i>Gammarus</i> sp.	650	2925	82	2820	3180	
	<i>Microdeutopus</i> sp.		30	16		70	
Crust. Isopoda	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787						8
Crust. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)					1780	38
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)			30		55	10
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)		100	3	75		
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	30					
Totale complessivo		1185	4270	303	3060	5890	236

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

Tab. 3.30 - Campagna di marzo 2010: lista generale delle specie di epifauna ed endofauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 2	Stazione 3
Mollusca Gastropoda	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	x	
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		x
Porifera	Porifera indet.		x
Anthozoa	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)		x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
Mollusca Gastropoda	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)		x
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	
Crustacea Isopoda	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)		x

Tab. 3.31 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 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			
	06	07	08	09	06	07	08	09	06	07	08	09	06	07	08	09
Porifera									1	1		1	1			
Anthozoa									1			1	1			1
Mollusca Bivalvia		1	1	1		1	1		2	1		1	2	1		
Mollusca Gastropoda	7	9	8	5	8	7	8	7	6	6	6	5	6	5	4	4
Mollusca Polyplacophora		1							1	1	1	1	1	1	1	
Polychaeta		1		1		2	1	1	3	3	2	2	2	2	1	4
Crustacea Amphipoda	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3	3	2	2	3
Crustacea Cirripeda		1														
Crustacea Decapoda													1			
Crustacea Isopoda		1			3	1	1		1	2	2		2	2	2	1
Crustacea Ostracoda													1			
Crustacea Tanaidacea	1								1	1			1	1	1	1
Diptera (larvae)											1	1			1	1
Echinodermata									2	2	2	2	1	2	1	1
Totale	9	15	10	8	12	12	12	9	22	21	18	17	22	16	13	16

Tab. 3.32 - Campagna invernale (marzo 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 ligustica</i> (Kützing) Kützing	30	200		120		
	<i>Chaetomorpha</i> sp.		1200	70		210	90
	<i>Ulva</i> sp.	70	300	30	30	40	10
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		200	210			
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine		100	40			
Totale complessivo		100	2000	350	150	250	100

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

Tab. 3.33 - Campagna invernale (marzo 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	3 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	2500	2500	450	2500	2100	580
	<i>Ulva</i> sp.						50
Ochrophyta	<i>Cladosiphon</i> sp.			10			
Rhodophyta	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	180			40		
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	50					
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	25					
	<i>Lithophyllum</i> sp.	300			50		
Totale complessivo		3055	2500	460	2590	2100	630

Tab. 3.34 - Ripartizione, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, del numero di taxa macroalgali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 2				Stazione 3				Stazione 4				Stazione 5			
	06	07	08	09	06	07	08	09	06	07	08	09	06	07	08	09
Chlorophyta	1	2	2	3	3	2	2	3	1	1	2	1	1	1	2	2
Ochrophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Rhodophyta	2	1	2	2	-	2	1	-	6	4	3	4	7	4	2	2
Totale	3	3	4	5	3	4	3	3	7	5	5	6	8	5	4	4

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

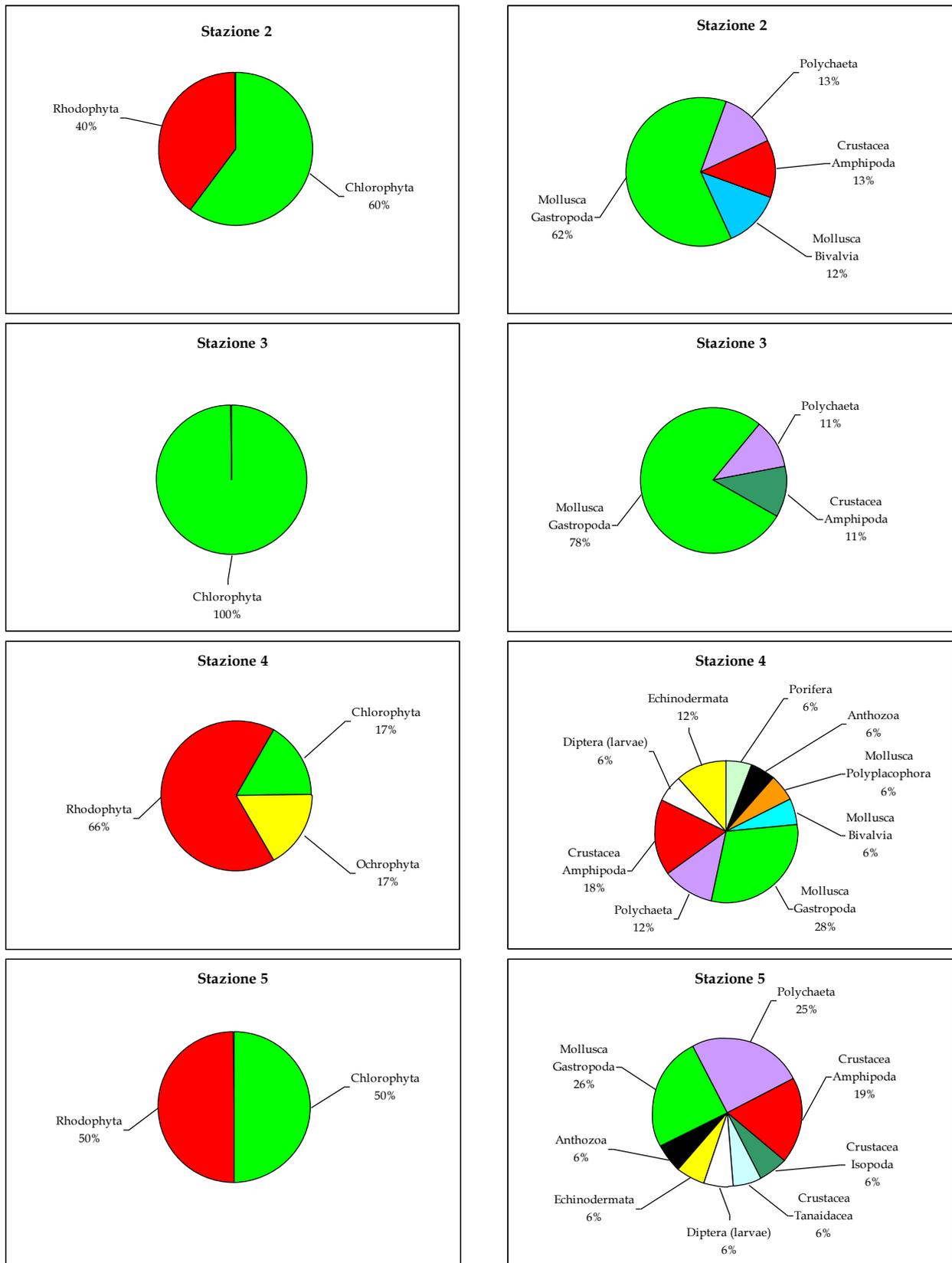


Figura 3.33- Campagna invernale (marzo 2010). A sinistra: ripartizione % delle specie nelle tre categorie sistematiche macroalgali. I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche. A destra: ripartizione % delle specie zoobentoniche nelle relative categorie sistematiche. 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 BOCCHE LAGUNARI

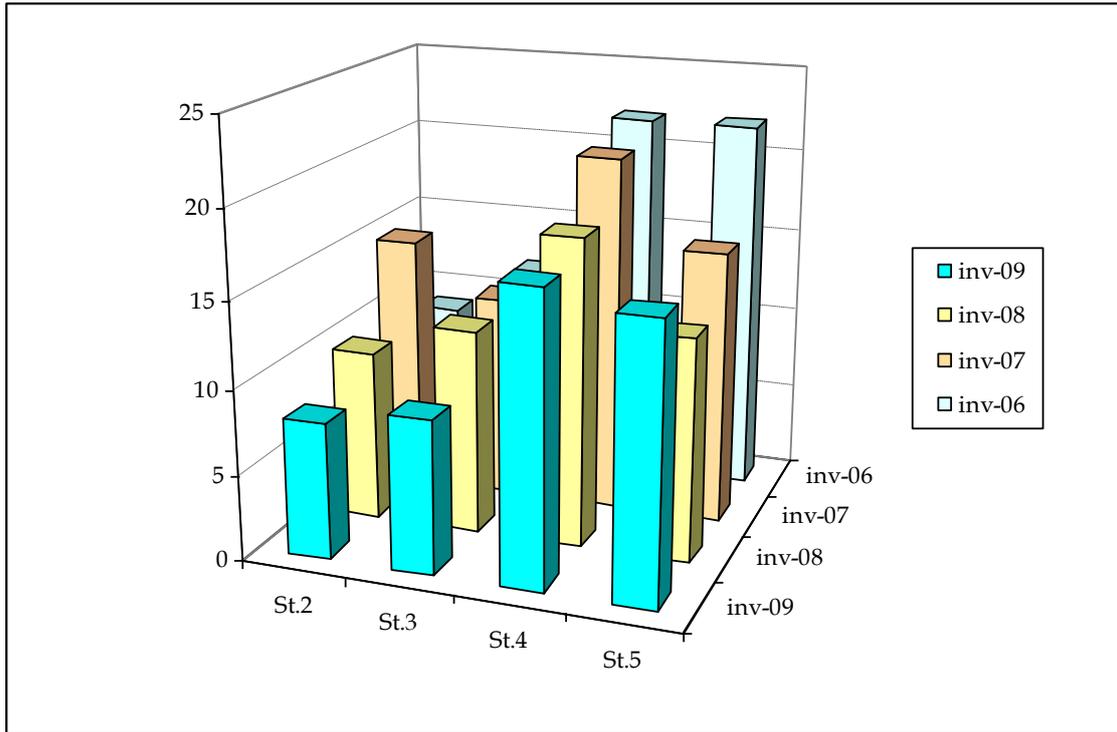


Figura 3.34 - Numero di taxa animali rilevato, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo delle repliche di ciascuna stazione.

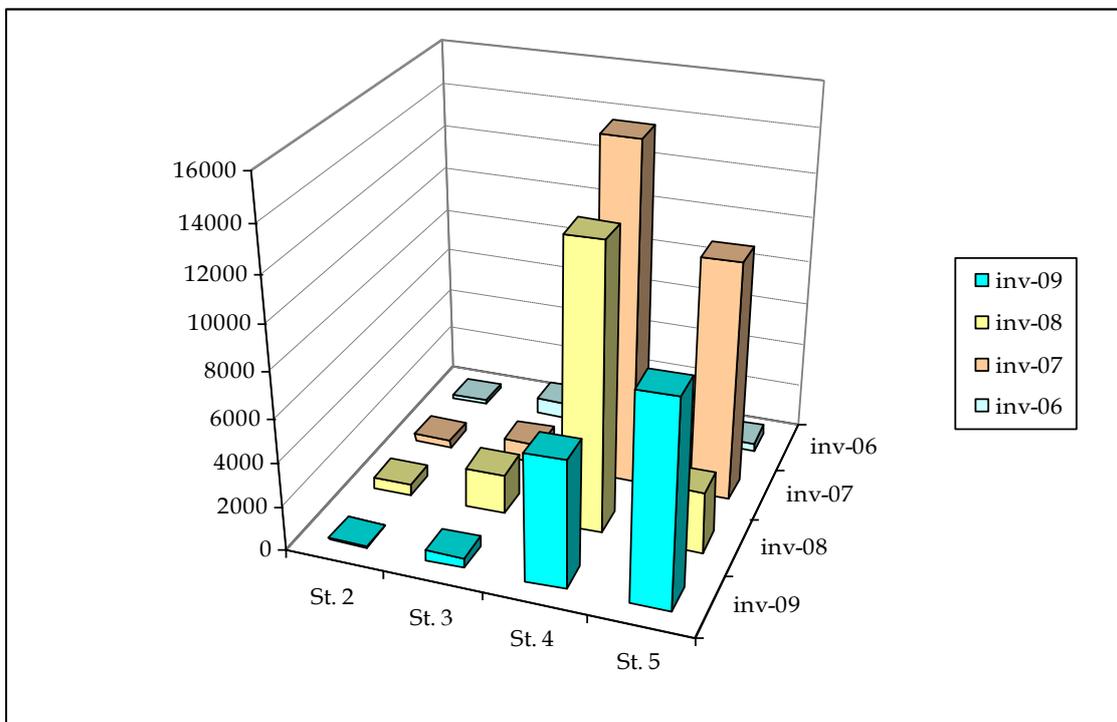


Figura 3.35 - Numero di individui animali totale rilevato nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori delle stazioni si riferiscono al 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

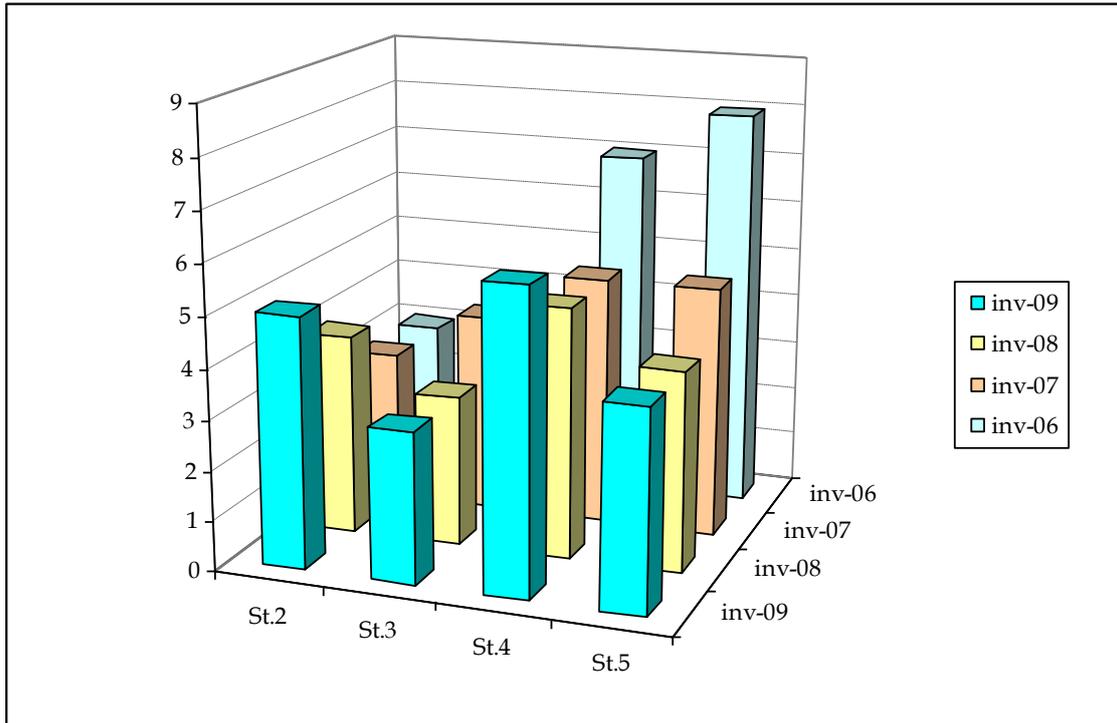


Figura 3.36 - Numero di taxa macroalgale rilevato, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori si riferiscono all'elenco floristico complessivo delle repliche per ciascuna stazione.

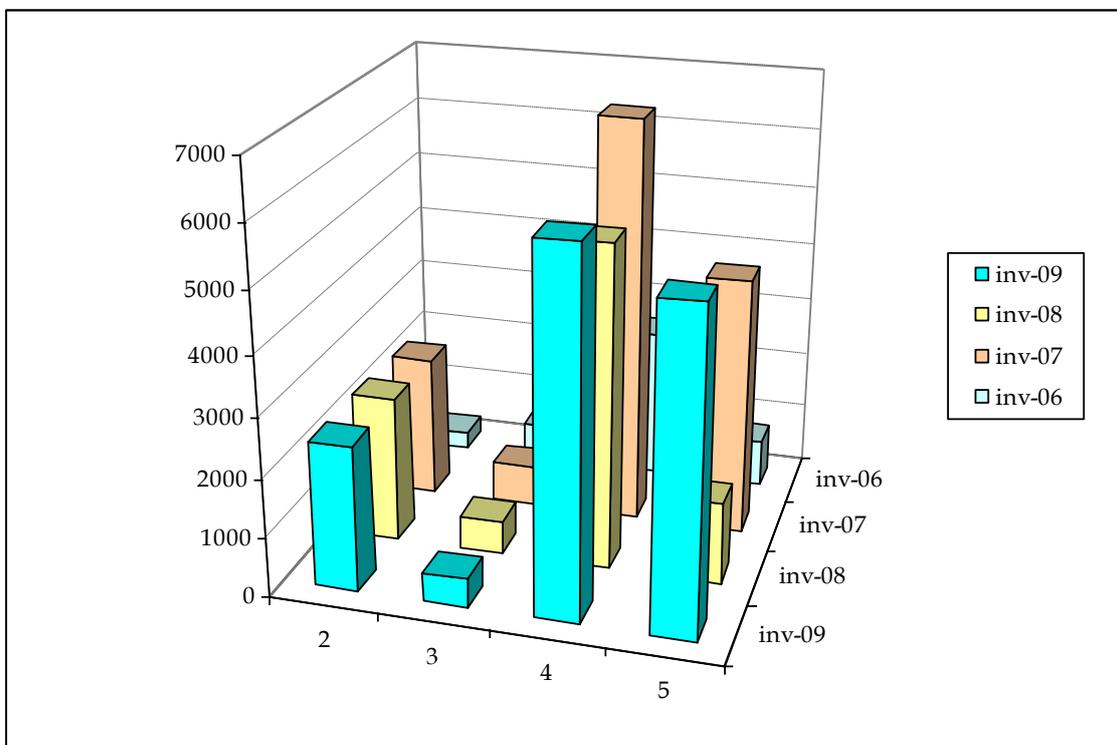


Figura 3.37 - Ricoprimento algale totale in cm² rilevato nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, durante le campagne invernali di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 (febbraio 2007), degli Studi B.6.72 B/3 (marzo 2008), B.6.72 B/4 (marzo 2009) e B.6.72 B/5 (marzo 2010). I valori delle stazioni si riferiscono al 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

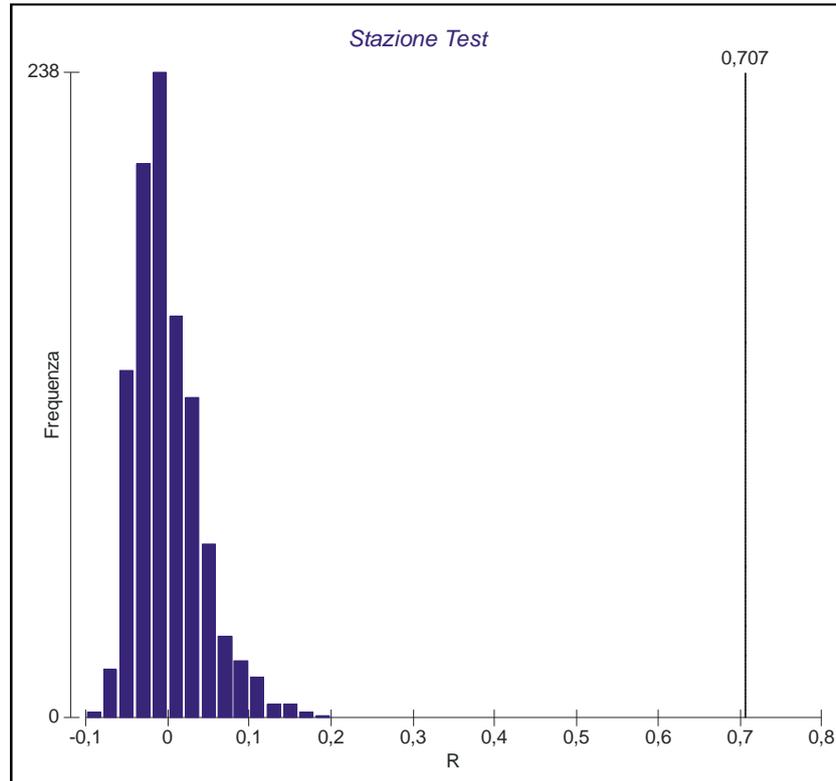


Figura 3.38 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente animale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ($R=0,707$).

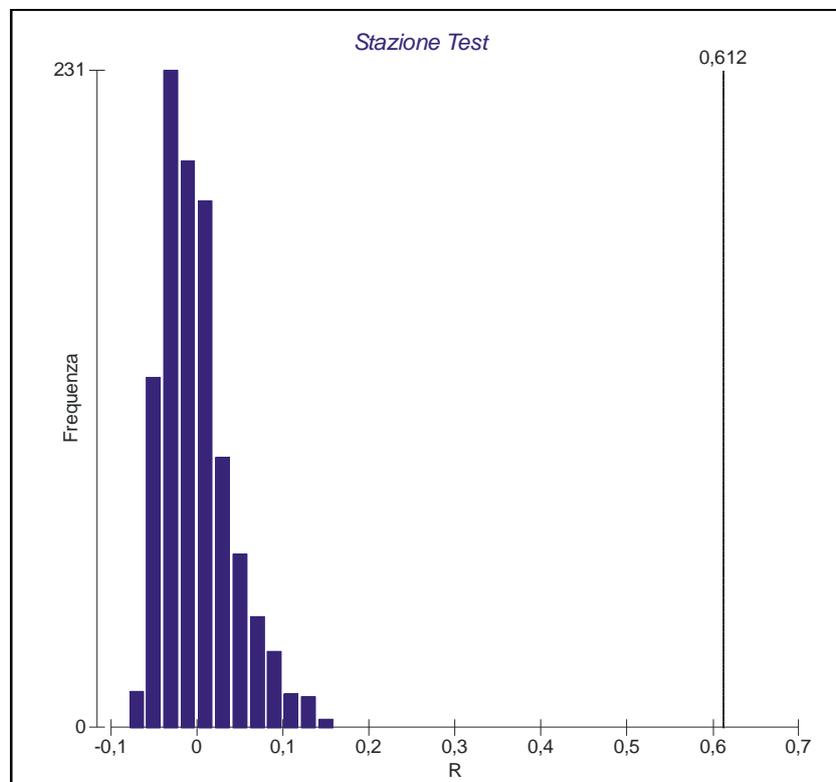


Figura 3.39 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità delle singole repliche della componente algale delle stazioni 2, 3, 4 e 5, raggruppate per stazione ($R=0,612$).

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

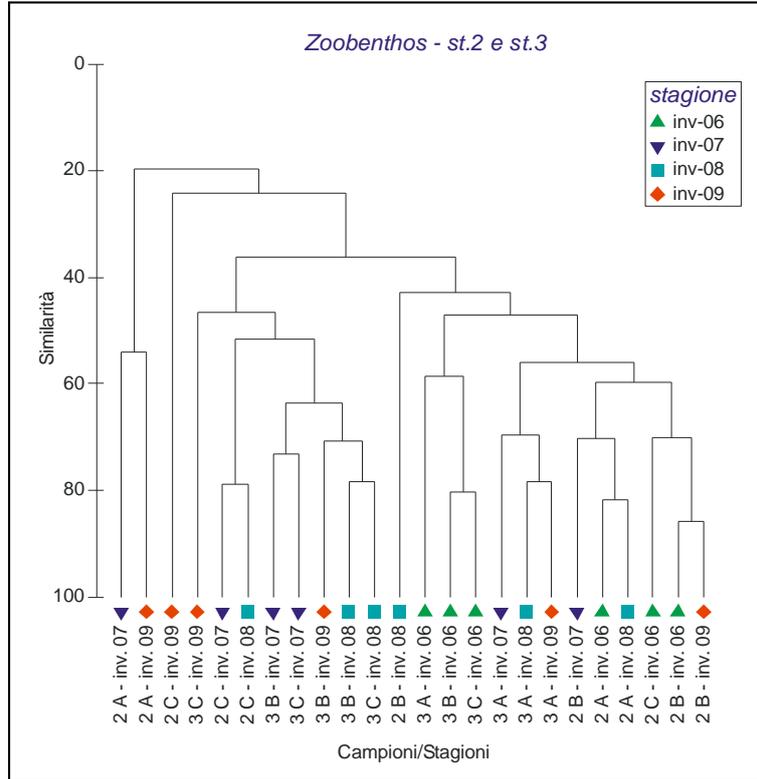


Figura 3.40 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne invernali di febbraio 2007, marzo 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

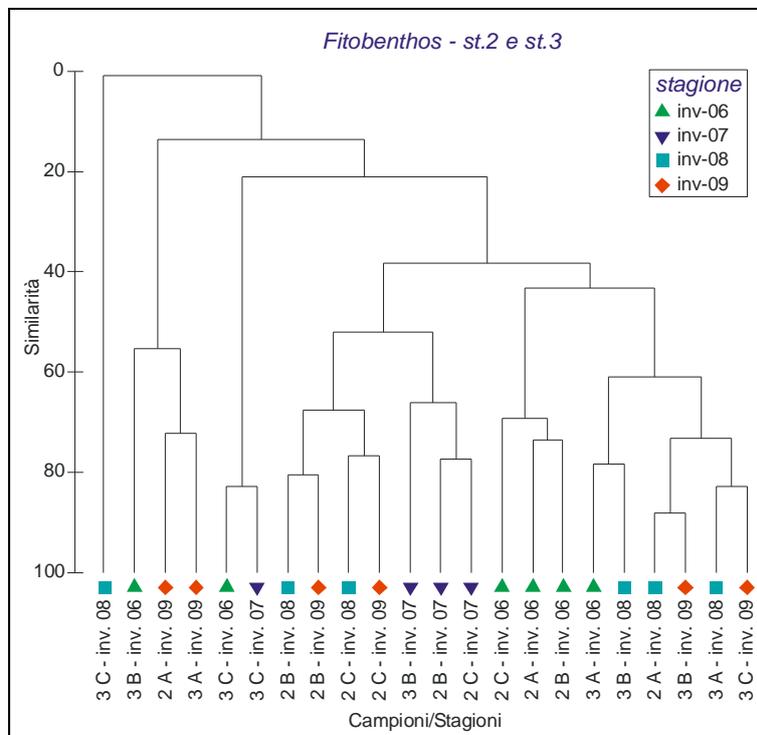


Figura 3.41 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne invernali di febbraio 2007, marzo 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

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

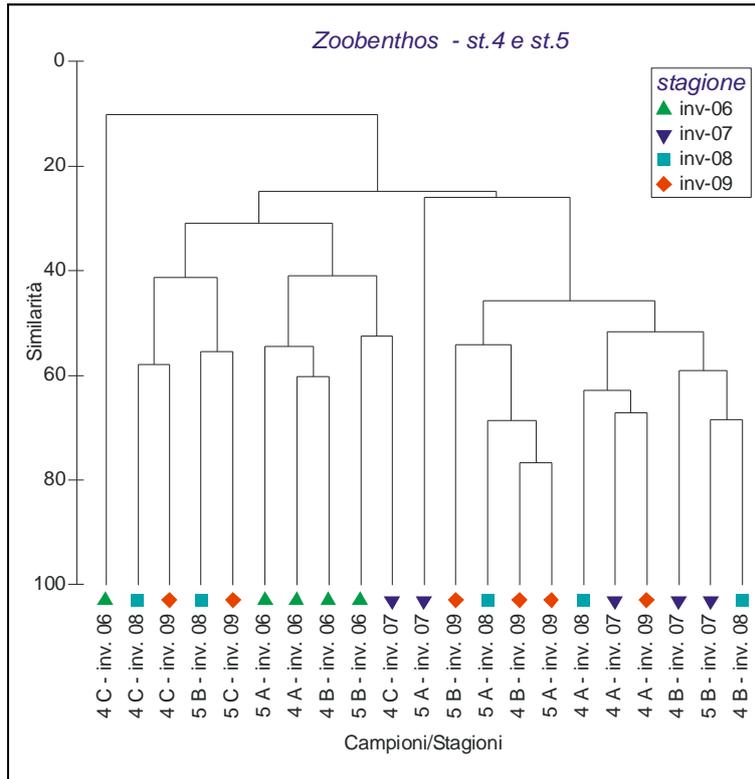


Figura 3.42 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne invernali di febbraio 2007, marzo 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

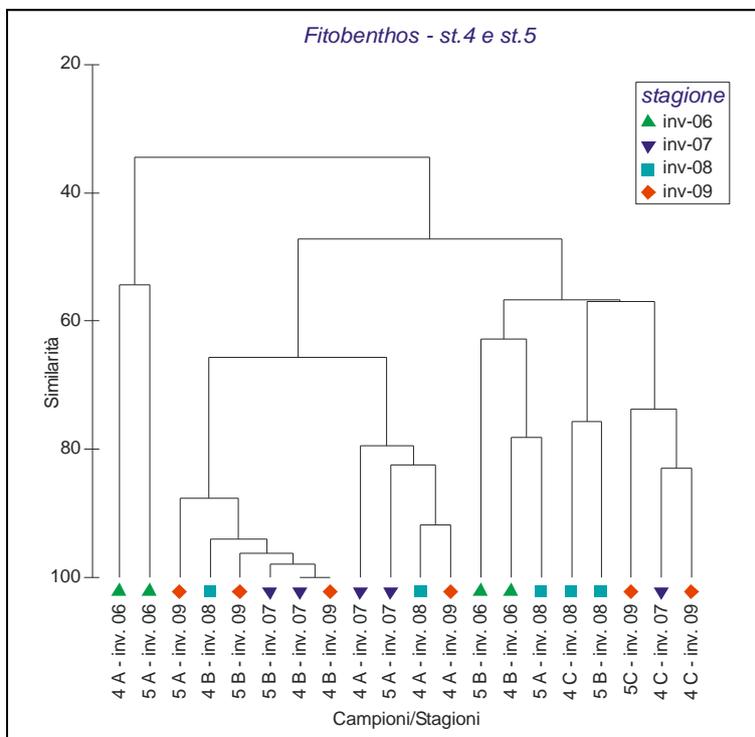


Figura 3.43 – Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di copertura delle specie algali rinvenute nelle repliche A, B e C durante le campagne invernali di febbraio 2007, marzo 2007, marzo 2008 e marzo 2009.

4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'esame dei dati relativi alla terza e alla quarta campagna di monitoraggio degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento presso la diga degli Alberoni, eseguita rispettivamente a dicembre 2009 e marzo 2010, rispetto a quanto segnalato nelle precedenti campagne non fa registrare variazioni anomale nella struttura e composizione delle comunità presenti.

Per quanto riguarda la **stazione 1**, che rende conto di eventuali variazioni o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, non si segnalano particolari differenze nei confronti di quanto registrato sia nella campagna estiva (settembre 2009), sia nelle campagne autunnali ed invernali 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 riconducibili, nella maggior parte dei casi, ai normali cambiamenti stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali; questi variazioni, come verificato nei primi due anni completi di monitoraggio (2007 e 2008), 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 presenza, a partire dalla campagna autunnale (dicembre 2009), di un patina omogenea, costituita quasi esclusivamente da fango e in minima percentuale da diatomee bentoniche (circa 5%), che si è concentrata nella parte medio-bassa del fossato, favorendo lo spostamento, nell'area più alta, della maggior parte degli individui presenti. Già nella campagna invernale (marzo 2010), però, tale patina si presentava meno densa e uniforme, ed era concentrata soprattutto nell'intorno della stazione 2.

Anche 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 ancora colonie del gasteropode *Osilinus articulatus*, anche se meno numerose rispetto sia allo studio guida, sia a quelle di un altro Gasteropode presente, *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.

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, 2007. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2008. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. III Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2008. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CORILA, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche

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

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, 2009. 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. Il Rapporto di Valutazione. 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 - DICEMBRE 2009

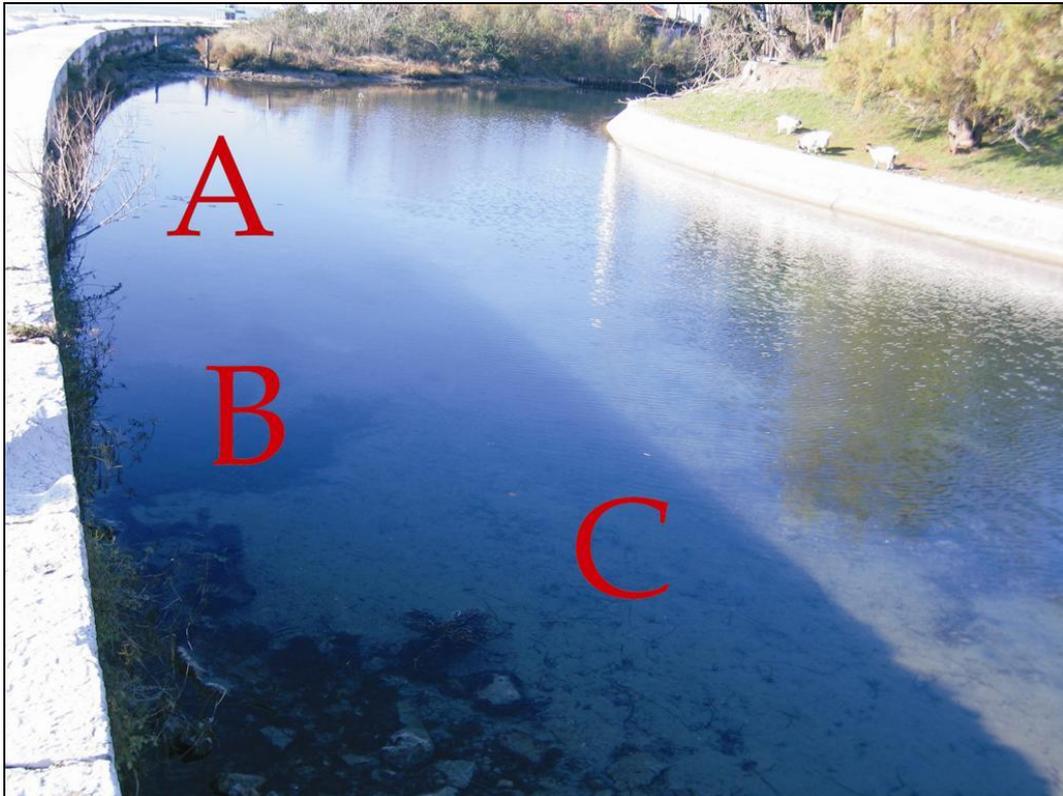


Foto 6.1 - Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.2 - Stazione 1: esemplare del Crostaceo Decapode *Xantho* sp., rinvenuto tra i massi in prossimità della chiusa.

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

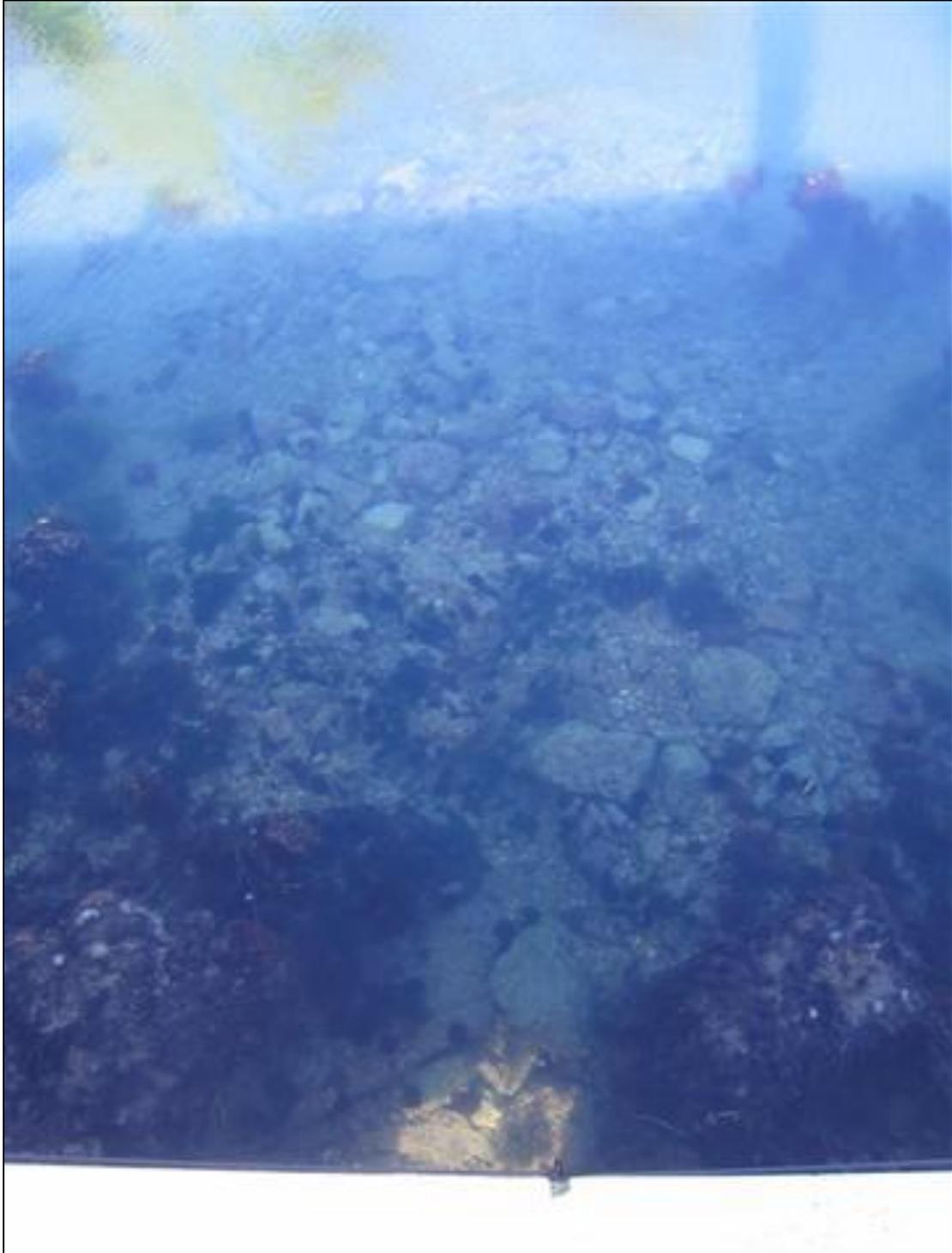


Foto 6.3 - Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (piccoli talli di *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum*), dove è maggiore l'influsso del ricambio idrico con l'ambiente marino esterno al fossato dell'ex-forte. Sono stati rinvenuti anche numerosi esemplari dell'Echinoderma *Paracentrotus lividus*.

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



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



Foto 6.5 - Stazione 2: particolare dei massi e dei ciottoli localizzati all'interno del quadrato di campionamento della replica C, ricoperti 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 6.6 – Stazione 2: esemplare del Crostaceo Decapode *Carcinus aestuarii*, rinvenuto con pochi individui in corrispondenza della stazione 2.

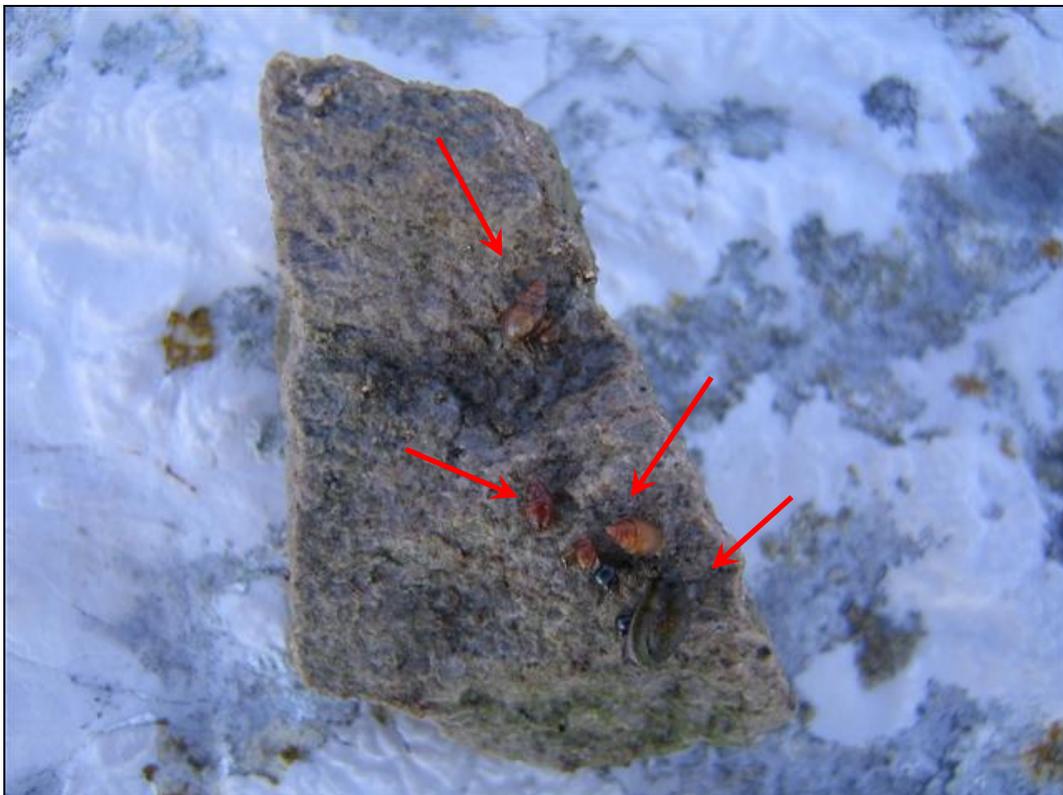


Foto 6.7 – Stazione 2: particolare di un masso localizzato all'interno di un quadrato di campionamento e sotto il quale sono stati rinvenuti alcuni esemplari di gasteropodi.

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



Foto 6.8 - Stazione 2: particolare di un masso localizzato all'interno del quadrato di campionamento della replica 2C e sul quale è stato rinvenuto un esemplare di del Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus*.



Foto 6.9 - 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 BOCCHE LAGUNARI



Foto 6.10 – 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 6.11 – Stazione 4: esemplari del gasteropode *Osilinus articulatus* localizzati 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 6.12 – Stazione 4: esemplari del gasteropode *Osilinus articulatus* localizzati sulla parete della diga.



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).

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

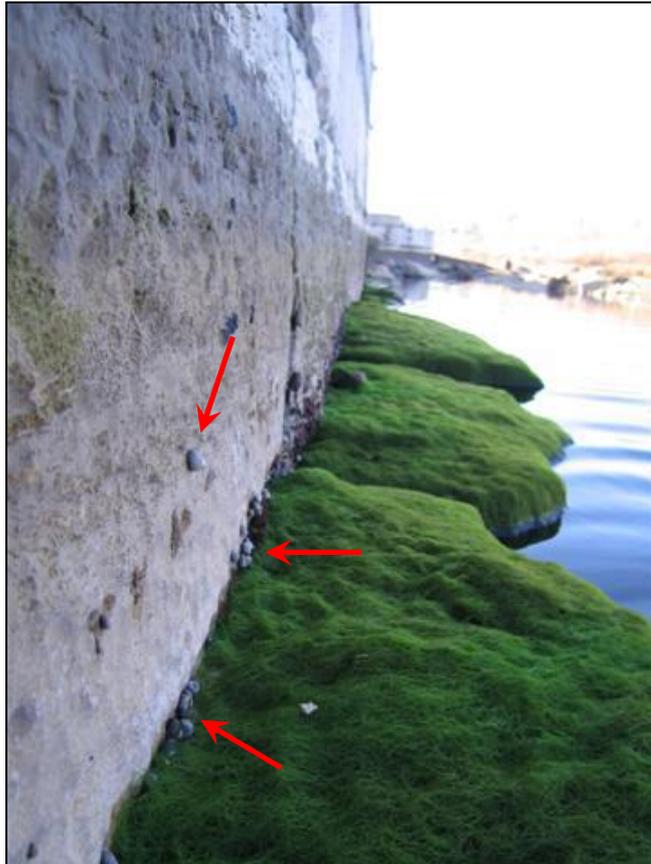


Foto 6.14 - Stazione 5: esemplari del gasteropode *Osilinus articulatus* localizzati sulla parete della diga.



Foto 6.15 - Stazione 5: particolare di uno dei grandi massi localizzati in prossimità della diga e sul quale è stato rinvenuto un esemplare di del Mollusco Bivalve *Mytilaster lineatus*.

ALLEGATO FOTOGRAFICO - MARZO 2010

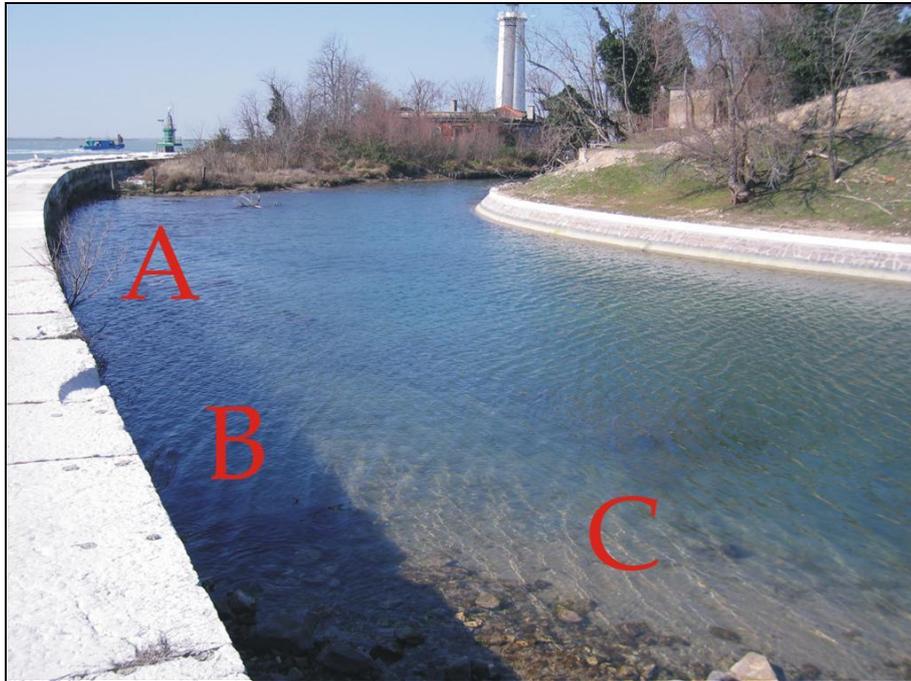


Foto 6.16 - Stazione 1: posizionamento delle tre repliche (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.17 - Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (talli di *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum*), 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 6.18 – 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 6.19 – 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 6.20 – 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 6.21 – Stazione 4: particolare dell'area di campionamento dove è ben visibile il manto uniforme dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*.

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

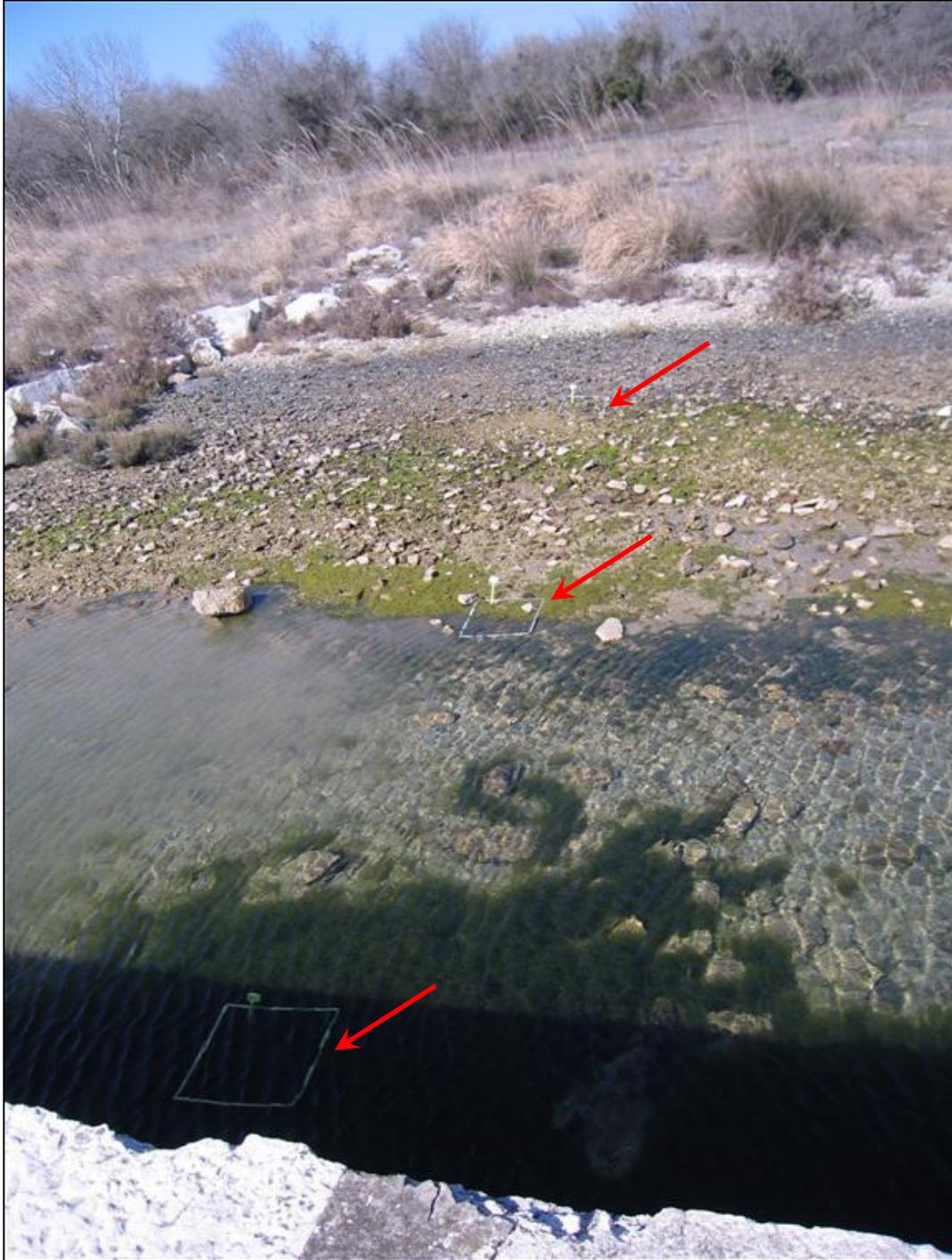


Foto 6.22 - Stazione 5: posizionamento delle repliche (indicate dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (replica A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (replica C).

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



Foto 6.23 – Stazione 5: particolare dell'area di campionamento dove è visibile il diradamento del manto dell'alga verde filamentosa *Chaetomorpha linum*.



Foto 6.24 – Stazione 5: sui grandi massi in prossimità della diga sono stati rinvenuti pochissimi esemplari del gasteropode *Osilinus articulatus*.