



Consorzio per il coordinamento delle ricerche
inerenti al sistema lagunare di Venezia

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

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

Progetto **STUDIO B.6.72 B/11**

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

Contratto CVN-CORILA n. 12198 spo/va/cer

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD
AGOSTO 2015**

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2015**

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
2.3 Attività di laboratorio.....	7
2.3.1 Aggiornamento nomenclatura delle specie.....	7
3 RISULTATI PRELIMINARI	10
3.1 Presentazione dei dati.....	10
3.2 Risultati della campagna di giugno 2015.....	11
3.2.1 Stazione 1.....	11
3.2.2 Premessa alla presentazione dei risultati delle stazioni 2 e 3.....	25
3.2.3 Stazioni 2 e 3.....	25
3.2.4 Stazioni 4 e 5.....	42
3.2.5 Risultati del sopralluogo nelle pozze di sifonamento non oggetto di indagine.....	56
4 CONSIDERAZIONI FINALI	57
5 BIBLIOGRAFIA	58

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Questo Rapporto si riferisce alla conduzione della campagna di giugno 2015 prevista dal programma dall'undicesimo 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/11 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari -11ª fase". In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2015 - aprile 2016) delle attività di monitoraggio degli Studi B.6.72 da B/2 a B/10 (che si sono svolti complessivamente tra maggio 2006 e aprile 2015) [MAG.ACQUE - CORILA, 2007a; 2008a; 2009a; 2010a; 2011a; 2012a; 2013; PROV.VO.OPP - CORILA, 2014b; 2015].

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

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

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

1.2 Obiettivi

Il valore ambientale delle aree retrodunali e delle aree al margine della diga degli Alberoni (diga nord di Malamocco), che rappresentano delle vere e proprie zone umide di "bassura", impone misure volte alla conservazione di questi ambienti isolati, in passato indagati solo saltuariamente, ma che sono state riconosciute come area SIC (codice rete Natura 2000 n. IT3250023, confermato definitivamente nel dicembre 2004 dall'Unione Europea, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE).

La sopravvivenza dei popolamenti presenti e degli stessi biotopi è legata al mantenimento delle attuali condizioni ambientali, in particolare nel regime di ricambio delle acque. Al fine di tutelare e garantire l'integrità di questo tipo di ambiente, già in fase di elaborazione del progetto delle opere mobili alle bocche, è stata predisposta una serie di accorgimenti tale da assicurare la presenza di un flusso costante di acqua marina secondo modalità analoghe a quelle passate. Il monitoraggio dello stato degli invertebrati acquatici è un indicatore del funzionamento di tale ecosistema.

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

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

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

Nel 2015 (Studio B.6.72 B/11), come per i tre anni precedenti, è stata prevista una sola campagna (giugno) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni interannuali. Relativamente alla presente campagna, i dati raccolti sono qui valutati e raffrontati, per quanto possibile, con quelli di giugno 2007-2014 (rispettivamente campagne primaverili degli Studi B.6.72 B/3-B/10) 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/11 (maggio 2015 – aprile 2016) ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio.

La tempistica delle diverse fasi del monitoraggio è stata la seguente:

	attività di campo	attività di laboratorio
campagna primaverile	eseguita il 10 giugno 2015	giugno 2015
sopralluogo	previsto a marzo 2016	-

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

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

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

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto:

- delle caratteristiche principali dell'ambiente esterno alle pozze di sifonamento, tramite la localizzazione della **stazione 1** di controllo all'interno del fossato, ma in prossimità della chiusa (tab. 2.2; fig. 2.1);
- delle diverse tipologie ambientali che caratterizzano la zona immediatamente retrostante la diga foranea degli Alberoni, fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno (vere e proprie pozze di sifonamento), dove sono localizzate le **stazioni 2-3-4-5** (tab. 2.2; fig. 2.1).

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

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

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

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

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

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

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

Nei **siti di campionamento 2, 3, 4 e 5**, localizzati presso le aree delle pozze di sifonamento si è proceduto alla determinazione qualitativa degli esemplari di alcune specie guida presenti e a quella quantitativa su parcelle sperimentali di ampiezza costante (50 cm x 50 cm) in numero di tre per ogni stazione (foto 3.7, 3.11, 3.15 e 3.17). Tali controlli sono stati articolati mediante catture, osservazioni e determinazioni in loco con successiva liberazione (quando, però, la classificazione degli individui necessitava di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono stati portati in laboratorio).

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

2.3 Attività di laboratorio

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

Per il macrozoobenthos la classificazione ha previsto l'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classi, ordini, famiglie, generi e specie). Nei casi dubbi ci si è limitati al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati. Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti e quando questa operazione non era possibile, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si è calcolato il ricoprimento, operando in modo analogo a quanto generalmente viene fatto per le alghe, cioè determinando lo spazio occupato dall'organismo (cm²) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971]. A partire dalla campagna di dicembre 2008 (Studio B.6.72 B/4) e solo per gli organismi presenti nelle bennate provenienti dalla stazione 1, è stato calcolato anche il valore di biomassa fresca (espressa in g).

Per quanto riguarda le macroalghe, sono state suddivise nei tre gruppi Rhodophyta (alghe rosse), Ochrophyta (alghe brune) e Chlorophyta (alghe verdi). Una volta identificate le macroalghe, possibilmente sino al livello di specie, per le stazioni 2, 3, 4 e 5, si è calcolata la loro abbondanza in termini di ricoprimento (spazio occupato in proiezione sul substrato ed espresso in cm² [Boudouresque, 1971]).

2.3.1 Aggiornamento nomenclatura delle specie

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



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

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

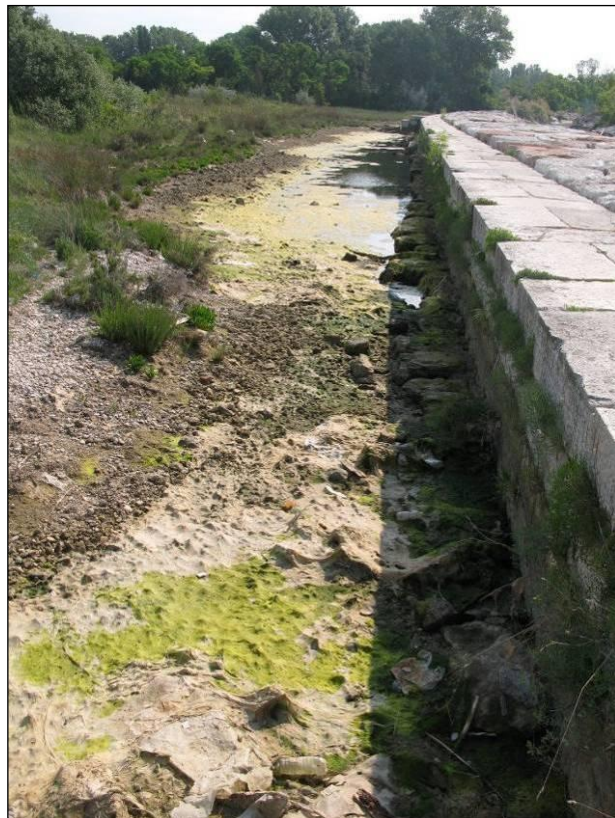


Figura 2.2 - Giugno 2015. In alto: immagini dell'area di campionamento presso le pozze di sifonamento.
In basso: immagine dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte.

3 RISULTATI PRELIMINARI

3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo sono riportati e discussi i risultati delle misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nella campagna di giugno 2015 di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/11, nelle stazioni presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco).

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

Si è proceduto al confronto con le comunità rilevate nello studio del Magistrato alle Acque del 1998 e con quelle rinvenute nelle stagioni primaverili di giugno 2007-2014 (Studi B.6.72 B/3-B/10); in quest'ultimo caso, il confronto ha previsto anche l'impiego di metodiche multivariate¹ che permettono di eseguire contemporaneamente confronti tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni, elaborando matrici di similarità basate non solo sull'elenco delle specie, ma anche sui valori di abbondanza [Clarke et Warwick, 1994; Anderson, 2001]. In particolare, per l'analisi dei dati sono stati presi in considerazione:

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

In generale, le campagne precedenti alle quali si fa esplicito riferimento nel presente capitolo sono descritte in ciascun primo Rapporto di Valutazione relativo a:

- Studio B.6.72 B/3, settembre 2007 (camp. primaverile, giugno 2007);
- Studio B.6.72 B/4, settembre 2008 (camp. primaverile, giugno 2008);
- Studio B.6.72 B/5, settembre 2009 (camp. primaverile, giugno 2009);
- Studio B.6.72 B/6, settembre 2010 (camp. primaverile, giugno 2010);
- Studio B.6.72 B/7, settembre 2011 (camp. primaverile, giugno 2011);
- Studio B.6.72 B/8, settembre 2012 (camp. primaverile, giugno 2012);
- Studio B.6.72 B/9, settembre 2013 (camp. primaverile, giugno 2013);
- Studio B.6.72 B/10, settembre 2014 (camp. primaverile, giugno 2014).

¹ Cluster Analysis, ANOSIM e PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance).

3.2 Risultati della campagna di giugno 2015

3.2.1 Stazione 1

Prima di presentare i risultati inerenti il monitoraggio della stazione 1, va evidenziato come nel fossato dell'ex-forte fosse presente un quantitativo elevato dell'alga verde *Ulva laetevirens*, superiore a quello mediamente rilevato nelle passate primavere (foto 3.3). La macroalga si presentava con coperture estese, uniformi e dallo spessore di qualche centimetro e, in superficie, erano visibili molti talli in decomposizione.

A distanza di una settimana, in corrispondenza di un sopralluogo presso l'area di monitoraggio, è stato rilevato un decremento generale del quantitativo e dello spessore algale, soprattutto sul fondale in prossimità della diga (foto 3.6).

I campionamenti primaverili in corrispondenza del fossato dell'ex-forte, dove è localizzata la stazione 1, hanno portato all'identificazione complessiva di 46 taxa, ripartiti in: 1 Antozoo, 20 Molluschi (13 Bivalvi e 7 Gasteropodi), 12 Policheti, 10 Crostacei (6 Anfipodi, 1 Cumaceo, 1 Decapode, 1 Isopode e 1 Leptostraco), 1 Dittero e 2 Echinodermi (tab. 3.2 e 3.6, fig. 3.1 e foto 3.1). Il confronto con la campagna precedente di monitoraggio² fa rilevare un aumento sia del numero complessivo di taxa (da 41 a 46), sia di quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo qualitativo (da 75 a 81 taxa) (tab. 3.2 e 3.7). Anche i valori di abbondanza risultano in crescita rispetto alla stagione primaverile del 2014 (da 288 a 332 individui) e questo evento è legato principalmente all'incremento dei crostacei anfipodi (in particolare appartenenti al genere *Gammarus*), ritrovati numerosi tra i talli di *Ulva* (tab. 3.1 e 3.2, fig. 3.1).

Tab. 3.1 - Elenco, per i principali taxa, delle variazioni di abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni eseguiti tramite bennate) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014) e dello Studio B.6.72 B/11 (giugno 2015).

Gruppo	Taxa	Giugno 2014	Giugno 2015	Variatz.
Polychaeta	<i>Notomastus</i> sp.	98	80	-18
	Altre specie	62	63	+1
Cr. Amphipoda	<i>Gammarus</i> spp.	11	49	+38
	Altre specie	30	36	+6
Altri gruppi presenti		87	104	+17
Totale complessivo		288	332	+44

Prendendo in considerazione i dati delle stagioni primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (giugno 2007-2014 degli Studi B.6.72 B/3-B/10), si evidenzia come il numero taxa di totale sia il più alto finora registrato e quello di individui presenti uno dei valori più elevati (tab. 3.2 e fig. 3.1). I policheti, i molluschi bivalvi e gasteropodi ed i crostacei anfipodi, inoltre, sono sempre i gruppi più rappresentati, sia per numero di taxa che per abbondanza (tab. 3.2).

L'esame dei singoli campioni evidenzia come il più alto numero di taxa (37) sia stato registrato presso il campione B, situato in prossimità della diga, il più basso (27) in corrispondenza del campione C, posizionato più lontano dalla chiusa e dalla diga; il più alto valore del numero di individui (144) è stato trovato presso il campione A, in vicinanza della chiusa, quello più basso (67) presso il campione C (tab. 3.3). Si evidenzia come, per il numero di taxa dei campioni A, B e C, i valori siano i più alti finora registrati per la stagione primaverile (tab. 3.3).

² Se non diversamente indicato nel testo, per "campagna precedente" si intende quella di giugno 2014 relativa allo Studio B.6.72 B/10.

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

Diversamente da quanto rilevato per il numero di taxa e per l'abbondanza, rispetto alla campagna precedente, si registra un calo della biomassa (espressa in peso fresco) che passa da 90,882 g a 69,952 g (tab. 3.6). Vista la presenza di gusci o valve, i molluschi (in particolare il gasteropode *Cerithium vulgatum* e i bivalvi *Polititapes aureus* e *Venerupis philippinarum*) sono il gruppo che contribuisce maggiormente (con oltre il 90%) al valore complessivo di questo parametro ma è importante ricordare come la variabilità associata alla biomassa sia marcata, poiché spesso legata alla presenza (o assenza) anche di pochi individui (in questo caso gli esemplari del gasteropode di "grossa taglia" *Cerithium vulgatum*).

Tab. 3.2 - Ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Anthozoa	0-2	1	1	0-2	2	1
Mollusca Bivalvia	4-12	12	13	10-48	52	47
Mollusca Gastropoda	4-8	5	7	10-33	18	24
Mollusca Polyplacophora	0-1	0	0	0	0	0
Nemertea	0-1	0	0	0-1	0	0
Polychaeta	4-16	10	12	25-98	160	143
Crustacea Amphipoda	2-7	7	6	8-140	41	85
Crustacea Cumacea	0-1	1	1	0-3	1	2
Crustacea Decapoda	1-2	0	1	1-5	0	2
Crustacea Isopoda	0-2	0	1	0-2	0	1
Crustacea Leptostraca	0-1	1	1	0-16	1	2
Diptera (larvae)	0-1	1	1	0-1	6	16
Echinodermata	0-3	2	2	0-15	4	9
Bryozoa	0-2	0	0	0-6,5 ^(*)	0	0
Tunicata	0-1	1	0	0-1	3	0
Totale complessivo	19-45	41	46	94-412	412	288

(*) Abbondanza espressa come ricoprimento (cm²): non contribuisce ai valori totali del numero di individui.

Tab. 3.3 - Ripartizione, per la stazione 1, del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015).

Campione	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
A	11-25	29	30	20-154	106	144
B	6-22	26	37	15-158	105	121
C	5-19	17	27	9-100	77	67
Totale complessivo (*)	19-45	41	46	94-412	288	332

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

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

Tra gli organismi rilevati solo qualitativamente (tab. 3.7) si segnalano numerosi esemplari dei molluschi bivalvi *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* e dei crostacei cirripedi *Amphibalanus amphitrite* e *Chthamalus* spp., adesi sui massi deposti sul fondale e sulle pareti della diga (foto 3.5). Rispetto alle ultime campagne, sono stati trovati meno esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus*, solitamente localizzato sui massi sul fondale vicino alla chiusa; questo evento, però, è probabilmente legato all'elevato quantitativo di talli algali di *Ulva* che può averne resa più difficile l'individuazione. Pochi anche gli avannotti (*Aphanius fasciatus* e *Atherina boyeri*), probabilmente perché la presenza di un notevole quantitativo di ciuffi fogliari morti della fanerogama *Zostera marina* all'esterno della chiusa (foto 3.4), ne ha ostacolato il transito in ingresso nel fossato, dove queste specie in passato sono state rinvenute soprattutto in vicinanza della chiusa. Da segnalare, invece, la presenza di alcuni giovani esemplari di *Liza* sp., in diverse aree del fossato.

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

Per la comunità macroalgale, il numero totale di taxa identificati (pari a 29) è il più alto finora registrato nelle campagne primaverili; complessivamente sono state identificate 7 Chlorophyta, 9 Ochrophyta e 13 Rhodophyta (tab. 3.4 e 3.9; fig. 3.2).

In linea con quanto segnalato nella primavera 2014, i talli delle alghe brune *Cystoseira barbata* e *Cystoseira compressa*, presenti sui massi in prossimità della chiusa, sono apparsi meno numerosi e di dimensioni più limitate rispetto alle precedenti campagne (tab. 3.9).

Tab. 3.4 - Ripartizione del numero di taxa algali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

Gruppo tassonomico	N. taxa		
	2007-2013	2014	2015
	(min-max)	(tot.)	(tot.)
Chlorophyta	2-6	6	7
Ochrophyta	3-8	7	9
Rhodophyta	6-15	15	13
Totale complessivo	13-27	28	29

Per quanto riguarda le fanerogame marine, il manto uniforme di *Ulva* ne ha reso più difficile il rilievo (foto 3.2) ma, in generale, tutte le piccole "praterie" presenti sono apparse in buono stato e con estensioni più o meno invariate (qualche metro quadro). *Zostera marina* si divide ancora in due fasce che corrono parallele in prossimità della diga, a destra e a sinistra della chiusa, *Cymodocea nodosa* presenta piccole estensioni soprattutto verso il centro del fossato e le mura interne e *Nanozostera noltii*, infine, è posizionata a 3-4 metri verso il centro del fossato, in corrispondenza della chiusa.

Anche in questa stagione primaverile è stata trovata una notevole quantità di ciuffi fogliari morti di *Zostera marina* trasportati dalla corrente di marea e deposti sul fondale (sotto i talli di *Ulva*), soprattutto in prossimità della diga; come accennato precedentemente e come rilevato a partire da giugno 2012, il numero di lamine fogliari è risultato tale da ostruire il canale della chiusa e causare un accumulo di questa pianta in corrispondenza del lato esterno della diga e lungo il canale della chiusa (foto 3.4).

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

Analisi statistiche sul set di dati dei diversi anni di monitoraggio hanno evidenziato più dettagliatamente le similarità e/o le differenze esistenti tra le nove campagne primaverili (di giugno 2007-2015). In particolare, l'applicazione del test ANOSIM ha verificato la correlazione esistente tra i diversi campioni analizzati, in base alla matrice di similarità di Bray-Curtis; questi ultimi sono stati raggruppati in base alla tipologia (A, B e C, quindi alla loro ubicazione spaziale) e i risultati sono riportati nella figura 3.3. Dall'analisi di quest'ultima, emerge come la similarità esistente tra la stessa tipologia di campione (A, B e C) nelle nove campagne sia superiore a quella esistente tra i campioni (A, B e C) della stessa campagna, poiché "R" ricade all'esterno della distribuzione simulata³. Da ciò si deduce che i popolamenti si diversificano soprattutto su base spaziale (diversa localizzazione del campione), più che su base temporale (diversa campagna primaverile).

I raggruppamenti dei campioni della stazione 1 (di ciascuna campagna primaverile) nel dendrogramma di figura 3.4, ottenuto dalla cluster analysis sulla base della struttura delle comunità zoobentoniche, confermano tale risultato. Anche l'applicazione del test PERMANOVA, infine, rileva come tali differenze (tra i campioni A e C, tra quelli B e C e tra quelli A e B) siano statisticamente significative (tab. 3.5).

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

Campioni	t	P(permanova)
A-B	1,3942	0,0394
A-C	2,8329	0,0002
B-C	1,6074	0,001

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

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

³ Facendo rigettare l'ipotesi nulla nella quale si ritiene che i campioni di ogni tipologia non differiscano in modo significativo da quelli delle altre tipologie.

CORILA

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

Tab. 3.6 - Campagna primaverile di giugno 2015: stazione 1, tabella in cui sono riportati i valori del numero di individui e di biomassa fresca (g) degli organismi rinvenuti nei singoli campioni (ciascuno con superficie=510 cm² e volume=4700 cm³) e nell'intera stazione.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1A	1 B	1 C	Totale	1A	1 B	1 C	Totale
Anthozoa	<i>Actinaria</i> indet.			1	1			0,022	0,022
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)	1	1		2	0,051	0,026		0,077
	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	2	1	2	5	0,034	0,022	0,059	0,115
	<i>Angulus tenuis</i> (da Costa, 1778)		1	1	2		0,082	0,153	0,235
	<i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836)		1		1		0,065		0,065
	<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguère, 1789)		1	1	2		0,333	0,266	0,599
	<i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829)		1		1		0,069		0,069
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1		3	0,021	0,017		0,038
	<i>Loripes lucinalis</i> (Lamarck, 1818)	3	5	8	16	0,128	0,369	0,445	0,942
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	2		0,048	0,048	0,096
	<i>Moerella distorta</i> (Poli, 1791)	1	1		2	0,059	0,258		0,317
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	1			1	0,257			0,257
	<i>Polittapes aureus</i> (Gmelin, 1791)	2	1	2	5	0,778	0,958	4,628	6,364
<i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850)	3		2	5	1,528		2,985	4,513	
Mollusca Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	4	1	1	6	0,082	0,037	0,076	0,195
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguère, 1792	1	2	1	4	6,852	26,879	11,256	44,987
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	1		1	2	0,555		0,281	0,836
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	2	1		3	0,502	0,158		0,66
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	4	2		6	0,225	0,097		0,322
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)		1	1	2		1,352	1,255	2,607
	<i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1830)		1		1		0,016		0,016
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	3	1		4	0,004	0,001		0,005
	<i>Cirratulidae</i> indet.		1	1	2		0,002	0,003	0,005
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)		5	2	7		0,661	0,102	0,763
	<i>Euclymene</i> sp.	1	1		2	0,126	0,104		0,23
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	7	11	3	21	0,284	0,698	0,215	1,197
	<i>Janua</i> spp.			2	2			0,002	0,002
	<i>Maldanidae</i> indet.			2	2			0,002	0,002
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	10	5	1	16	0,386	0,092	0,002	0,48
	<i>Notomastus</i> sp.	31	31	18	80	0,296	0,332	0,167	0,795
	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841		1	2	3		0,015	0,028	0,043
	<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1834)	1	2		3	0,005	0,007		0,012
<i>Sabellaria alcocki</i> Gravier, 1906	1			1	0,005			0,005	

CORILA

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui				Biomassa fresca (g)			
		1A	1 B	1 C	Totale	1A	1 B	1 C	Totale
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	2	2	1	5	0,002	0,002	0,001	0,005
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	5	3	1	9	0,003	0,002	0,001	0,006
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	10	8	1	19	0,009	0,021	0,001	0,031
	<i>Gammarus</i> spp.	32	12	5	49	0,364	0,104	0,026	0,494
	<i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843)		1		1		0,001		0,001
	<i>Monocorophium insidiosum</i> (Crawford, 1937)	1		1	2	0,001		0,001	0,002
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988	2			2	0,002			0,002
Crustacea Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)		1	1	2		0,87	1,236	2,106
Crustacea Isopoda	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)		1		1		0,005		0,005
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	1	1		2	0,001	0,001		0,002
Dipteri (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	5	7	4	16	0,003	0,004	0,003	0,01
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	3	3		6	0,004	0,003		0,007
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	2	1		3	0,302	0,108		0,41
		144	121	67	332	12,869	33,819	23,264	69,952

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

Tab. 3.7 - Campagna primaverile di giugno 2015: lista generale delle specie 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> (Linnaeus, 1758) <i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Pinna nobilis</i> (Linné, 1758) <i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)
Mollusca Gastropoda	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822 <i>Patella</i> sp.
Polychaeta	<i>Sabella spallanzanii</i> Viviani, 1805 <i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)
Crustacea Cirripeda	<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Darwin, 1854) <i>Chthamalus</i> sp.
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818) <i>Palaemon</i> sp. <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)
Echinodermata	<i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823 <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758) <i>Bugula</i> spp. <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985
Tunicata	<i>Pyura</i> sp.
Vertebrata	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 <i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1751) Blenniidae indet. Gobiidae indet. <i>Liza</i> sp. <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)

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

Tab. 3.8 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG.ACQUE - TECHNITAL, 1998] nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

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

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

Tab. 3.9 - Campagna primaverile di giugno 2015: elenco floristico della stazione 1.

Gruppo	Lista floristica
Chlorophyta	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing <i>Cladophora</i> sp. <i>Codium fragile</i> subsp. <i>tomentosoides</i> (van 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>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux <i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i> (C.Agardh) Greville <i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh
Rhodophyta	Acrochaetiaceae indet. <i>Agardhiella subulata</i> (C.Agardh) Kraft & M.J.Wynne, 1979 <i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing <i>Ceramium</i> sp. <i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J.Wynne, 1991 <i>Corallina</i> sp. <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis <i>Gracilaria</i> sp. <i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Chamberlain (1994) <i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) D.Penrose & Y.M.Chamberlain <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville <i>Pneophyllum fragile</i> Kützing (1843) <i>Polysiphonia</i> sp. <i>Rhodymenia ardissoni</i> J. Feldmann

Tab. 3.10 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O₂ e temperatura) misurati nella campagna primaverile di giugno 2015, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (‰)	Temperatura (° C)
	giu-15	giu-15	giu-15
1	33,5	saturatione (*)	24,5
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	29,8	saturatione (*)	25,6
5	30,5	saturatione (*)	25,1
Laguna	34,4	saturatione (*)	24,3

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

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

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

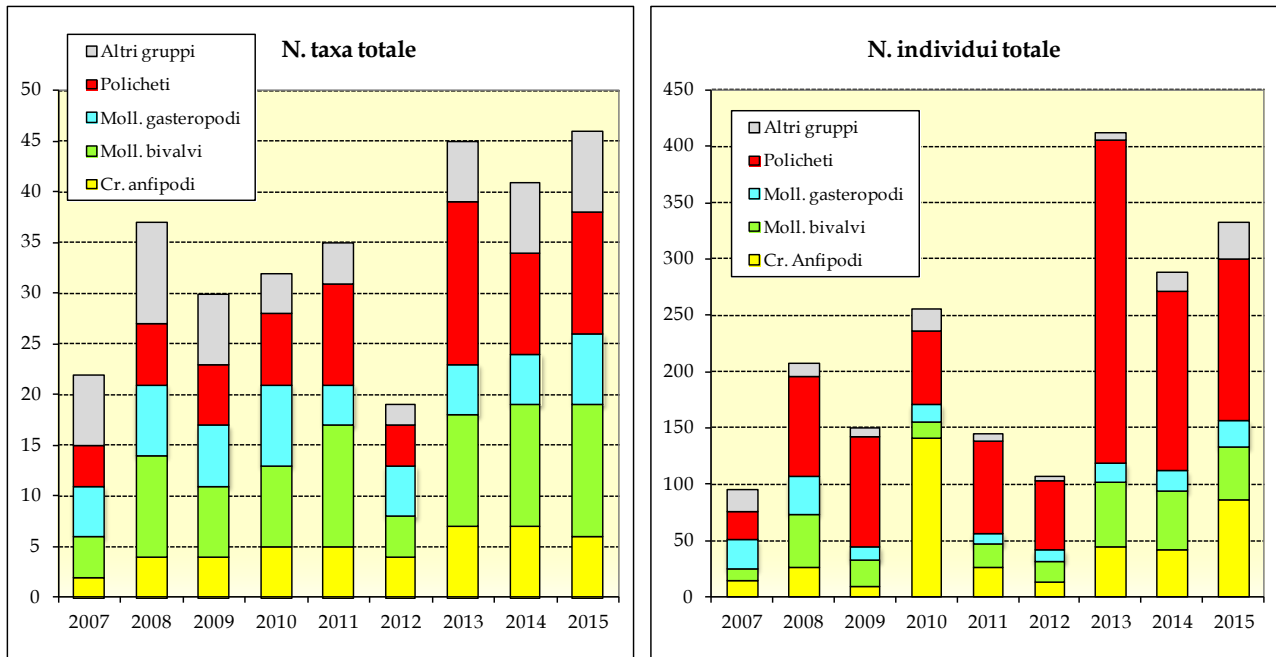


Figura 3.1 – Ripartizione, tra i principali gruppi tassonomici, per la stazione 1, del numero di taxa animali (a sinistra) e del numero di individui (a destra) rilevati nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni (A, B e C).

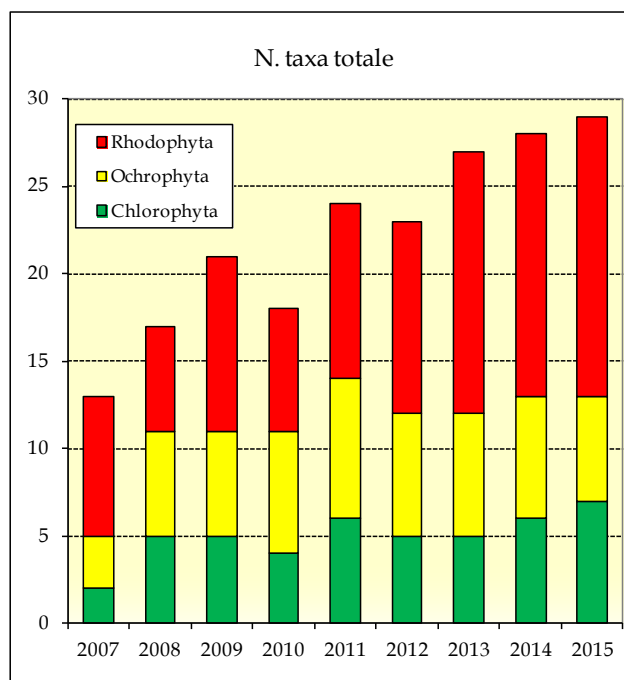


Figura 3.2 – Andamento, per la stazione 1, del numero di taxa macroalgali, ripartito nei principali gruppi tassonomici, rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

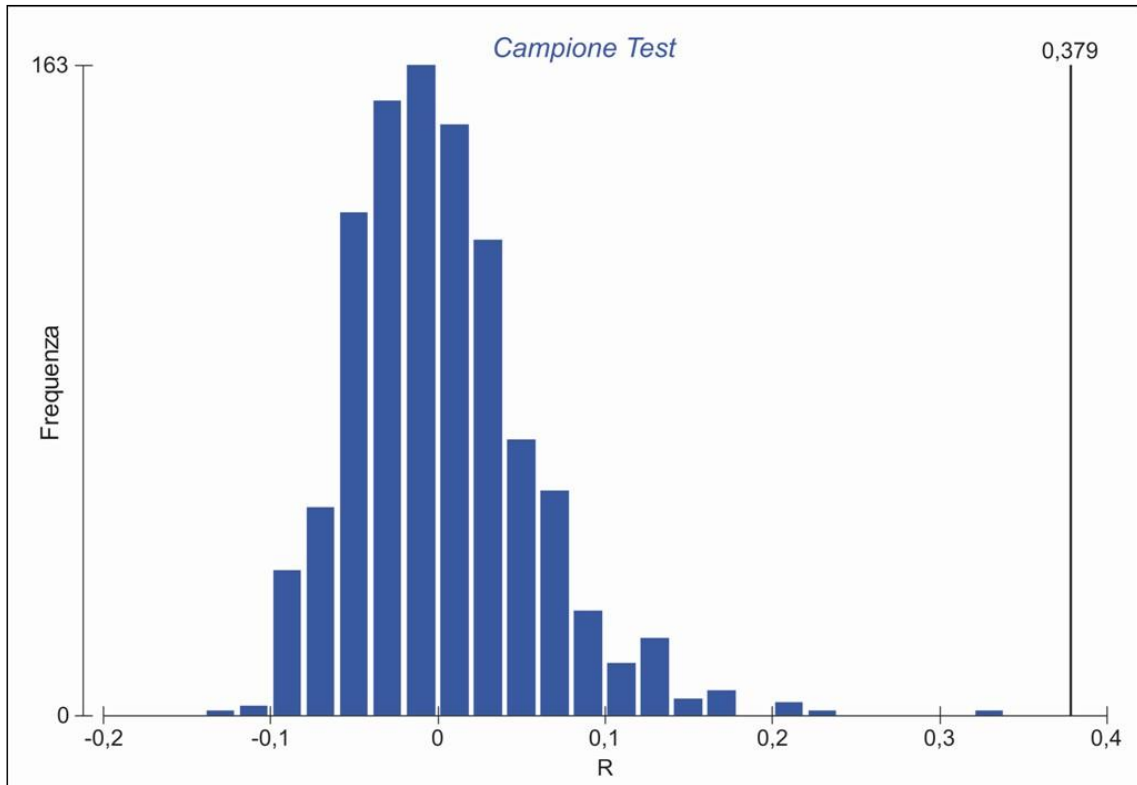


Figura 3.3 - Distribuzione simulata di R ottenuta con l'applicazione di ANOSIM alla matrice di similarità dei singoli campioni della stazione 1 raggruppati per tipologia (A, B e C) (R=0,379).

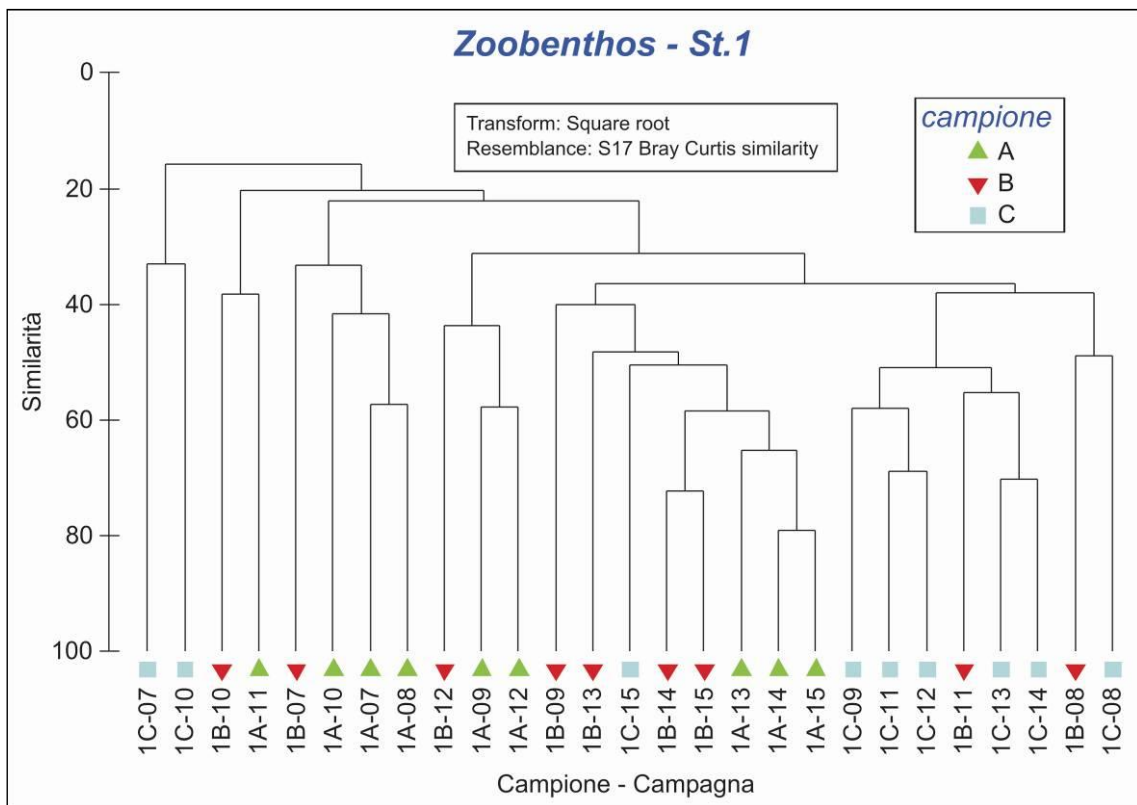


Figura 3.4 - Stazione 1: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei tre campioni A, B e C durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015).

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

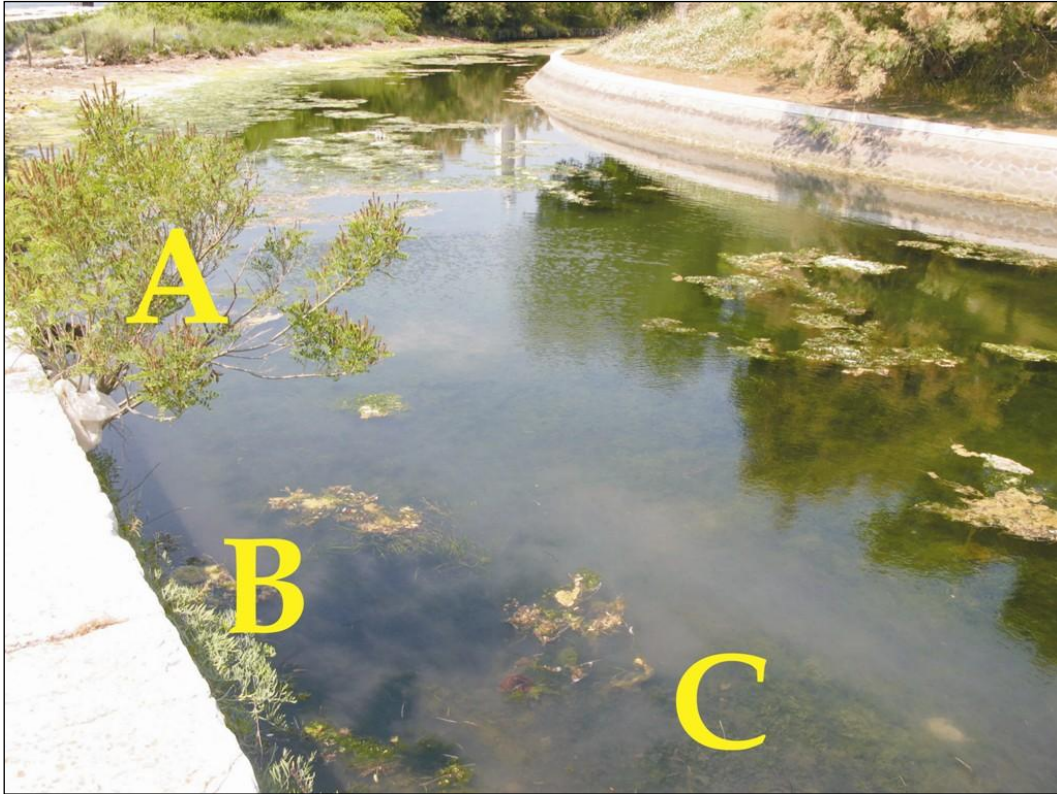


Foto 3.1 – Stazione 1: localizzazione dei tre campioni (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 3.2 – Stazione 1: prateria a *Cymodocea nodosa*, localizzata verso il centro del fossato e coperta/nascosta da un manto pressoché uniforme dell'alga verde *Ulva laetevirens* (si veda foto 3.3).

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



Foto 3.3 - Stazione 1: immagini della proliferazione accentuata della macroalga *Ulva lacteovirens*, sviluppatasi nel fossato dell'ex-forte.



Foto 3.4 - Stazione 1: a sinistra, ammasso di lamine fogliari morte di *Zostera marina*, localizzate in corrispondenza dell'apertura della chiusa e concentrate in ingresso nel fossato. A destra, l'ammasso di ciuffi fogliari visto dal lato interno della diga, in corrispondenza del fossato.

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



Foto 3.5 - Stazione 1: Particolari della parete della diga dove sono presenti numerosi esemplari dei bivalvi *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* e dei crostacei cirripedi *Chthamalus* sp. e *Amphibalanus amphitrite*.



Foto 3.6 - Stazione 1: sopralluogo effettuato a distanza di una settimana dalla campagna primaverile. Si è rilevata una sensibile riduzione dello spessore e dell'estensione del manto dell'alga verde *Ulva laetevirens*, soprattutto in prossimità della diga (immagine in basso a destra).

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

3.2.2 Premessa alla presentazione dei risultati delle stazioni 2 e 3

Durante il sopralluogo di marzo 2015 (Studio B.6.72 B/10) e la campagna primaverile di giugno 2015 (Studio B.6.72 B/11) presso le pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2 e 3, le condizioni generali dell'area sono apparse notevolmente cambiate rispetto a quanto rilevato a nelle campagne di giugno 2013 e 2014, quando la presenza di uno strato uniforme di rifiuti (plastica, lattine, polistirolo, ecc.) accumulatasi negli ultimi anni aveva impedito il campionamento presso il sito 3. La spazzatura (principalmente *marine litter*) è, in parte, ora collocata tra la vegetazione posta oltre le pozze di sifonamento, lontano dalla diga. Anche i ciottoli presenti in corrispondenza delle pozze, sembrano ridistribuiti verso la vegetazione (che ne risulta in parte coperta; si vedano foto fig. 3.9, 3.13 e 3.14). È probabile che le intense mareggiate, le accentuate maree e i forti venti, verificatisi frequentemente tra gennaio e marzo 2015, abbiano contribuito alla rimozione dei rifiuti e, in parte, anche allo spostamento e alla ricollocazione dei ciottoli.

3.2.3 Stazioni 2 e 3

I campionamenti primaverili dell'epifauna, nella stazione 2, hanno portato all'identificazione complessiva di 11 taxa (in lieve calo rispetto ai 12 taxa di giugno 2014): 1 Polichete, 1 Crostaceo Anfipode e 1 Isopode, 1 Mollusco Bivalve e 7 Gasteropodi (tab. 3.12-a e 3.13; foto 3.8). Presso la stazione 3, invece, campionata l'ultima volta a giugno 2012, sono stati trovati 9 taxa: 1 Polichete, 1 Crostaceo Anfipode e 1 Isopode e 6 Molluschi Gasteropodi (tab. 3.12-b e 3.13; foto 3.11 e 3.12).

Come è consuetudine per questa tipologia di pozza, i molluschi gasteropodi costituiscono la quasi totalità degli organismi presenti, in particolare con le specie *Truncatella subcylindrica*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Littorina saxatilis*, *Ovatella firminii*⁴, *Myosotella myosotis* e *Auriculinella bidentata*, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; MAG.ACQUE - TECHNITAL, 1998] (tab. 3.19).

Tab. 3.11-a – Stazione 2: elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014) e dello Studio B.6.72 B/11 (giugno 2015).

Gruppo	Taxa	Stazione 2		
		Giugno 2014	Giugno 2015	Variation
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	45	11	-34
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	115	6	-109
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	11	0	-11
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	0	18	18
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	125	31	-94
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	2	0	-2
	<i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826)	51	28	-23
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley,	63	78	15
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	131	43	-88
Altri gruppi presenti	87	49	-38	
Totale complessivo	630	264	-366	

⁴ *Ovatella firminii* non è stata trovata nei quadrati di campionamento presso la stazione 3, ma erano comunque presenti alcuni individui nell'area della stazione al di fuori di questi ultimi (rinvenuti durante i controlli qualitativi)

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

Rispetto all'ultima campagna⁵, si registra un calo dell'abbondanza in entrambi i siti (da 630 a 264 individui nella stazione 2 e da 1.396 a 363 nella 3). Per il sito 2, questo evento è ricollegabile soprattutto alla diminuzione dei gasteropodi *Auriculinella bidentata*, *Myosotella myosotis* e *Truncatella subcylindrica* (tab. 3.11-a e 3.17) mentre, nella stazione 3 è principalmente legato al calo di *Littorina saxatilis*, *Myosotella myosotis* e *Truncatella subcylindrica* (tab. 3.11-b e 3.17). Nel caso del sito 3, le abbondanze molto limitate rispetto al passato sembrano principalmente una conseguenza del fatto che l'area sia rimasta coperta da rifiuti per più di due anni; sono stati trovati, infatti, moltissimi esemplari giovani (circa l'80-90% degli individui) a testimonianza di una ricolonizzazione in atto.

Tab. 3.11-b - Stazione 3: elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/8 (giugno 2012) e dello Studio B.6.72 B/11 (giugno 2015). Si ricorda che nelle campagne primaverili 2013 e 2014 degli Studi B.6.72 B/9-B/10 non è stato possibile campionare la stazione.

Gruppo	Taxa	Stazione 3		
		Giugno 2012	Giugno 2015	Variaz.
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea cfr. grayana</i> Fleming, 1828	38	17	-21
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)	54	2	-52
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	762	229	-533
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	202	36	-166
	<i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826)	28	0	-28
	<i>Paludinella cfr. littorea</i> (Forbes & Hanley,	94	27	-67
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	181	34	-147
Altri gruppi presenti		37	18	-19
Totale complessivo		1396	363	-1033

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2014 degli Studi B.6.72 B/3-B/10 per il sito 2 e giugno 2007-2012 degli Studi B.6.72 B/3-B/5 per il sito 3) evidenzia come il numero totale di taxa (per entrambe le stazioni) e quello di individui (solo per la stazione 2) siano in linea con i valori precedenti e come i molluschi gasteropodi risultino sempre il gruppo più rappresentato (tab. 3.12-a e 3.12-b; fig. 3.5 e 3.6).

Tab. 3.12-a - Stazione 2: ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori della stazione si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	Stazione 2					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Mollusca Bivalvia	0-1	1	1	0-19	16	31
Mollusca Gastropoda	7-10	8	7	100-1083	543	215
Mollusca Polyplacophora	0-1	0	0	0-1	0	0
Polychaeta	0-1	1	1	2-10	2	3
Crustacea Amphipoda	0-1	1	1	3-66	45	3
Crustacea Decapoda	0-1	0	0	0-4	0	0
Crustacea Isopoda	0-2	1	1	0-48	24	12
Totale complessivo	10-14	12	11	160-1117	630	264

⁵ Per "ultima campagna" si intende, per la stazione 2, quella di giugno 2014 relativa allo Studio B.6.72 B/10 e, per il sito 3, quella di giugno 2012 relativa allo Studio B.6.72 B/8.

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

Se si considerano i dati di abbondanza ripartendoli in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, nella stazione 2 si rileva come gli individui si localizzino preferenzialmente a livello dei campioni B e C, nella parte più bassa della pozza e raggiunta dall'acqua durante le escursioni di marea; in corrispondenza del campione A, al contrario, il sedimento e i massi presenti sono più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle specie animali (tab. 3.13). Nel sito 3, invece, la gran parte degli individui è localizzata a livello del campione B e di quello A; va evidenziato, però, come l'area dove si localizza il campione C è quella che ha forse maggiormente risentito della presenza di spazzatura che si era accumulata, in particolare, proprio nella parte più profonda della pozza. In quest'ultima, inoltre, adesso è presente un quantitativo maggiore di ciottoli rispetto alle ultime campagne (foto 3.12).

Tab. 3.12-b - Stazione 3: ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2012) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori della stazione si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni. Si ricorda che nelle campagne primaverili 2013 e 2014 degli Studi B.6.72 B/9-B/10 non è stato possibile campionare la stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 3			
	N. taxa		N. individui	
	2007-2012 (min-max)	2015 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2015 (tot.)
Mollusca Bivalvia	0-1	0	0-3	0
Mollusca Gastropoda	6-8	6	469-2080	345
Polychaeta	0-1	1	0-30	2
Crustacea Amphipoda	0-1	1	0-3	8
Crustacea Isopoda	1-1	1	7-46	8
Totale complessivo	9-11	9	527-2128	363

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

Tab. 3.13 - Stazioni 2 e 3: ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio, per la stazione 2, degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015) e, per la stazione 3, degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2012) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori della stazione si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni. Si ricorda che nelle campagne primaverili 2013 e 2014 degli Studi B.6.72 B/9-B/10 non è stato possibile campionare la stazione 3.

Campione	Stazione 2					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
A	1-7	4	2	7-76	49	5
B	6-11	10	9	94-508	251	82
C	8-12	12	10	46-533	330	177
Totale complessivo (*)	10-14	12	11	160-1117	630	264

Campione	Stazione 3			
	N. taxa		N. individui	
	2007-2012 (min-max)	2015 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2015 (tot.)
A	5-7	7	24-306	130
B	7-10	8	207-1078	206
C	8-11	7	89-744	27
Totale complessivo (*)	9-11	9	527-2128	363

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

Per quanto riguarda la componente macroalgale, rispetto a quanto segnalato nella campagna precedente, nella stazione 2 il numero dei taxa macroalgali (5) resta invariato (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) (tab. 3.14-a e 3.18; fig. 3.7). Il ricoprimento, invece, è in calo in seguito al decremento delle Chlorophyta, mentre resta limitata la copertura delle Rhodophyta (tab. 3.14 e 3.18; fig. 3.8). Nel sito 3, l'unica alga rilevata è la Rhodophyta *Catenella caespitosa*, specie tipica di ambienti protetti sopralitorali e del piano mesolitorale superiore.

Il confronto con i dati delle precedenti stagioni primaverili fa rilevare come, per la stazione 2, il numero di taxa e il ricoprimento siano in linea con questi valori; il sito 3, invece, presenta i valori più bassi finora registrati per entrambi i parametri (tab. 3.14-a e 3.14-b, fig. 3.7 e 3.8).

Tab. 3.14-a - Stazione 2: ripartizione del numero di taxa macroalgali e del ricoprimento (cm²) rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori della stazione si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	Stazione 2					
	N. taxa			Ricoprimento (cm ²)		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Chlorophyta	2-3	2	2	330-3540	2770	476
Rhodophyta	2-3	3	3	15-1509	27	58
Totale complessivo	5-7	5	5	460-3555	2797	534

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

Tab. 3.14-b - Stazione 3: ripartizione del numero di taxa macroalgali e del ricoprimento (cm²) rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/8 (giugno 2007-2012) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori della stazione si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni.

Gruppo tassonomico	Stazione 3			
	N. taxa		Ricoprimento (cm ²)	
	2007-2012 (min-max)	2015 (tot.)	2007-2012 (min-max)	2015 (tot.)
Chlorophyta	2-2	0	195-952	0
Rhodophyta	1-3	1	5-60	185
Totale complessivo	3-5	1	230-1006	185

Come per la stazione 1, le analisi statistiche sul set di dati dei diversi anni di monitoraggio hanno permesso di analizzare più dettagliatamente le similarità e/o le differenze esistenti tra le diverse campagne primaverili (2007-2015). In particolare l'applicazione del test PERMANOVA ha rilevato l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A, tra quelli di tipo B e tra quelli di tipo C delle stazioni 2 e 3 (tab. 3.15).

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

Tabella 3.15 - Stazioni 2 e 3: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, $P < 0,05$).

Campioni	t	P(permanova)
2A-3A	2,8462	0,0003
2B-3B	2,6742	0,0002
2C-3C	1,5651	0,0255

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

Il test PERMANOVA, infine, applicato ai dati di ricoprimento algale delle stagioni primaverili precedenti (tab. 3.16), evidenzia differenze statisticamente significative tra i campioni C delle due stazioni (fig. 3.10). Queste differenze sono dovute al fatto che i campioni 3C si diversificano da quelli 2C per la quasi totale assenza di macroalghe (nel 2015 sono risultate completamente assenti);

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

la maggior presenza di vegetazione alofila nella stazione 2, infatti, tende ad ostacolare la dispersione dei talli algali durante le variazioni di marea e/o le mareggiate.

Tabella 3.16 - Stazioni 2 e 3: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di ricoprimento algale dei campioni (B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, $P < 0,05$).

Campioni	t	P(permanova)
2A-3A	0,92017	0,522
2B-3B	1,2763	0,1265
2C-3C	3,9451	0,0003

Tab. 3.17 - Campagna primaverile di giugno 2015: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nei tre campioni (2500 cm² ciascuno) delle stazioni 2 e 3.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero di individui					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C
Mollusca Bivalvia	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)		1	30			
Mollusca Gastropoda	<i>Assiminea</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828		5	6	10	6	1
	<i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806)		1	5		1	1
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		12	6	90	132	7
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		8	23	7	18	11
	<i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826)			28			
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	4	20	54	10	14	3
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)		30	13	4	30	
Polychaeta	Spirorbidae indet.			3			2
Crustacea Amphipoda	Talitridae indet.	1	2		5	3	
Crustacea Isopoda	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		3	9	4	2	2
Totale complessivo		5	82	177	130	206	27

Tab. 3.18 - Campagna primaverile di giugno 2015: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm²) dei singoli campioni (2500 cm² ciascuno) delle stazioni 2 e 3.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Ricoprimento (cm ²)					
		2 A	2 B	2 C	3 A	3 B	3 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha</i> sp.	1	170	12			
	<i>Ulva</i> sp.	3	280	10			
Rhodophyta	<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Mantagne		10				
	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine		40		5	180	
	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini			8			
Totale complessivo		4	500	30	5	180	-

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

Tab. 3.19 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG.ACQUE - TECHNITAL, 1998] nelle pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista floristica-faunistica
Chlorophyta	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug) <i>Enteromorpha</i> sp.
Ochrophyta	<i>Fucus virsoides</i> J. Agardh
Rhodophyta	<i>Pseudolithophyllum expansum</i> (Phil) (oggi <i>Lithophyllum stictaeforme</i> (Areschoug) Hauck)
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775) <i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)
Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
Moll. Bivalvia	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793) <i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)
Moll. Gastropoda	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758) <i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792 <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822) <i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792) <i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814) <i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné, 1767) <i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801) <i>Ovatella firminii</i> (Payaraudeau, 1827) <i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806) <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)
Crust. Amphipoda	Gammaridae sppl.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Palaemon</i> sppl. <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)
Crust. Isopoda	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp. <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (Linné, 1761) <i>Gobius</i> sp. Mugilidae Gen. sp.

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

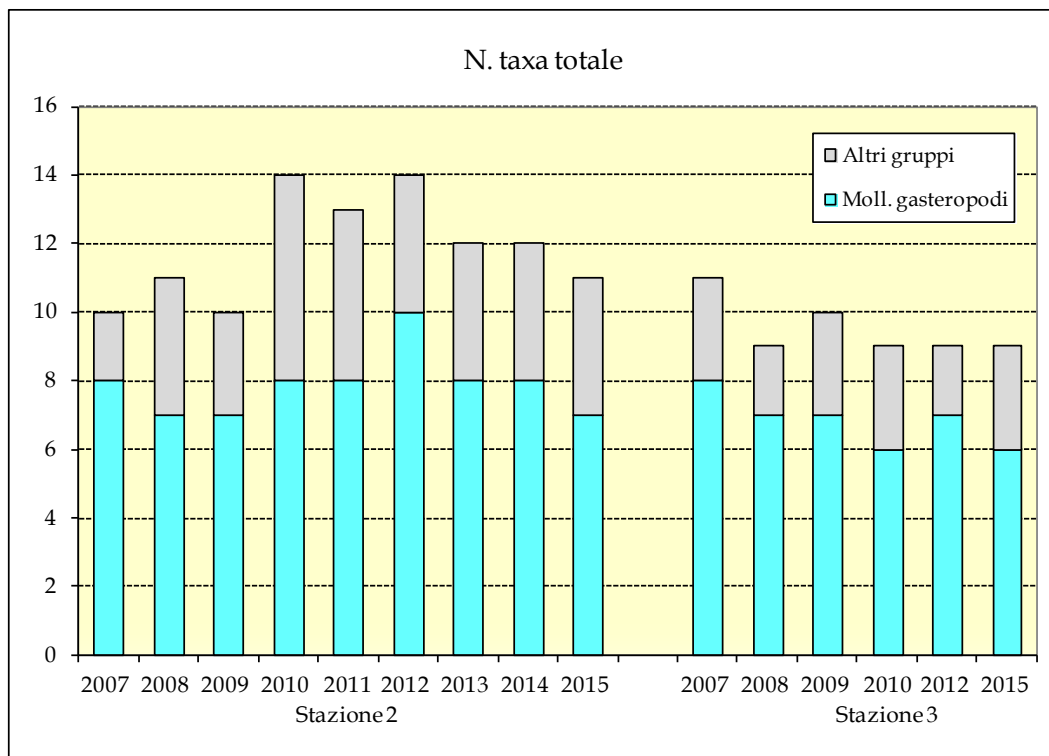


Figura 3.5 – Andamento, per le stazioni 2 e 3, del numero totale di taxa animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014 (Studi B.6.72 B/9-B/10). I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

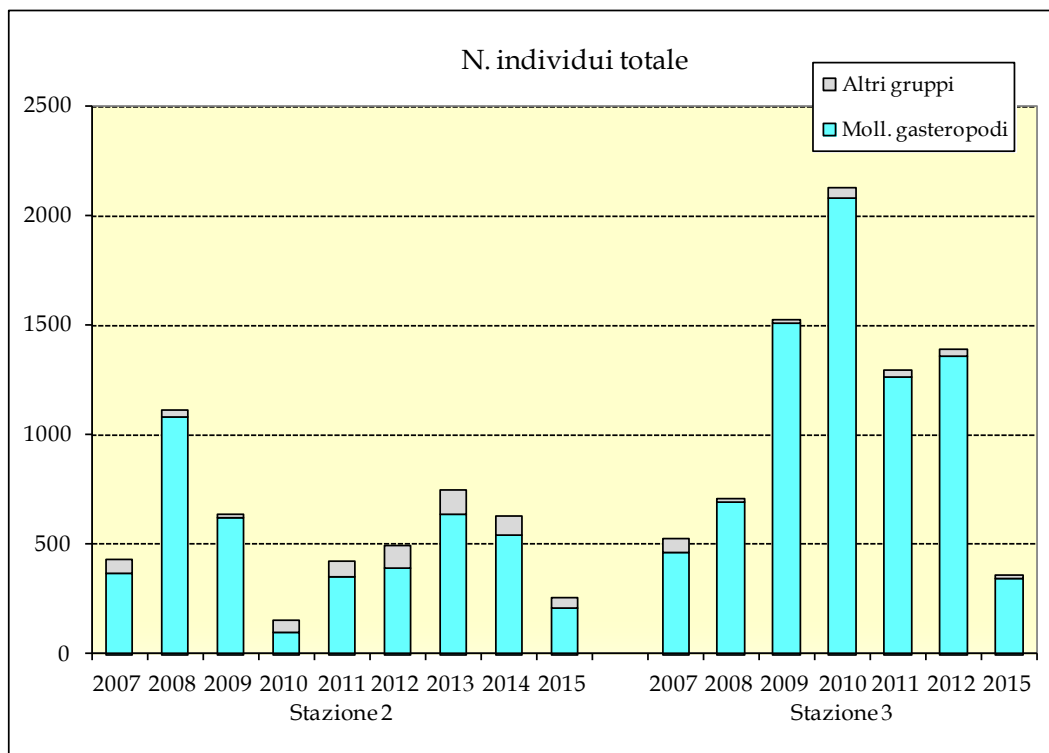


Figura 3.6 – Andamento, per le stazioni 2 e 3, del numero totale di individui animali, ripartito nei principali gruppi tassonomici, rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014 (Studi B.6.72 B/9-B/10). I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

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

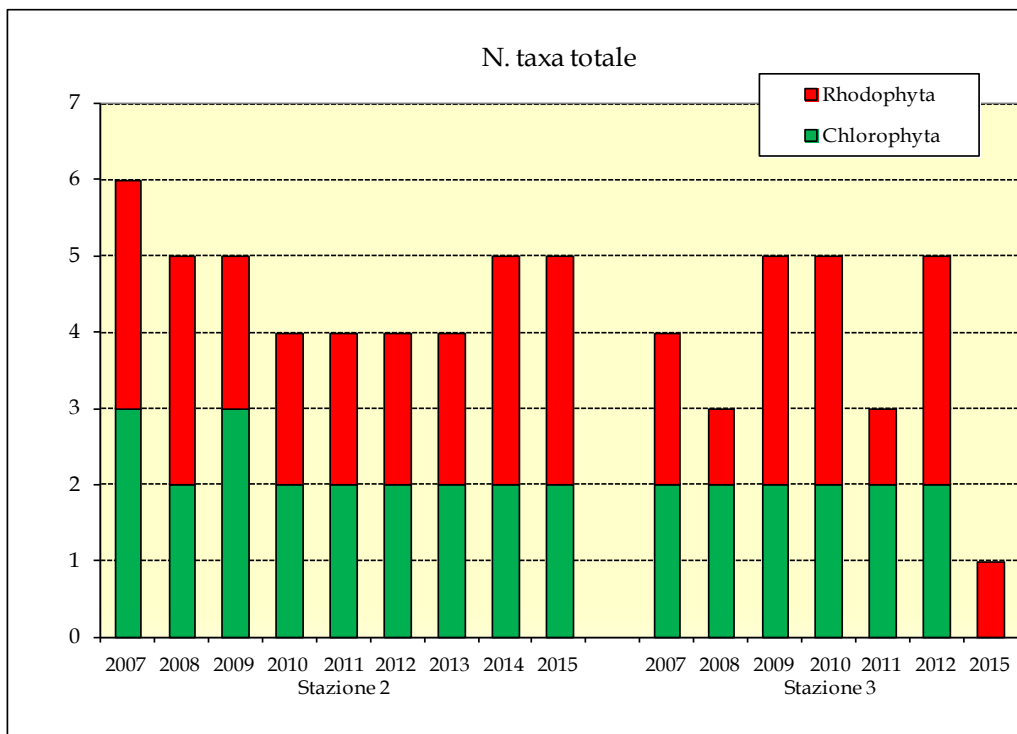


Figura 3.7 – Andamento, per le stazioni 2 e 3, del numero totale di taxa macroalgali, ripartito nei principali gruppi tassonomici, rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014 (Studi B.6.72 B/9-B/10). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

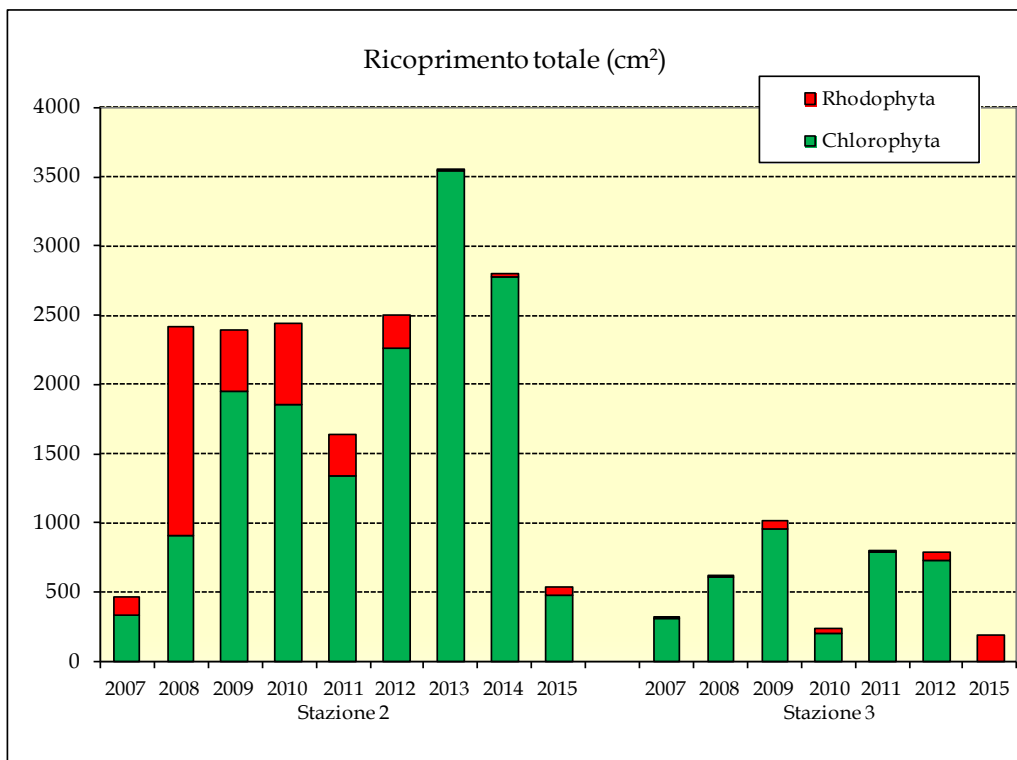


Figura 3.8 – Andamento, per le stazioni 2 e 3, del ricoprimento macroalgale totale (espresso in cm²), ripartito nei principali gruppi tassonomici, rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). La stazione 3 non è stata campionata a giugno 2013 e 2014 (Studi B.6.72 B/9-B/10). 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

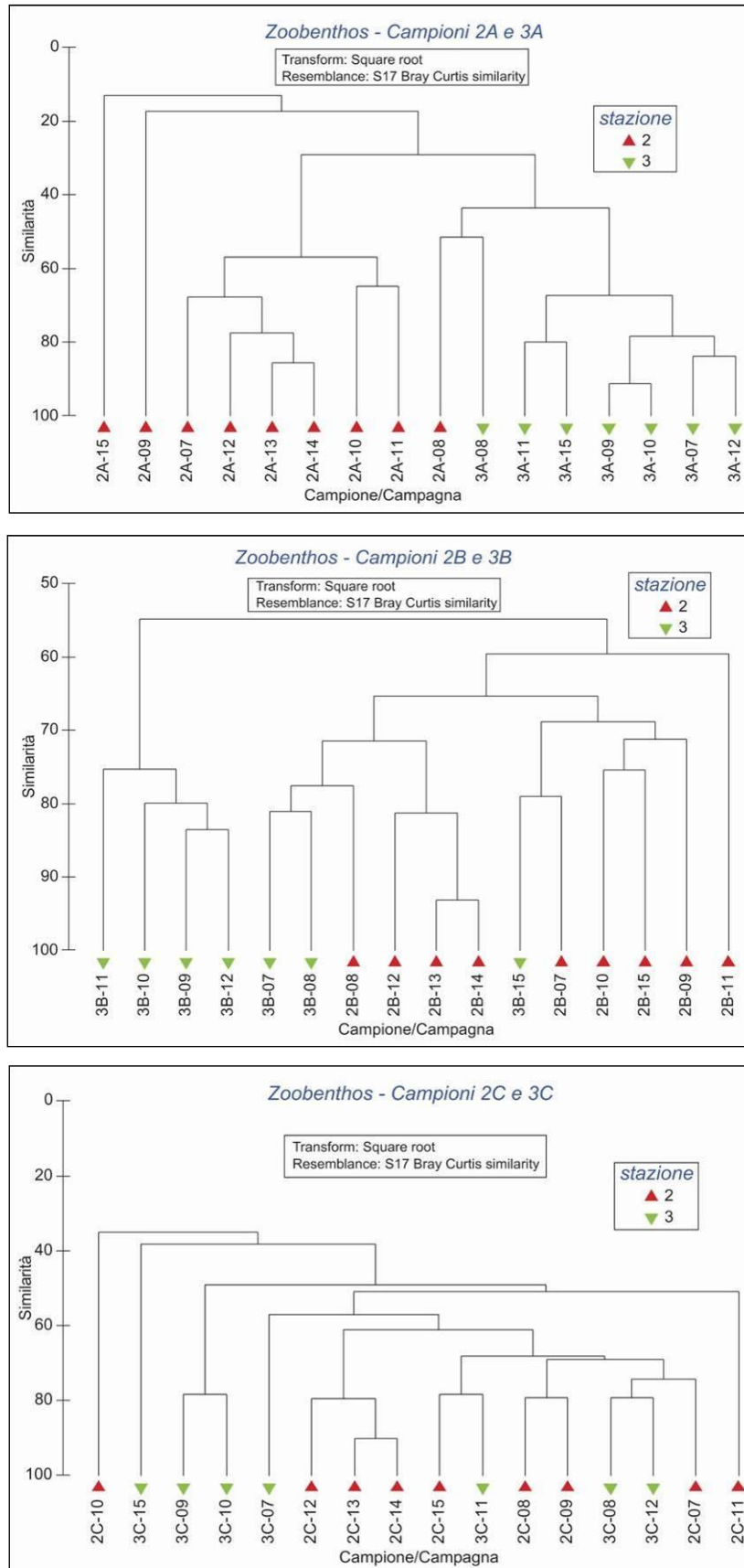


Figura 3.9 – Stazioni 2 e 3: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei campioni 2A e 3A (in alto), 2B e 3B (in centro) e 2C e 3C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015).

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

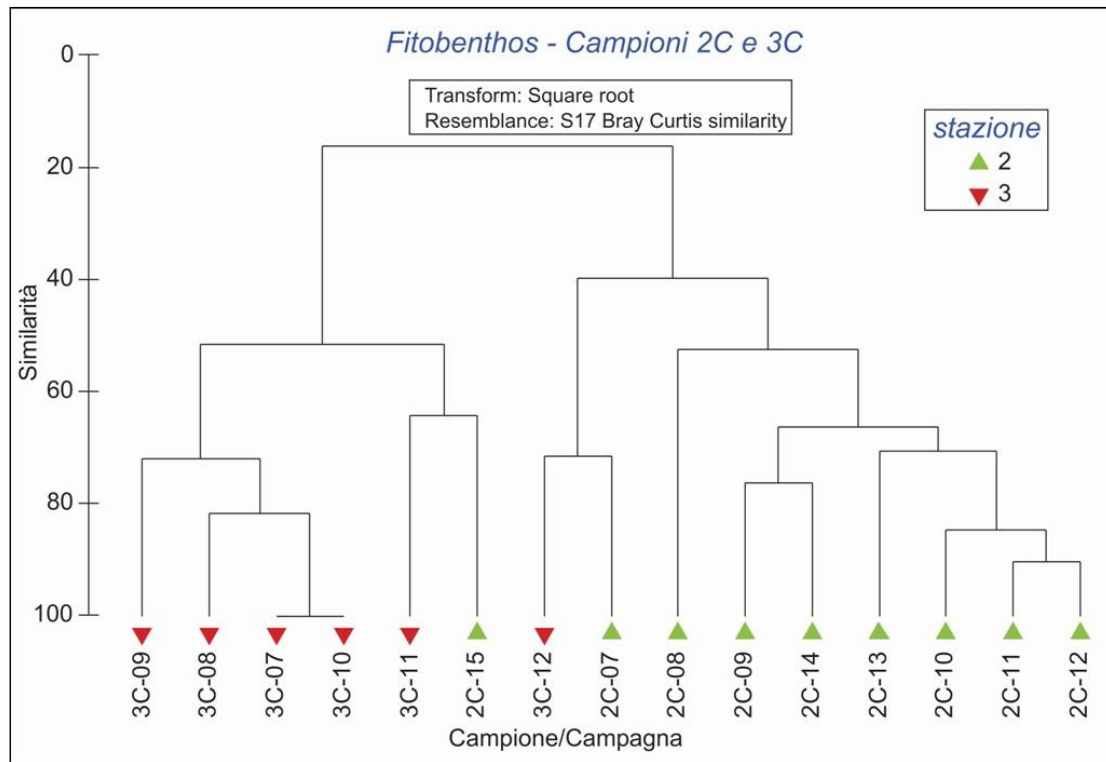


Figura 3.10 - Stazioni 2 e 3: dendrogrammi rappresentanti i rapporti di similarità in base ai valori di ricoprimento delle specie algali rinvenute nei campioni 2C e 3C, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015).

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



Foto 3.7 – Stazione 2: area dove è localizzata la stazione nel giugno 2013 (a sinistra) e nel giugno 2015 (a destra); il paletto (nel cerchio) è posto in corrispondenza delle coordinate della stazione e non era più presente durante la campagna di giugno 2015.

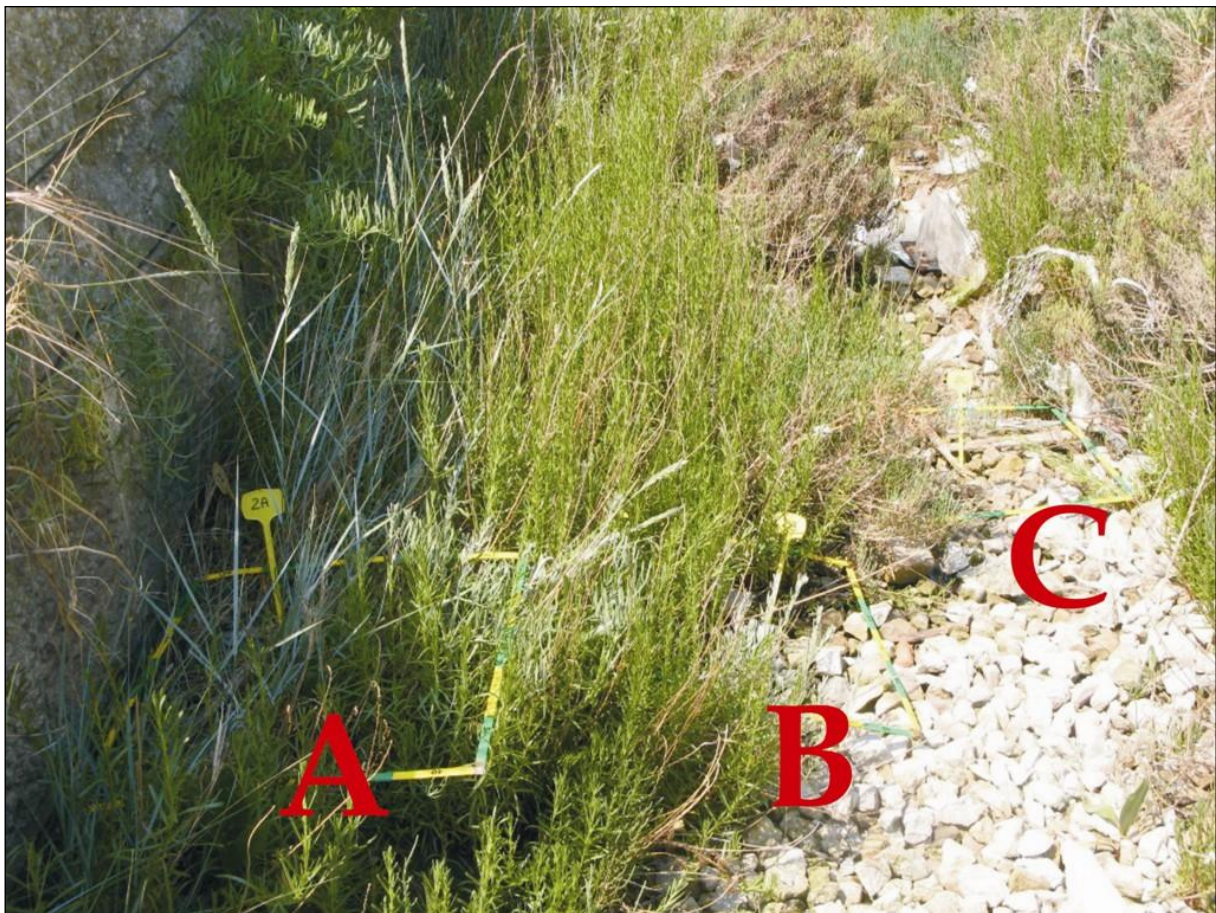


Foto 3.8 – Stazione 2: posizionamento dei tre campioni lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (campione C).

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



Foto 3.9 – Stazione 2: aree nelle immediate vicinanze della stazione 2. Sono visibili ciottoli tra la vegetazione localizzata a qualche metro dalla diga e dalle pozze di sifonamento.

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



Foto 3.10 – Stazione 3: area dove è localizzata la stazione nel giugno 2012 (a sinistra) e nel giugno 2015 (a destra); il paletto (nel cerchio) è posto in corrispondenza delle coordinate della stazione ed non era più presente durante la campagna di giugno 2015.

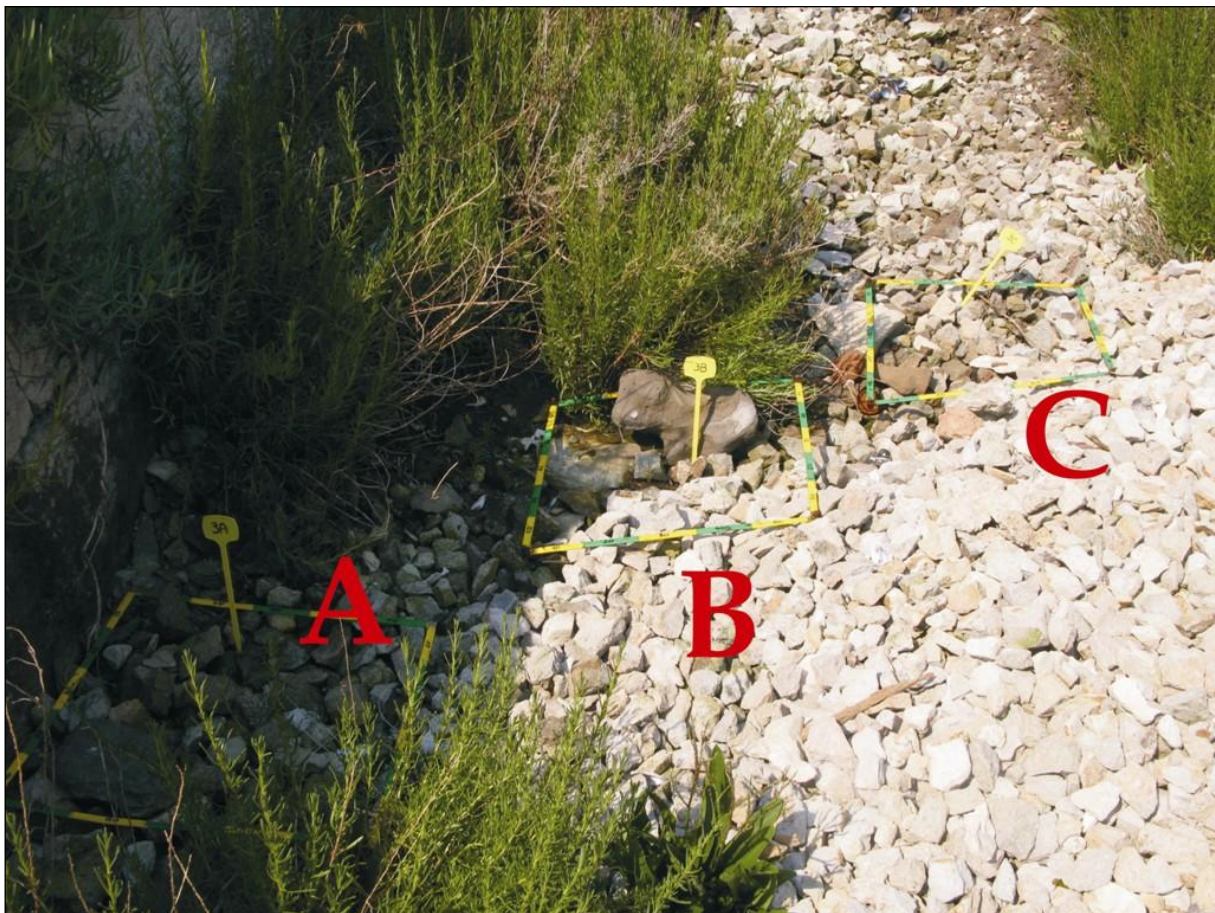


Foto 3.11 – Stazione 3: posizionamento dei tre campioni lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso la parte più interna della pozza di sifonamento (campione C).

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

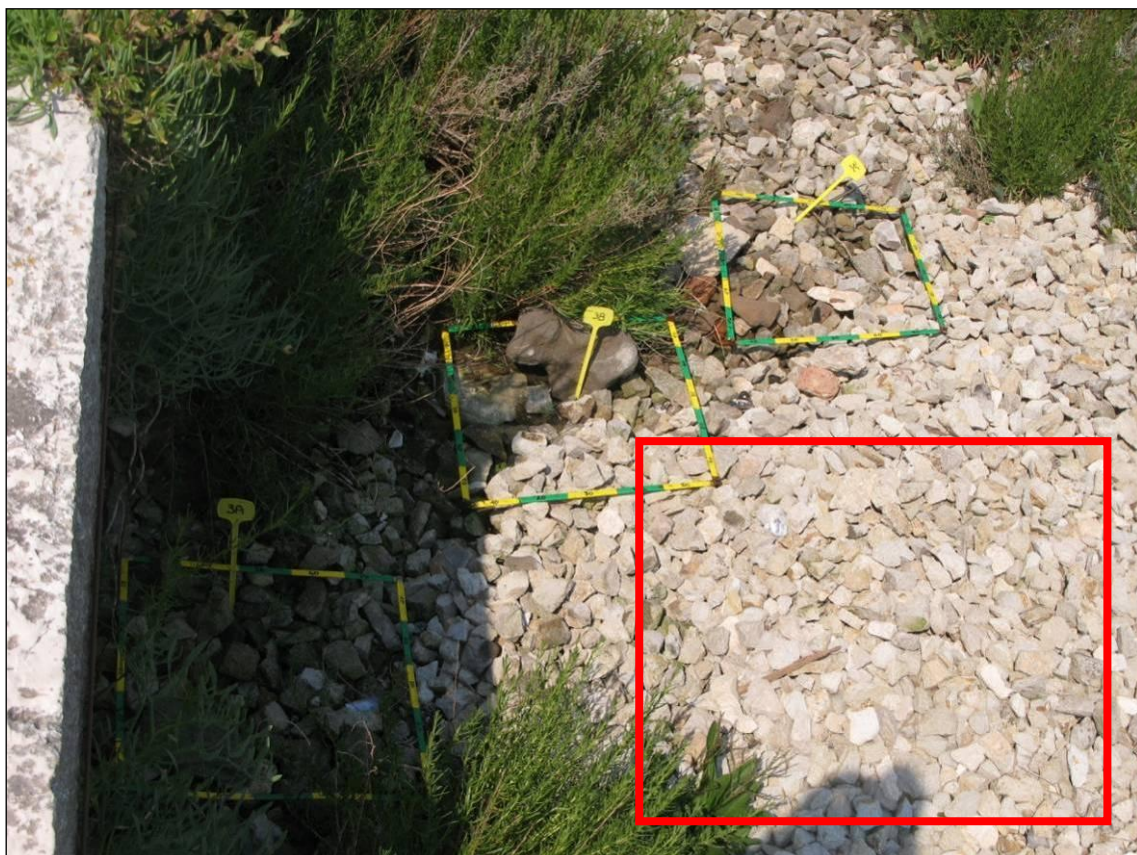
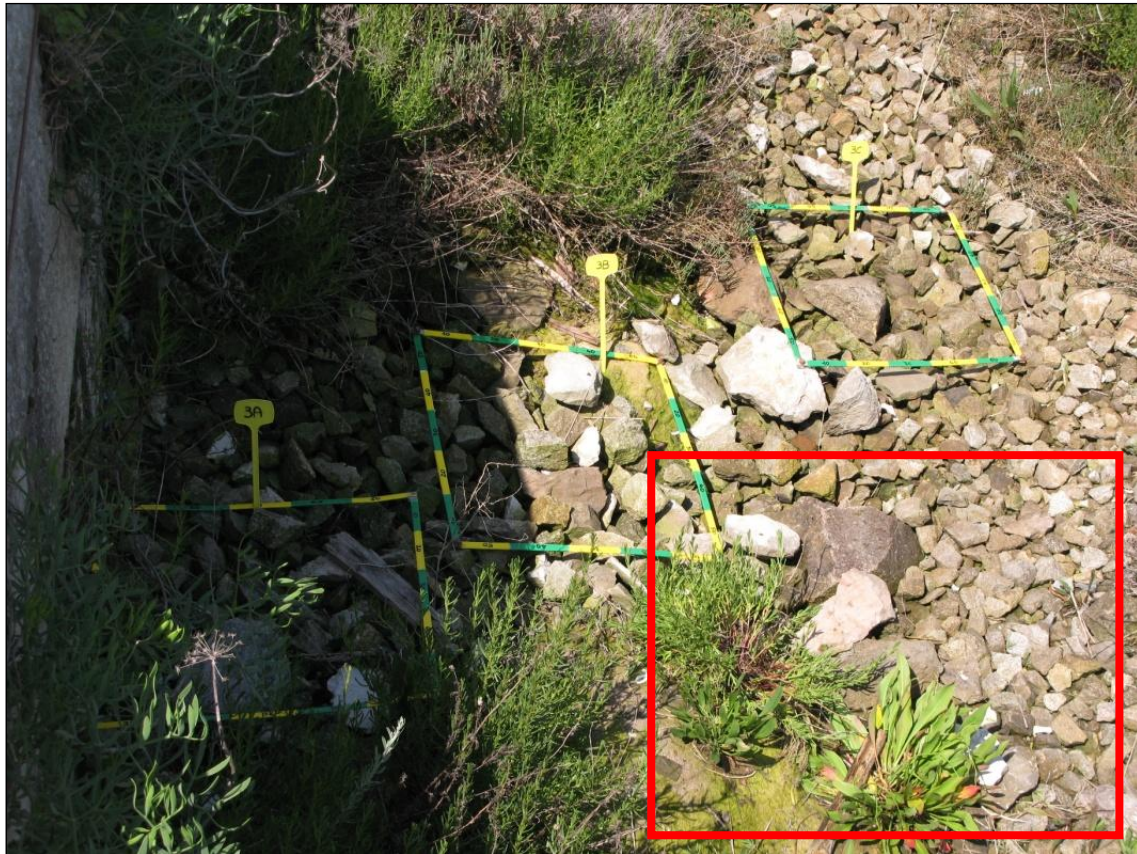


Foto 3.12 - Stazione 3: area dove è localizzata la stazione nel giugno 2012 (in alto) e nel giugno 2015 (in basso); l'area nel riquadro rosso nel 2015 risulta coperta da uno strato uniforme e elevato di ciottoli.

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



Foto 3.13 – Stazione 3: aree nelle immediate vicinanze della stazione 3. Sono visibili ciottoli tra la vegetazione localizzata a qualche metro dalla diga e dalle pozze di sifonamento.

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



Foto 3.14 - Stazioni 2 e 3: dettagli delle aree nelle immediate vicinanze delle stazioni 2 e 3; sono visibili ciottoli tra la vegetazione localizzata a qualche metro dalla diga e dalle pozze di sifonamento.

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

3.2.4 Stazioni 4 e 5

La lista faunistica della stazione 4, presenta 22 taxa, valore in calo rispetto alla campagna precedente (26) e composto da: 1 Porifero, 2 Antozoi, 8 Molluschi (7 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 3 Policheti, 5 Crostacei (3 Anfipodi, 1 Decapode e 1 Isopode), 1 Dittero e 2 Echinodermi; nel sito di campionamento 5, invece, il numero di taxa (21) è in aumento rispetto a quanto registrato a giugno 2014 (18 taxa) e si divide in: 1 Porifero, 2 Antozoi, 8 Molluschi (7 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 5 Crostacei (3 Anfipodi, 1 Isopode e 1 Tanaidaceo), 2 Policheti, 1 Dittero e 2 Echinodermi (tab. 3.21, 3.21-a e 3.21-b, fig. 3.11 e 3.12; foto 3.15 e 3.17). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono, in entrambe le stazioni, quelli dei molluschi gasteropodi, dei crostacei anfipodi e, solo nella stazione 4, dei policheti (tab. 3.21-a e 3.21-b).

Tab. 3.20-a - Stazione 4: elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014) e dello Studio B.6.72 B/11 (giugno 2015).

Gruppo	Taxa	Stazione 4		
		Giugno 2014	Giugno 2015	Variaz.
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	322	169	-153
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	37	78	41
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	873	697	-176
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	8	2	-6
	Altre specie	70	51	-19
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	352	280	-72
	Altre specie	86	55	-31
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	149	33	-116
	<i>Gammarus</i> spp.	7980	4368	-3612
	Altre specie	59	16	-43
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	213	138	-75
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	142	78	-64
<i>Altri gruppi presenti</i>		118	62	-56
Totale complessivo		10409	6027	-4382

Tab. 3.20-b - Stazione 5: elenco, per i principali taxa, delle variazioni dell'abbondanza (intesa come numero di individui nel complesso dei tre campioni) che sono state registrate nel passaggio tra le stagioni primaverili dello Studio B.6.72 B/10 (giugno 2014) e dello Studio B.6.72 B/11 (giugno 2015).

Gruppo	Taxa	Stazione 5		
		Giugno 2014	Giugno 2015	Variaz.
Mollusca Gastropoda	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	86	53	-33
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	53	67	14
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	840	689	-151
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	29	14	-15
	Altre specie	5	5	0
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	81	79	-2
	Altre specie	5	12	7
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	135	38	-97
	<i>Gammarus</i> spp.	3110	1385	-1725
	Altre specie		1	1
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	80	60	-20
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	52	47	-5
<i>Altri gruppi presenti</i>		65	35	-30
Totale complessivo		4541	2485	-2056

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

L'alga verde *Chaetomorpha linum*⁶ era presente con coperture più o meno uniformi in gran parte delle pozze dove sono localizzate le stazioni 4 e 5 e si trovava in uno stato generale di decomposizione, in particolare lo strato di talli a diretto contatto con il fondale (foto 3.16 e 3.18). In entrambe le pozze gli organismi presenti (soprattutto crostacei anfipodi e molluschi gasteropodi) si sono concentrati dove lo strato algale era ancora in buono stato (tab. 3.20-a e 3.20-b e 3.22). A distanza di una settimana, in corrispondenza di un sopralluogo presso l'area di monitoraggio, il grado di decomposizione dell'alga è apparso più marcato e uniforme, interessando questa volta la quasi totalità dei talli (foto 3.19).

Al di sotto della copertura algale e/o dove i talli erano più diradati, il sedimento è risultato spesso anossico e sono stati trovati numerosi gasteropodi morti (foto 3.16 e 3.18) mentre, soprattutto sul sedimento privo di copertura algale, sono state trovate colonie numerose del gasteropode *Hydrobia acuta*, che appartiene alla categoria trofica degli SDF (*surface deposit feeders*) e pertanto utilizza preferenzialmente, come fonte alimentare, il particolato che si deposita sulla superficie del sedimento (tab. 3.20-a e 3.20-b e 3.22).

Tab. 3.21-a - Stazione 4: ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni della stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 4					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Porifera	0-1	1	1	0-26	25	27
Anthozoa	0-2	2	2	0-5	5	9
Mollusca Bivalvia	0-3	0	0	1-61	0	0
Mollusca Gastropoda	4-8	8	7	748-4441	1189	1310
Mollusca Polyplacophora	1-1	1	1	2-27	2	10
Polychaeta	2-3	3	3	180-780	780	438
Crustacea Amphipoda	3-4	3	3	2691-15025	8026	8188
Crustacea Decapoda	0-1	1	1	0	1	1
Crustacea Isopoda	0-2	2	1	0-20	5	7
Crustacea Leptostraca	0-1	0	0	0-2	0	0
Crustacea Tanaidacea	0-2	1	0	0-95	0	37
Diptera (larvae)	0-1	1	1	0-85	0	25
Echinodermata	2-2	2	2	225-2350	408	355
Tunicata	0-1	1	0	0-10	3	2
Totale complessivo	17-26	26	22	5477-18409	10444	10409

Nel confronto con la stagione primaverile del 2014 si evidenzia un calo nei valori di abbondanza per entrambe le stazioni (-42% per il sito 4 e -45% per il sito 5); questo evento è legato essenzialmente al calo dei crostacei anfipodi dal momento che, in entrambi i siti, rispetto al 2014, si assiste ad un calo di circa l'85-90% degli individui appartenenti a questo gruppo (e in particolare al genere *Gammarus*) (tab. 3.20-a e 3.20-b e fig. 3.12).

In generale, le abbondanze, molto più elevate nel sito di campionamento 4 rispetto al 5, si sono concentrate a livello dei campioni A e B, dal momento che qui si raggruppava la maggior parte

⁶ La specie *Chaetomorpha ligustica*, che con *C. linum* formava in passato coperture uniformi, era presente con estensioni minori e localizzate al di fuori dei quadrati di campionamento.

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

delle alghe presenti (soprattutto *Chaetomorpha*) e quindi degli organismi rinvenuti (soprattutto anfipodi e gasteropodi) (tab. 3.21 e 3.22).

Tab. 3.21-b - Stazione 5: ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco faunistico complessivo dei tre campioni della stazione.

Gruppo tassonomico	Stazione 5					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Porifera	0	0	1	0	0	0
Anthozoa	0-1	1	2	0-5	7	5
Mollusca Bivalvia	0-1	0	0	0-1	0	0
Mollusca Gastropoda	2-8	7	7	84-5675	767	1013
Mollusca Polyplacophora	0-1	1	1	0-8	0	2
Polychaeta	1-3	2	2	55-3200	0	86
Crustacea Amphipoda	1-3	2	3	354-11305	1145	3245
Crustacea Decapoda	0-1	0	0	0-2	1	0
Crustacea Isopoda	1-3	1	1	2-71	17	4
Crustacea Tanaidacea	0-1	1	1	0-602	0	35
Diptera (larvae)	0-1	1	1	0-45	0	19
Echinodermata	0-2	2	2	0-195	0	132
Totale complessivo	8-19	18	21	567-13483	1937	4541

Tab. 3.22 - Campagna primaverile di giugno 2015: tabella con il numero di individui degli organismi rilevati nei singoli campioni (2500 cm² ciascuno) delle stazioni 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Numero individui					
		4 A	4 B	4 C	5 A	5 B	5 C
Porifera	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	15			1		
Anthozoa	Actinaria indet.	2	3	2	1	2	
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	3	2	1	1		
Mollusca Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	1	5	4	1	1	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	85	69	15	29	21	3
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	26	42	10	22	45	
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	145	468	84	436	188	65
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	26	12	2	1	1	
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	1			1		
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	1		1		3	11
Mollusca Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	11	3				1
Polychaeta	<i>Janua</i> spp.	145	102	33	45	34	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	1	2	2			
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	36	14		12		
Crustacea Amphipoda	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)		18	15		32	6
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	12	4		1		
	<i>Gammarus</i> spp.	2452	1652	264	1060	325	
Crustacea Decapoda	<i>Palaemon</i> sp.		1				
Crustacea Isopoda	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787		1				1
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)					12	5
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	4	12	2	3	8	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	84	35	19	36	24	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	52	24	2	25	22	
Totale complessivo		3102	2469	456	1675	718	92

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

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2014) evidenzia come, il numero di taxa nei campioni A (in entrambe le stazioni) e nei campioni B (nel sito 4) e, il numero di individui nei campioni C (nel sito 5) siano i più alti finora registrati (tab. 3.23; fig. 3.11 e 3.12).

In entrambi i siti di campionamento, in generale, i molluschi gasteropodi, i crostacei anfipodi, i policheti e gli echinodermi risultano sempre tra i gruppi più rappresentati per numero di taxa e/o abbondanza (tab. 3.21-a e 3.21-b).

Tab. 3.23 - Stazioni 4 e 5: ripartizione del numero di taxa e di individui animali rilevati per ciascun campione (A, B e C), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015).

Campione	Stazione 4					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
A	10-15	15	19	2772-12506	5218	3102
B	4-8	18	19	1782-8095	4568	2469
C	7-17	16	15	95-1509	623	456
Totale complessivo (*)	17-26	26	22	5477-18409	10409	6027

Campione	Stazione 5					
	N. taxa			N. individui		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
A	2-12	10	16	346-12805	3057	1675
B	3-16	15	14	211-5755	1459	718
C	3-7	4	7	7-71	25	92
Totale complessivo (*)	8-19	18	21	567-13483	4541	2485

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

Basandosi sull'esame dei dati quantitativi (tab. 3.22) si sottostima l'abbondanza del gasteropode *Osilinus articulatus* poiché questa specie si localizza soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi presenti sul fondale e quindi lontano da *Chaetomorpha* e dai quadrati di campionamento. Indipendentemente dai risultati quantitativi, invece, le colonie di *Osilinus* sono apparse numerose e costituite sia da individui giovani che adulti. Il gasteropode *Gibbula adriatica*, in passato trovato numerosissimo tra i talli di *Chaetomorpha*, è apparso in calo in entrambe le stazioni (tabelle 3.20-a e 3.20-b) e si segnala come, tra i talli macroalgali, fossero presenti soprattutto individui giovani di piccola taglia.

In entrambe le pozze, sono stati trovati numerosissimi individui dell'isopode *Ligia italica* sulla parete della diga (come rilevato nelle ultime campagne) e alcuni esemplari dei decapodi *Carcinus aestuarii* e *Pachygrapsus marmoratus*; come a giugno 2013 e 2014, anche se in quantità più limitate, sono stati individuati alcuni avannotti, in particolare di *Aphanius fasciatus*, (tab. 3.24).

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

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

Tab. 3.24 – Campagne primaverili di giugno 2012-15 (Studio B.6.72 B/8-B/11): liste generali delle specie di epifauna individuate tramite rilievi di tipo esclusivamente qualitativo presso le stazioni 4 e 5.

G. Tassonomico	Lista faunistica	Stazione 4				Stazione 5			
		giu-12	giu-13	giu-14	giu-15	giu-12	giu-13	giu-14	giu-15
Porifera	<i>Hymeniacion perlevis</i> (Montagu, 1818)		x	x	x				
	Porifera indet.	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	x				x	x	x	
Anthozoa	Actinaria indet.	x				x			
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)					x	x	x	
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x				x	x	x	
M. Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	x	x	x				
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x	x		x	x	x
M. Gastropoda	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)						x		
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)		x			x			
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)				x				x
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)		x						
	<i>Patella</i> sp.								x
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)						x		
Polychaeta	<i>Janua</i> sppl.						x		
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)					x			x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)						x		
C. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)				x				x
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)				x				x
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> Fabricius, 1787	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Palaemon</i> sp.	x				x			
C. Isopoda	<i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849)					x			
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	x			x	x			x
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787				x				x
C. Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)		x						
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)		x				x		
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)						x		
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)						x		
	<i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823		x	x	x				
Tunicata	<i>Clavelina lepadiformis</i> Müller, 1776	x			x				
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)		x	x	x		x	x	x
	Blenniidae indet.				x				
	Gobiidae indet.	x			x	x			

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2014) evidenzia come, nelle due stazioni, il numero di taxa e il ricoprimento macroalgali siano in linea con quanto rilevato precedentemente e, nel caso della stazione 5, solo per il ricoprimento, si registri il valore più alto; in riferimento ai gruppi tassonomici, in entrambi i siti, inoltre, le Chlorophyta presentano il ricoprimento massimo rilevato finora (tab. 3.25 e fig. 3.13 e 3.14).

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

Tab. 3.25 - Stazioni 4 e 5: ripartizione del numero di taxa macroalgali e del ricoprimento (cm²) rilevato per ciascun gruppo tassonomico, durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/9 (giugno 2007-2013), B.6.72 B/10 (giugno 2014) e B.6.72 B/11 (giugno 2015). I valori delle stazioni si riferiscono all'elenco floristico complessivo dei tre campioni di ciascuna stazione.

Stazione 4						
Gruppo tassonomico	N. taxa			Ricoprimento (cm ²)		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Chlorophyta	1-3	2	3	5100-6300	6800	7204
Rhodophyta	2-6	5	4	140-1895	1077	330
Totale complessivo	3-8	7	7	5340-7235	7877	7534

Stazione 5						
Gruppo tassonomico	N. taxa			Ricoprimento (cm ²)		
	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)	2007-2013 (min-max)	2014 (tot.)	2015 (tot.)
Chlorophyta	1-2	1	2	2200-5022	5000	6800
Rhodophyta	0-6	4	2	0-500	110	65
Totale complessivo	2-8	5	4	2700-5292	5110	6865

L'applicazione del test statistico PERMANOVA, nel confronto fra i set di dati dei diversi anni di monitoraggio (tutte le stagioni primaverili), ha rilevato l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A, di tipo B e di tipo C delle stazioni 4 e 5 (tab. 3.26). I dendrogrammi di figura 3.15 evidenziano tale distinzione tra i gruppi di campioni.

Tabella 3.26 - Stazione 4 e 5: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, P<0,05).

Campioni	t	P(permanova)
4A-5A	2,0939	0,0011
4B-5B	2,0955	0,0015
4C-5C	3,0081	0,0004

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

Anche gran parte della dissimilarità esistente tra i campioni 4B e 5B è spiegata da variazioni di abbondanza dei medesimi organismi: l'anfipode *Gammarus* spp. e i gasteropodi *Gibbula adriatica* e *Hydrobia acuta*, più numerosi nei 4B, l'anfipode *Apocorophium acutum* e il tanaidaceo *Tanais dulongii*, invece, presenti quasi esclusivamente nei campioni 5B.

Le liste faunistiche dei campioni 5C sono più limitate rispetto a quelle dei campioni 4C e questo, unitamente al fatto che sono caratterizzate soprattutto da densità elevate del gasteropode *Osilinus*

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

articulatus, contribuisce alla dissimilarità esistente tra questi campioni.

Per la comunità macroalgale, il numero di taxa, rispetto alla campagna precedente, nel sito 5 presenta un lieve calo (da 5 a 4; 2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) mentre resta costante nella stazione 4 (2 Chlorophyta e 5 Rhodophyta) (tab. 3.26 e 3.27; fig. 3.13). Il ricoprimento, invece, è in lieve calo nella stazione 4 (-4%) e in aumento nella 5 (+34%) e le variazioni sono legate soprattutto alle alghe rosse incrostanti (*Lithophyllum* spp.) (nel sito 4) e all'alga verde *Chaetomorpha linum* (nel sito 5) (tab. 3.26 e 3.27; fig. 3.14).

Da segnalare, nella pozza della stazione 4, il rinvenimento, come già verificatosi in passato, di alcuni piccoli talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* (solitamente presente nel fossato) (foto 3.16) e, per la prima volta di qualche ciuffo isolato della fanerogama *Zostera marina* (in vicinanza della replica 4B).

Tab. 3.27 - Campagna primaverile di giugno 2015: tabella con i valori di ricoprimento macroalgale (cm²) dei singoli campioni (2500 cm² ciascuno) delle stazioni 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista floristica	Ricoprimento (cm ²)					
		4 A	4 B	4 C	5 A	5 B	5 C
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützting	2300	2050	2500	2300	2350	1650
	<i>Cladophora</i> sp.	200	150		200	150	150
Rhodophyta	<i>Corallina</i> sp.	4					
	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	25					
	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	50	10				
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius	35	5		15		
	<i>Lithophyllum</i> sp.	150	55		50		
Totale complessivo		2764	2270	2500	2565	2500	1800

Il test PERMANOVA, applicato ai dati di ricoprimento algale delle stagioni primaverili 2007-2015 (tab. 3.28), evidenzia differenze statisticamente significative tra i campioni di tipo A, tra quelli di tipo B e tra quelli C delle due stazioni. Tali distinzioni tra i gruppi di campioni sono rilevabili nei dendrogrammi di figura 3.16.

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

Tabella 3.28 - Stazioni 4 e 5: risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di ricoprimento algale dei campioni (A, B e C) di ogni stagione primaverile (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, P<0,05).

Campioni	t	P(permanova)
4A-5A	1,8903	0,0224
4B-5B	2,5387	0,0002
4C-5C	1,9873	0,0038

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

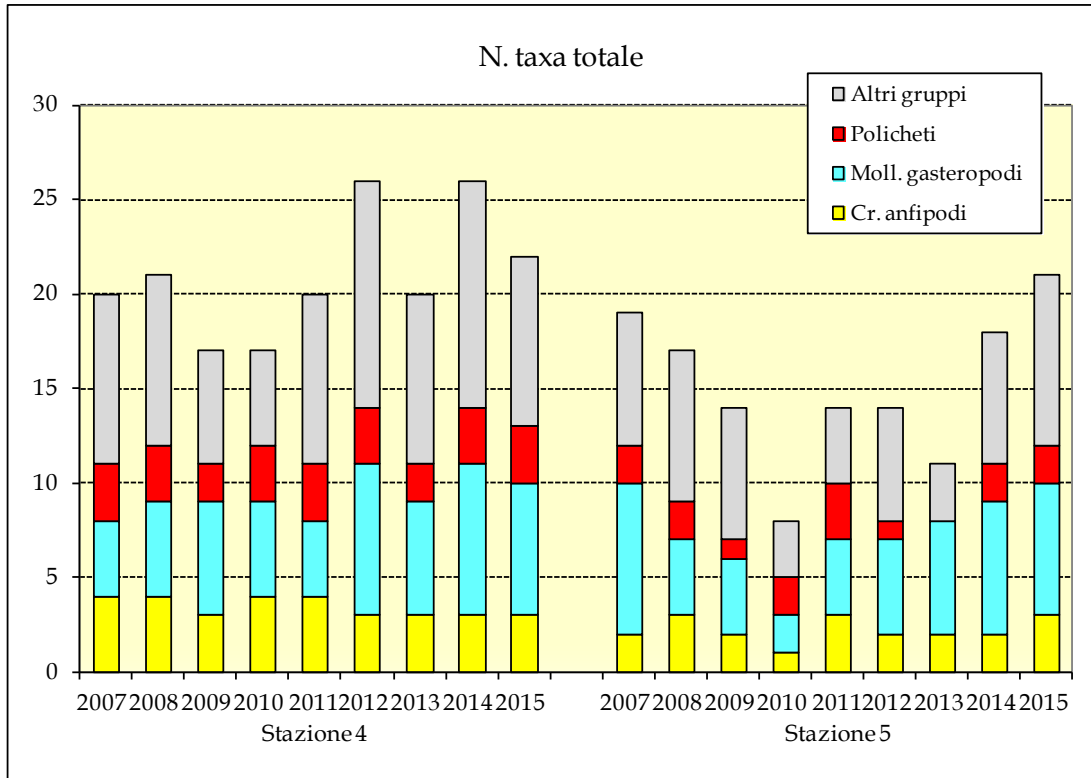


Figura 3.11 - Andamento, per le stazioni 4 e 5, del numero totale di taxa animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

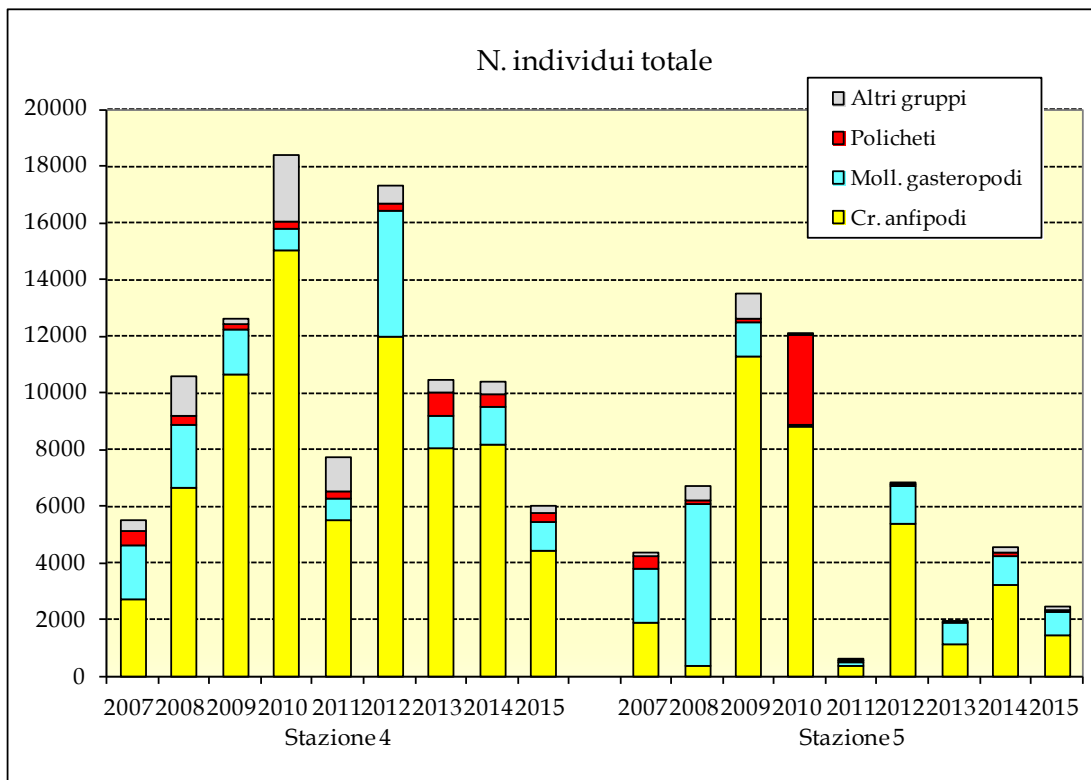


Figura 3.12 - Andamento, per le stazioni 4 e 5, del numero totale di individui animali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). I valori si riferiscono all'elenco faunistico generale.

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

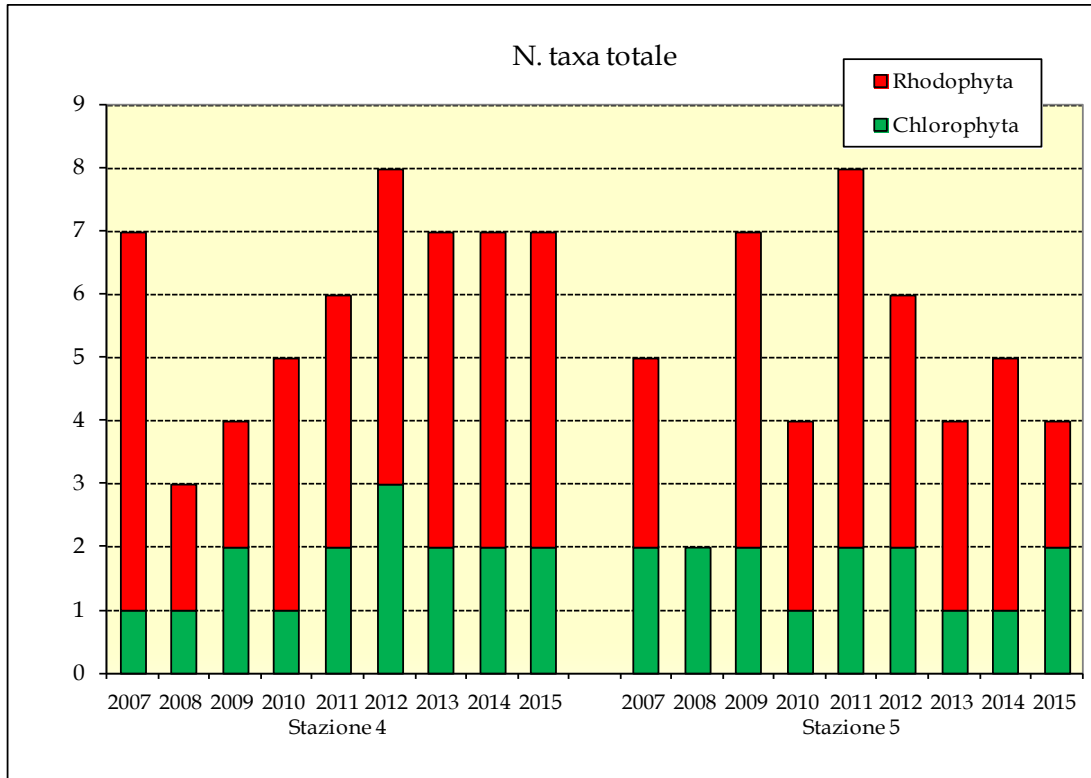


Figura 3.13 - Andamento, per le stazioni 4 e 5, del numero totale di taxa macroalgali rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

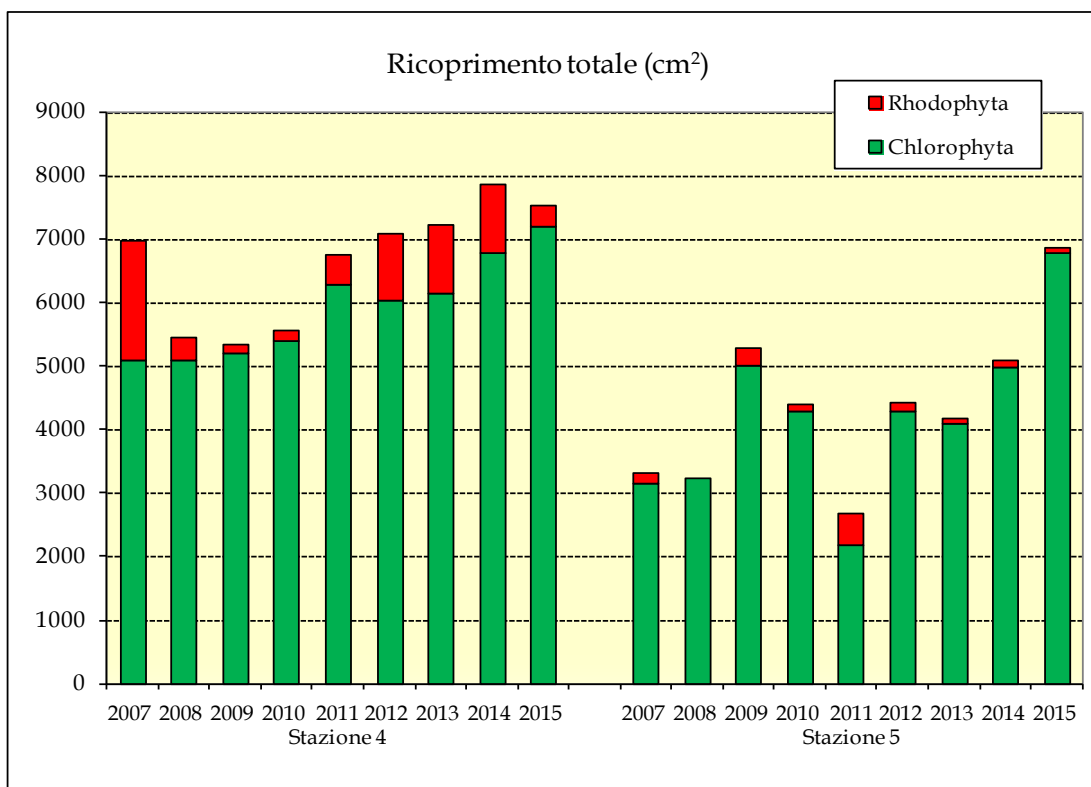


Figura 3.14 - Andamento, per le stazioni 4 e 5, del ricoprimento macroalgale totale (espresso in cm²) rilevato nelle campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015). I valori si riferiscono all'elenco floristico generale.

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

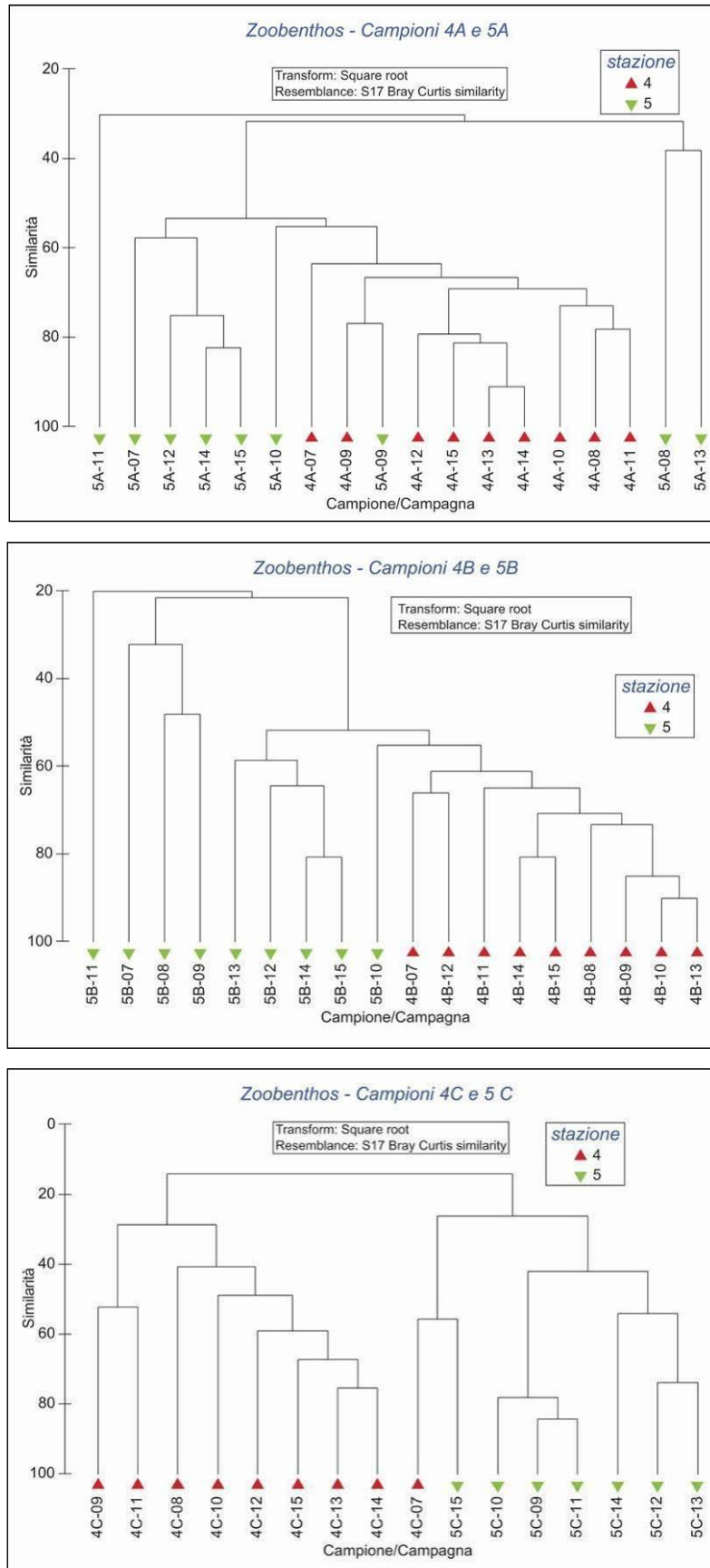


Figura 3.15 - Stazioni 4 e 5: dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità in base ai valori di abbondanza delle specie animali rinvenute nei campioni 4A e 5A (in alto), 4B e 5B (in centro) e 4C e 5C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015).

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

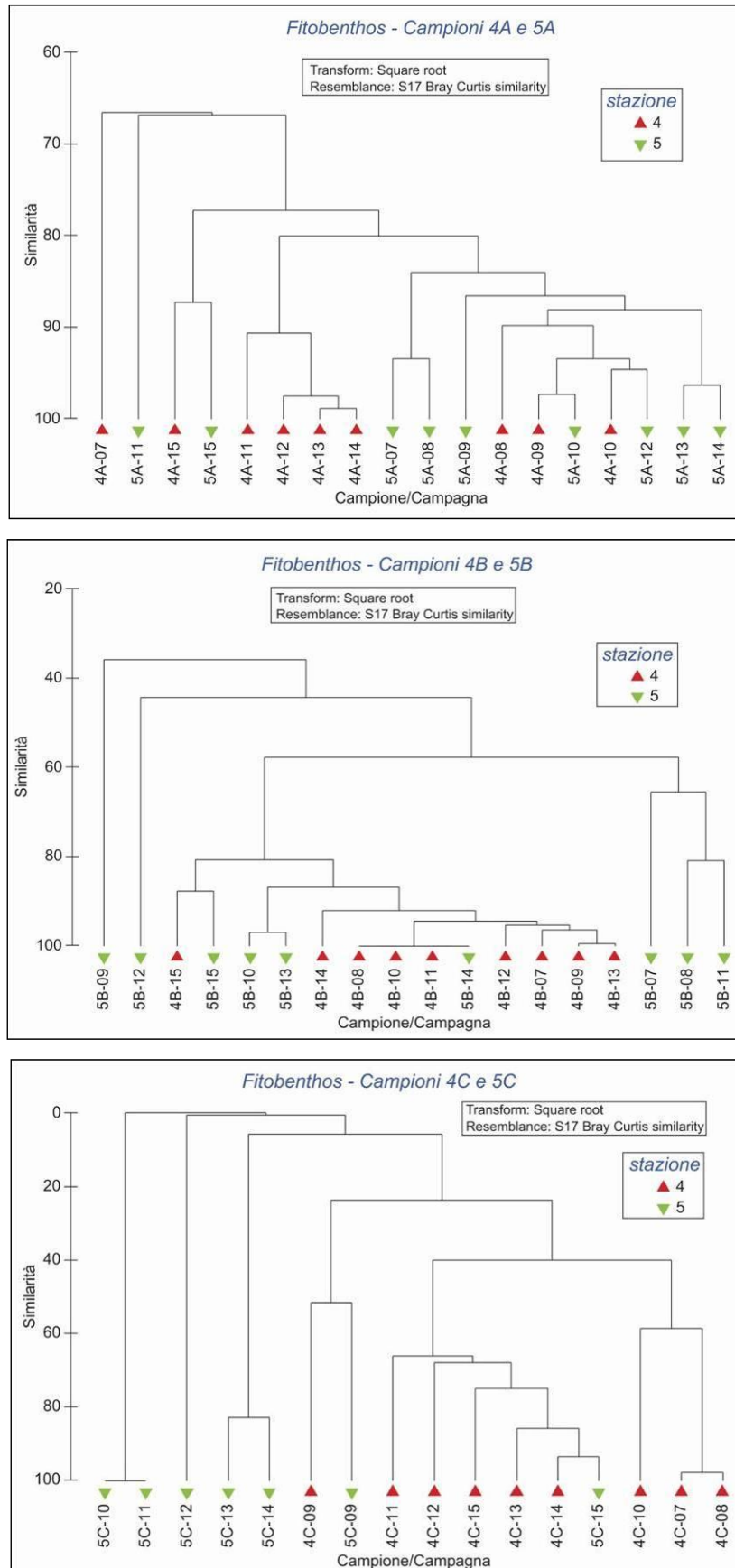


Figura 3.16 – Stazioni 4 -5: dendrogrammi rappresentanti i rapporti di similarità in base ai valori di ricoprimento delle specie algali rinvenute nei campioni 4A e 5A (in alto), 4B e 5B (in centro) e 4C e 5C (in basso), durante le campagne primaverili di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/3-B/11 (giugno 2007-2015).

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

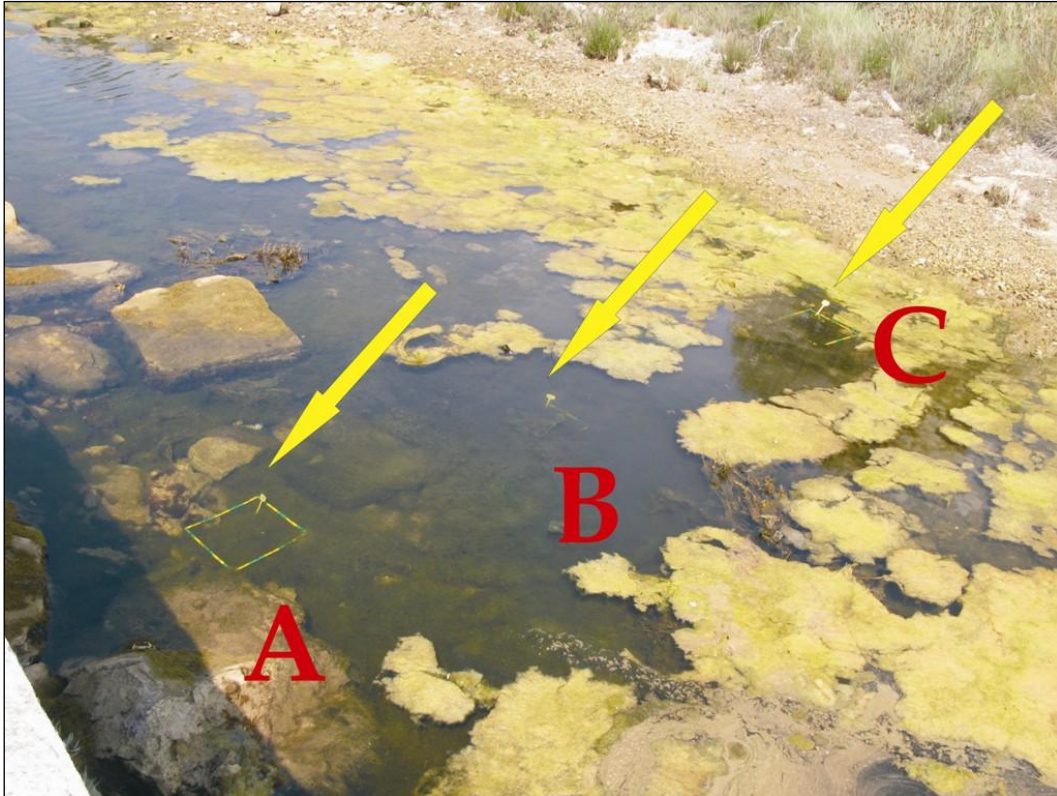


Foto 3.15 - Stazione 4: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (campione C).



Foto 3.16 - Stazione 4: a sinistra, immagine della pozza dove è localizzato il sito 4. In alto a destra, particolare del manto algale di *Chaetomorpha linum* e, in basso, tallo dell'alga bruna *Cystoseira barbata*.

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

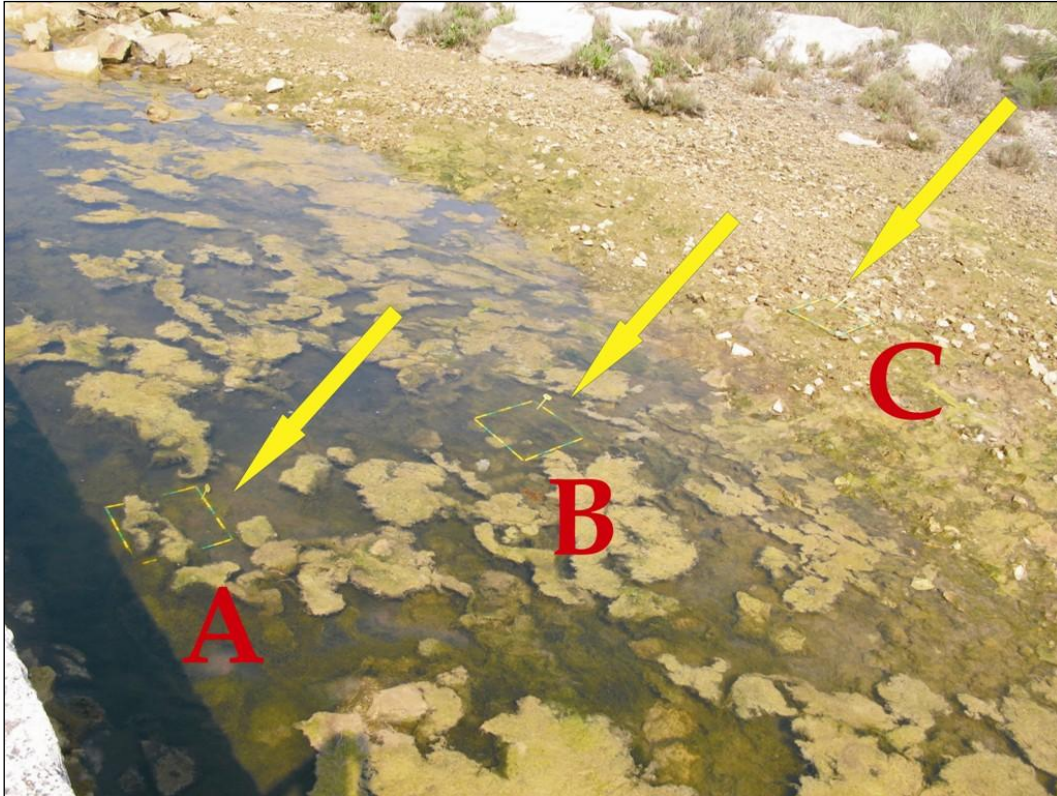


Foto 3.17 - Stazione 5: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (campione C).

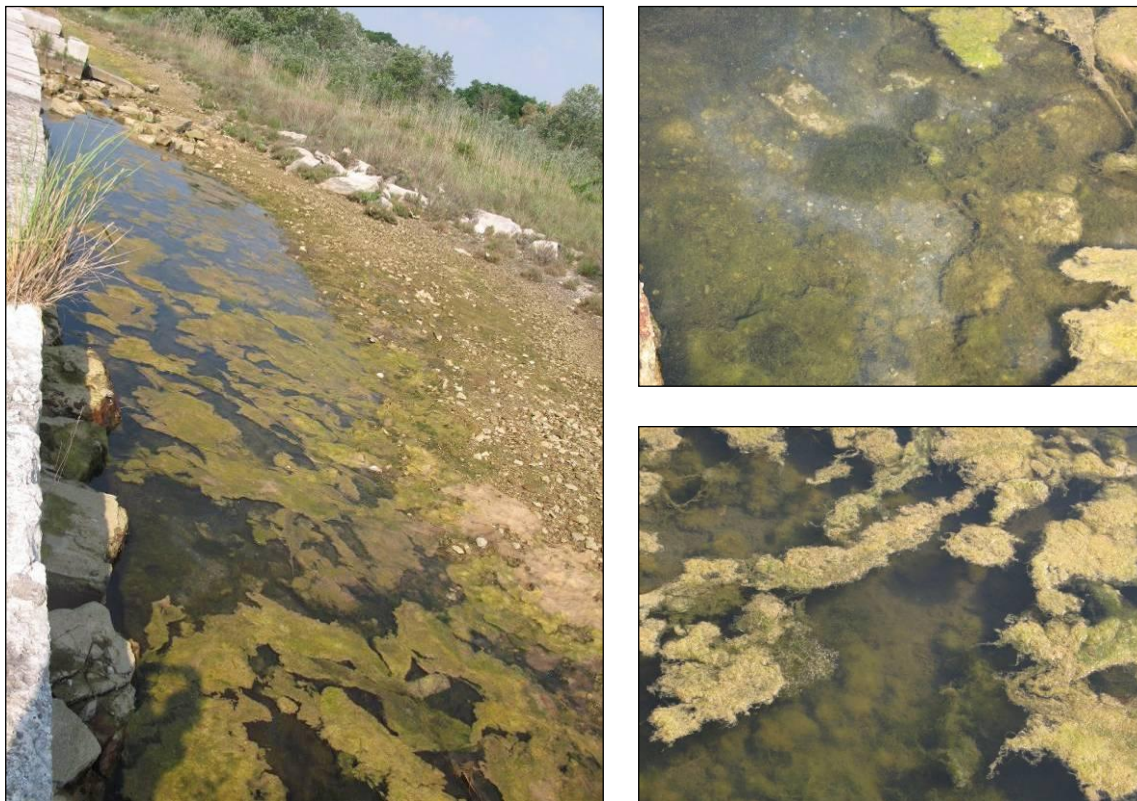


Foto 3.18 - Stazione 5: a sinistra, immagine della pozza dove è localizzato il sito 5. A destra, particolari del manto algale di *Chaetomorpha linum* e del sedimento sottostante.

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



Foto 3.19 – Stazioni 4 e 5: sopralluogo effettuato a distanza di una settimana dalla campagna primaverile.
Sono ben visibili i talli di *Chaetomorpha linum* in degradazione.

3.2.5 Risultati del sopralluogo nelle pozze di sifonamento non oggetto di indagine

Nella stessa giornata del campionamento primaverile di giugno 2015 è stato condotto un sopralluogo⁷ speditivo in corrispondenza delle pozze di sifonamento poste oltre le aree monitorate e la piarda, per verificare l'eventuale presenza di *Fucus virsoides*. Di quest'alga bruna, rinvenuta con regolarità sino a marzo 2011, però, non sono stati trovati talli. In linea con quanto rilevato nelle ultime campagne e nei sopralluoghi di marzo 2014 e marzo 2015, invece, è stata rilevata la presenza di sedimento limoso-sabbioso (anche se in quantità più limitate) sui massi e i ciottoli soprattutto in prossimità della diga (foto 3.10).



Foto 3.20 – Area delle pozze di sifonamento localizzate oltre la piarda e non oggetto del monitoraggio. Sui massi e sui ciottoli non sono stati trovati talli dell'alga bruna *Fucus virsoides*.

⁷ A marzo 2016 sarà condotto il sopralluogo vero e proprio mirato alla verifica dell'eventuale presenza, oltre che dell'alga bruna *Fucus virsoides*, anche del decapode *Dyspanopeus sayi*, nelle aree limitrofe a quelle del monitoraggio in oggetto (in particolare il lato a mare della diga e le pozze di sifonamento poste oltre le aree monitorate e oltre la piarda).

4 CONSIDERAZIONI FINALI

Dall'esame dei dati relativi alla campagna di monitoraggio (giugno 2015) degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento non sono emerse anomalie rispetto a quanto segnalato nelle primavere passate. Nelle stazioni 1, 2, 4 e 5, infatti, tutti i valori, sia del numero di taxa che di individui, sono rientrati negli intervalli di variazione registrati in primavera. In particolare:

- nella **stazione 1**, che rende conto di possibili modifiche o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, come negli ultimi due anni, il numero di taxa e l'abbondanza hanno presentato valori fra i più alti finora registrati;
- nel **sito di controllo 2**, rispetto alla primavera passata, si registra un calo del numero di individui (in particolare di molluschi gasteropodi) ma non si segnalano, comunque, particolari variazioni rispetto alle campagne precedenti che non siano riconducibili a normali cambiamenti ciclici interannuali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali;
- nelle **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze di sifonamento più profonde, i valori in calo del numero di taxa (nel sito 4) e di individui (in entrambe) sono anch'essi riconducibili a normali interannuali (in particolare dei crostacei anfipodi e dei molluschi gasteropodi) e sono fortemente condizionati dalla presenza e/o dallo stato di conservazione dei talli macroalgali.

La **stazione 3**, invece, campionata per la prima volta dopo due anni, dopo il problema legato all'accumulo eccessivo di *marine litter*, ha presentato spesso valori al di sotto delle attese, sia per la componente animale che per quella vegetale, ma tale evento è probabilmente riconducibile alla fase di ricolonizzazione da parte delle comunità presenti nelle aree vicine.

5 BIBLIOGRAFIA

- Anderson M.J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- Boudouresque C. F., 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1): 79-104.
- Cesari P., Pranovi F., 1989. La sistematica del gen. *Monodonta* Lamck, 1799 (S. L.). II. a) Biometria e caratteristiche conchigliari degli *Osilinus* mediterranei; b) Distribuzione e struttura dei popolamenti della laguna veneta (Gastropoda, Trochidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14 (2): 38-64.
- Cesari P., 1973 La specie mediterranea d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta. *Conchiglie*, Milano, 9 (9-10), pp. 181-210.
- Cesari P., 1976. Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella* (*Myosotella*) *myosotis* (Draparnaud) (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 1: 3-19.
- Cesari P., 1988. La malacofauna della Laguna Veneta. 1. Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 38: 7-42.
- Cesari P., 1994. I molluschi della Laguna di Venezia. Arsenale editrice, 189 pp.
- Clarke K. R., Warwick R. M., 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- DIRETTIVA 92/43/CEE DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. ALLEGATO I: tipi di habitat naturali interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.
- Giordani Soika A., 1950. Studi sulle olocenosi V: vicarianze nella fauna litoriparia del litorale veneto in rapporto alle caratteristiche del terreno. *Boll. Soc. Ven. St. Nat. e Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 5: 3-17.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - 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 (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2007a. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2007b. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2008a. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2008b. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2009a. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2009b. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2010a. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2010b. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2011a. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2011b. Studio B.6.72 B/7. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2012a. Studio B.6.72 B/7. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2012b. Studio B.6.72 B/8. Attività di

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

rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2013a. Studio B.6.72 B/8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2013b. Studio B.6.72 B/9. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, 2014a. Studio B.6.72 B/9. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia)Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2014b. Studio B.6.72 B/10. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, 2015. Studio B.6.72 B/10. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

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

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