



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

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

Progetto **STUDIO B.6.72 B/8**

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

Contratto Thetis-CORILA n. 122000551

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI ACQUATICI  
DELLE POZZE DI SIFONAMENTO  
RAPPORTO FINALE**

Versione **1.0**

Emissione **1 Luglio 2013**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Andrea Rismondo  
(SELC)

Dott. Luca Mizzan

Prof. ssa Patrizia Torricelli Ing. Pierpaolo Campostrini

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

**Indice**

<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Obiettivi .....	3
<b>2 ATTIVITA' ESEGUITE .....</b>	<b>5</b>
2.1 Generalità ed attività preliminari .....	5
2.2 Attività di campo .....	5
2.2.1 Fase preparatoria.....	5
2.3 Attività di laboratorio .....	7
2.3.1 Aggiornamento nomenclatura delle specie .....	7
<b>3 RISULTATI PRELIMINARI.....</b>	<b>9</b>
3.1 Presentazione dei dati .....	9
3.1.1 Stazione 1.....	9
3.1.2 Stazioni 2 e 3 .....	13
3.1.3 Stazione 4 e 5 .....	17
3.2 Confronto con lo studio di riferimento.....	20
3.2.1 <i>Dyspanopeus sayi</i> e <i>Fucus virsoides</i> : sopralluogo nelle aree di studio e in quelle limitrofe .....	22
<b>4 CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>26</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>30</b>
<b>6 ALLEGATO FOTOGRAFICO .....</b>	<b>34</b>
<b>APPENDICE: TABELLE E GRAFICI.....</b>	<b>42</b>

Al presente documento hanno contribuito per le attività di elaborazione dati e stesura testi:

Dott. Andrea Rismondo

Dott.ssa Chiara Miotti

Per le attività di raccolta dati di campo e le determinazioni sistematiche di laboratorio:

Dott.ssa Chiara Dri

Dott. Emiliano Checchin

Dott.ssa Chiara Miotti

## 1 PREMESSA

Il presente rapporto riporta la sintesi<sup>1</sup> dei risultati del settimo anno delle indagini che riguardano le comunità di invertebrati acquatici insediate nelle cosiddette “pozze di sifonamento”, confrontandoli, per quanto possibile, con quelli dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e con quanto rilevato durante il sopralluogo del 22 marzo 2013.

Le “pozze di sifonamento” sono 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/8 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 8ª fase”. In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2012-aprile 2013) delle attività di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 - B/7 (svoltisi tra maggio e aprile 2012) [MAG. ACQUE - CORILA, 2007; 2008; 2009; 2010; 2011 e 2012].

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

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

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

### 1.1 Obiettivi

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

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

---

<sup>1</sup> I confronti, anche statistici, a livello stagionale tra i sei anni di monitoraggio (campagne primaverili del 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012) sono stati condotti e discussi a livello del I Rapporto di Valutazione dello Studio B.6.72 B/8 (settembre 2012).

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

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

In questo anno (Studio B.6.72 B/8), a differenza dei precedenti, è stata condotta solo una campagna primaverile (riduzione dal 2 a 1 rispetto all'anno scorso) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni stagionali ed anche interannuali.

Viene di seguito presentata una sintesi dei dati inerenti le misure di campo e le determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche campionati nella stazione all'interno del fossato in prossimità della chiusa e nei quattro siti presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco), durante la campagna primaverile di giugno 2012, confrontandoli, per quanto possibile, con quelli dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e con quanto rilevato durante il sopralluogo del 22 marzo 2013.

## 2 ATTIVITA' ESEGUITE

### 2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/8 (maggio 2012 - aprile 2013) 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 ha previsto:

	<u>attività di campo</u>	<u>attività di laboratorio</u>
<b>campagna (primavera)</b>	14 giugno 2012	giugno - luglio 2012

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

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

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

### 2.2 Attività di campo

#### 2.2.1 Fase preparatoria

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto:

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda la **stazione 1**, che rende conto di eventuali variazioni o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, il campionamento dell'endofauna ha previsto l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale complessivo di tre campioni (A, B e C), ubicati alla distanza di circa 4 metri l'uno dall'altro in modo da fornire un quadro sufficientemente rappresentativo dell'area (foto 6.1, in allegato). 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 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6, in allegato). 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. A.1, in appendice).

### **2.3 Attività di laboratorio**

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

Per il macrozoobenthos la classificazione ha previsto l'identificazione tassonomica degli organismi rilevati (classi, ordini, famiglie, generi e specie). Nei casi dubbi ci si è limitati al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi (Poliplacofori, Gasteropodi e Bivalvi), Anellidi Policheti, Crostacei, Briozoi, Echinodermi e Tunicati. Per ogni specie sono stati conteggiati tutti gli esemplari rinvenuti e quando questa operazione non era possibile, come nel caso di alcune specie di Poriferi, Idrozoi, Briozoi e Tunicati coloniali, si è calcolato il ricoprimento, operando in modo analogo a quanto generalmente viene fatto per le alghe, cioè determinando lo spazio occupato dall'organismo (cm<sup>2</sup>) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971]. A partire dalla campagna di dicembre 2008 (Studio B.6.72 B/4) e solo per gli organismi presenti nelle bennate provenienti dalla stazione 1, è stato calcolato anche il valore di biomassa fresca (espressa in g).

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

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

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

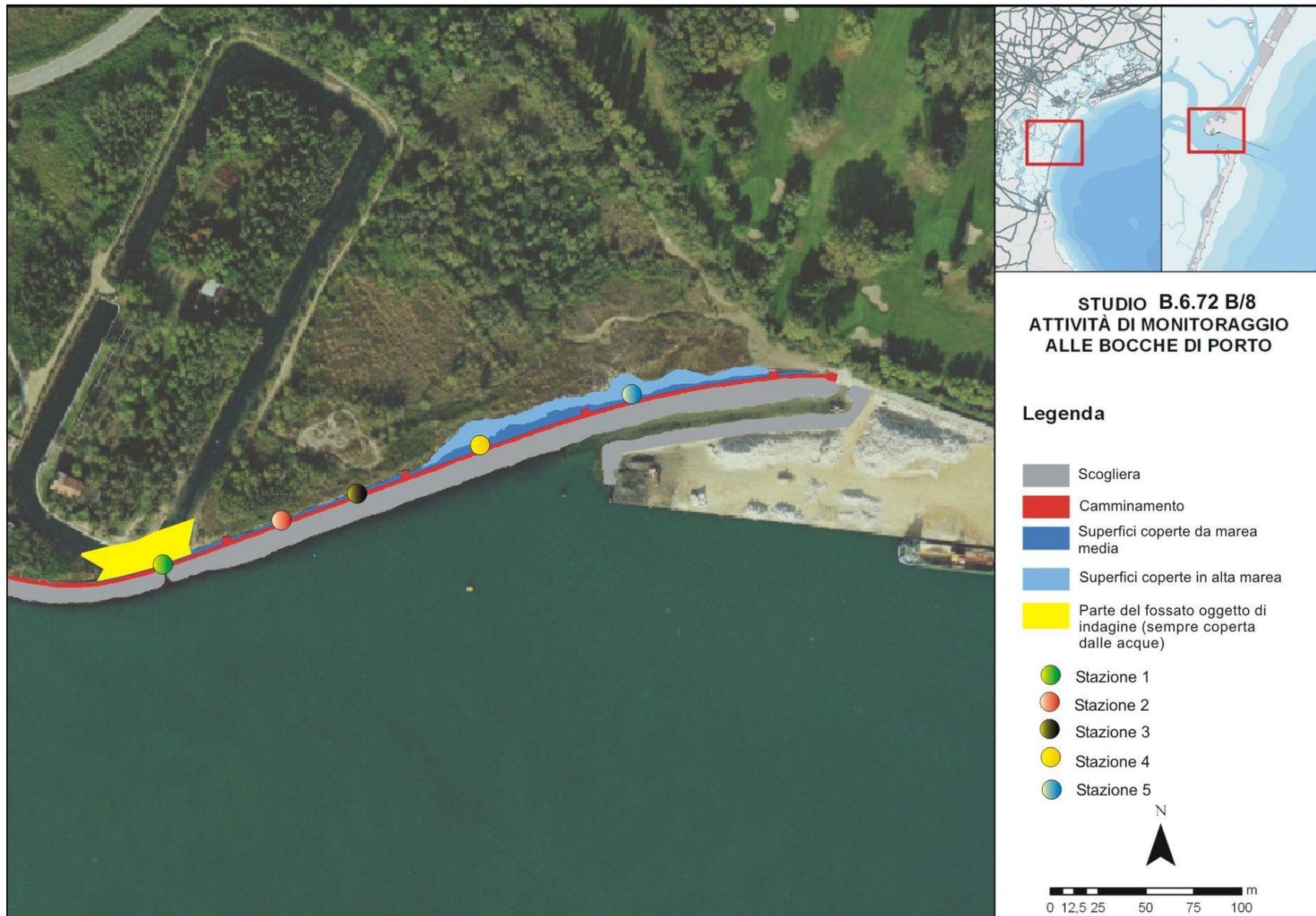


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

### 3 RISULTATI PRELIMINARI

#### 3.1 Presentazione dei dati

In questo capitolo viene riportata una sintesi delle principali misure di campo e delle determinazioni di laboratorio relative agli invertebrati acquatici e alle comunità macrofitobentoniche, campionati nella stazione all'interno del fossato in prossimità della chiusa e nei quattro siti presso la diga degli Alberoni (bocca di porto di Malamocco) durante la campagna primaverile di giugno 2012, confrontandoli, per quanto possibile, con quelli dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e con quanto rilevato durante il sopralluogo del 22 marzo 2013<sup>2</sup>.

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

Le tabelle A.2 e A.4 (in appendice) riportano le liste generali e le note riguardanti le specie di epifauna ed endofauna rilevate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] sia per il fossato, dove è localizzata la stazione 1, sia per le pozze dove sono situati gli altri quattro siti di campionamento; nelle tabelle A.3 e A.5 (in appendice), invece, le liste generali dello studio di riferimento sono confrontate direttamente con quelle individuate tramite i rilievi di tipo quali-quantitativo nel complesso delle campagne finora svolte (primaverili, estive, autunnali ed invernali) a partire da febbraio 2007 (Studio B.6.72 B/2).

Nella figura A.1 (in appendice), infine, la presenza percentuale delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento è stata confrontata con quella ricavata dalla lista faunistica complessiva di tutte le campagne svolte finora (da febbraio 2007 a giugno 2012).

#### 3.1.1 Stazione 1

##### Principali risultati della campagna primaverile di giugno 2012

Durante i campionamenti primaverili presso la stazione 1, in corrispondenza del fossato dell'ex-forse, sono stati individuati complessivamente 19 taxa (9 Molluschi, 4 Policheti, 5 Crostacei e 1 Echinoderma), valore in calo nel confronto con la campagna precedente di monitoraggio<sup>3</sup> (32 taxa), mentre resta pressoché invariato quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo qualitativo (da 61 a 59 taxa). Anche i valori di abbondanza fanno registrare un decremento (da 190 a 106 individui), legato soprattutto al calo dei policheti (*Neanthes caudata* in particolare), dei bivalvi e degli anfipodi (rispettivamente con *Politapes aureus* e *Apocorophium acutum*).

Prendendo in considerazione i dati delle stagioni primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (giugno 2007-2011 degli Studi B.6.72 B/3-B/7), si evidenzia come il numero di taxa totale di quest'anno presenti il valore più basso<sup>4</sup> ed il numero di individui, invece, sia nella media; i

---

<sup>2</sup> Durante il sopralluogo non sono stati effettuati campionamenti di tipo quantitativo.

<sup>3</sup> Se non diversamente indicato nel testo, per "campagna precedente" si intende quella di settembre 2011, l'ultima campagna eseguita presso le pozze di sifonamento e relativa allo Studio B.6.72 B/7 (II Rapporto di Valutazione, settembre 2011).

<sup>4</sup> Il numero di taxa (19) rilevato presso la stazione 1 a giugno 2012 è il più basso finora registrato. In passato, però, sono già stati segnalati valori simili e va ricordato che questo parametro è legato anche alla casualità

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

policheti, i molluschi bivalvi e gasteropodi ed i crostacei anfipodi, infine, sono sempre i gruppi più rappresentati sia per numero di specie che per abbondanza.

L'esame dei singoli campioni rileva come il più alto numero di taxa (11) sia stato registrato presso il campione A, in vicinanza della chiusa, il più basso (6) in corrispondenza del campione B, situato in prossimità della diga; il maggior numero di individui (58) è stato trovato presso il campione C, posizionato più lontano dalla chiusa e dalla diga, il più basso (20) presso quello A.

In corrispondenza del calo delle abbondanze, rispetto alla campagna precedente, si registra anche un decremento della biomassa (espressa in peso fresco) che passa da 20,471 g a 11,089 g; come nelle precedenti campagne, i molluschi (in particolare i gasteropodi *Cerithium vulgatum* e *Nassarius nitidus* e il bivalve *Loripes lucinalis*) sono il gruppo che contribuisce maggiormente (per oltre il 70%) al valore complessivo di questo parametro.

Tra gli organismi segnalati solo qualitativamente, da considerare ritrovamenti abituali in ogni campagna, si segnalano i numerosi esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus* e dei molluschi bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis*, localizzati soprattutto sui massi sul fondale vicino alla chiusa. *Mytilus galloprovincialis* a partire dalla campagna invernale di marzo 2011 aveva iniziato la colonizzazione dei massi sul fondale e si trovava, in quantità elevate, fino a 3-4 metri dalla diga; a settembre 2011, però, ne erano stati trovati molti esemplari morti. Con la campagna primaverile di giugno 2012 per questo bivalve si è avuta la conferma di un ritorno sia ad una localizzazione (sui massi vicino alla chiusa) sia a valori di densità che si registravano prima dell'inizio della sua espansione nel fossato.

Sono apparsi molto abbondanti anche i crostacei cirripedi *Aphibalanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., adesi, rispettivamente, sulla parte più alta dei massi depositi sul fondale e sulle pareti della diga; sono, invece, risultati quasi assenti gli avannotti che solitamente si localizzano soprattutto in vicinanza della chiusa (*Atherina boyeri*, *Liza* sp., gobidi e blennidi). Tale calo di densità può essere in parte spiegato dal fatto che il canale della chiusa fosse quasi totalmente ostruito da ciuffi fogliari morti della fanerogama *Zostera marina*, impedendo il transito di queste specie.

Per la comunità macroalgale, il numero totale di taxa identificati (pari a 23) è costituito da 5 Chlorophyta, 7 Ochrophyta e 11 Rhodophyta. Come rilevato in tutti i monitoraggi passati, le alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* sono le specie principali che colonizzano l'area del fossato, soprattutto in prossimità della chiusa; sono stati rinvenuti anche numerosi talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* sul fondale.

Per quanto riguarda le fanerogame marine, sono ancora presenti la prateria a *Zostera marina*, localizzata in prossimità della diga, a destra e a sinistra della chiusa, quelle a *Cymodocea nodosa*, una presente verso il centro del fossato e l'altra localizzata verso le mura interne del fossato. Confermata anche la presenza della prateria di *Nanozostera noltii*, posizionata a 3-4 metri verso il centro del fossato, in corrispondenza della chiusa. Tutte le praterie hanno estensioni di pochi metri quadri.

In linea con quanto segnalato abitualmente nelle passate stagioni primaverili, è stata trovata una notevole quantità di ciuffi fogliari morti di *Zostera marina* depositi sul fondale, specialmente in prossimità della diga e che sono stati trasportati dalla corrente di marea; il numero di lamine fogliari è risultato talmente elevato da ostruire il canale della chiusa e causare un accumulo di questa pianta soprattutto in corrispondenza del lato esterno della diga.

---

nella cattura di determinate specie, dovuta in parte alla loro mobilità in parte all'utilizzo di una benna. Le specie rinvenute più frequentemente (per presenza e abbondanza) nel corso dei monitoraggi, appartenenti soprattutto ai molluschi e ai policheti, sono invece state rinvenute anche nella campagna in oggetto. Inoltre, se si considera l'insieme dei rinvenimenti di tipo qualitativo e quantitativo, il valore riscontrato (59 taxa) cade nella media delle precedenti stagioni primaverili.

Principali risultati del sopralluogo di marzo 2013

Durante il sopralluogo del 22 marzo 2013 presso il fossato dell'ex forte, le condizioni generali dell'area finora interessata dai campionamenti sono apparse buone (fig. 3.1). Rispetto a quanto rilevato durante la campagna primaverile di giugno 2012, va segnalata la quasi totale scomparsa dal fondale di ciuffi fogliari morti della fanerogama *Zostera marina*; si rileva ancora, invece, la presenza numerosi talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* verso il centro del fossato. Sono risultate in buono stato anche le praterie a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*.

La comunità algale è risultata ancora costituita principalmente dalle alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum*, localizzate in vicinanza della chiusa.

Per quanto riguarda la componente animale, sono stati individuati esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus*, dei molluschi bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* e del mollusco gasteropode *Osilinus articulatus*; presenti anche alcuni avannotti soprattutto in vicinanza della chiusa.

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

CAMPAGNA DI GIUGNO 2012



SOPRALLUOGO DI MARZO 2013



Figura 3.1 - Immagini dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte durante la campagna di giugno 2012 (a sinistra) e il sopralluogo di marzo 2013 (a destra).

### 3.1.2 Stazioni 2 e 3

#### Principali risultati della campagna primaverile di giugno 2012

I campionamenti dell'epifauna di giugno 2012, presso la stazione 2, hanno permesso di identificare complessivamente 14 taxa (11 Molluschi, 1 Polichete, 2 Crostacei), valore in aumento rispetto alla stagione precedente (12); nel sito di campionamento 3, invece, il numero complessivo di taxa, pari a 9 (7 Molluschi, 1 Polichete e 1 Crostaceo) è in lieve calo rispetto a quello della campagna precedente (10).

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2011 degli Studi B.6.72 B/3-B/7) evidenzia come il numero totale di taxa e quello di individui siano in linea con i valori precedenti. I molluschi gasteropodi risultano sempre il gruppo più rappresentato sia per numero di specie che per abbondanza, in particolare con *Paludinella* cfr. *littorea*, *Littorina saxatilis*, *Truncatella subcylindrica*, *Ovatella firmini*, *Myosotella myosotis* e *Auriculinella bidentata*, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

Rispetto alla campagna precedente, in entrambe le stazioni si registra un incremento del parametro abbondanza, proporzionalmente più marcato nella stazione 2 (da 235 a 501 individui, +113%) rispetto alla 3 (da 1322 a 1396 individui, +6%). Nel sito 2 l'aumento dei valori di densità è riconducibile soprattutto all'incremento dei gasteropodi *Auriculinella bidentata*, *Truncatella subcylindrica* e *Myosotella myosotis*; nella stazione 3, invece, la limitata variazione dei valori di abbondanza è conseguenza di una forte crescita del numero di individui del gasteropode *Littorina saxatilis*, che è stata però compensata (numericamente) dal contemporaneo calo dei gasteropodi *Paludinella* cfr. *littorea*, *Ovatella firminii* e *Auriculinella bidentata*.

Come nelle precedenti campagne, nel sito 3 il numero complessivo di individui risulta più elevato rispetto a quello del sito 2 e questo evento è legato al fatto che l'area in cui è posizionata la stazione 3, diversamente dal sito 2, è caratterizzata da una limitata copertura di vegetazione alofila e dalla presenza, invece, di numerosi ciottoli e piccoli massi, ambiente ideale per lo sviluppo dei gasteropodi (foto 6.3 e 6.4 in allegato).

Per quanto riguarda i gasteropodi polmonati, *Myosotella myosotis* e *Auriculinella bidentata* fanno registrare un aumento di densità nella stazione 2 (più marcato per *Auriculinella*) ed un decremento nella 3; *Ovatella firmini*, invece, risulta in calo in entrambi i siti di campionamento (più nettamente nella stazione 3).

Se si considerano i dati di abbondanza ripartendoli in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, si rileva come gli individui si localizzino preferenzialmente a livello dei campioni B e C; nella parte più alta della pozza, dove si trova il campione A, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano sono, infatti, più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle poche specie animali presenti. All'interno e in vicinanza del campione 2C, nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea, anche durante i campionamenti primaverili sono stati rinvenuti alcuni esemplari del mollusco bivalve *Mytilaster lineatus*.

Rispetto alla campagna precedente, la comunità macroalgale risulta ancora costituita da poche specie sia nel sito 2 (2 Chlorophyta e 2 Rhodophyta) sia nel sito 3 (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta). Il ricoprimento, invece, è in aumento in entrambe le stazioni, soprattutto nella 2, dove la presenza di vegetazione alofila ostacola la dispersione dei talli algali durante le variazioni di marea e/o le mareggiate.

Principali risultati del sopralluogo di marzo 2013

Durante il sopralluogo presso le pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2 e 3 le condizioni generali dell'area finora interessata dai campionamenti sono apparse buone per quanto riguarda il sito 2; erano infatti ben visibili sia i ciottoli che la vegetazione caratteristici dell'area dove è posizionato questo sito.

Per la stazione 3, invece, è stata rilevata la presenza di una notevole quantità di rifiuti, che ha ricoperto totalmente l'area dove sono solitamente localizzati i tre quadrati di campionamento (fig. 3.2). A giugno 2012, i rifiuti presenti erano costituiti soprattutto da legname ed erano localizzati in prossimità della stazione 3 ma non in corrispondenza di quest'ultima.

A marzo 2013, invece, si è riscontrato un aumento sia del quantitativo di rifiuti (plastica, lattine, polistirolo, ecc.) sia dell'area interessata dalla loro presenza, compresa tra i dintorni del sito 3 e l'inizio della pozza di sifonamento dove è localizzata la stazione 4. Nelle foto di figura 3.3, inoltre, si evidenzia come questo quantitativo sia andato a localizzarsi anche in aree lontane dalla diga e oltre le quali, solitamente, non vengono mai ritrovati quantitativi così rilevanti di rifiuti. La posizione e la modalità di accumulo di questa spazzatura fa pensare che la maggior parte sia stata portata in loco da forti mareggiate ed elevati livelli di marea.

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

CAMPAGNA DI GIUGNO 2012

SOPRALLUOGO DI MARZO 2013



Figura 3.2 – Immagini delle pozze di sifonamento, dove sono localizzate le stazioni 2 e 3, durante la campagna di giugno 2012 (a sinistra) e il sopralluogo di marzo 2013 (a destra). I paletti posizionati in corrispondenza delle stazioni 2 e 3 sono evidenziati in giallo. Nella foto A, in basso a sinistra, rifiuti (soprattutto legname), localizzati in vicinanza della stazione 3 e rilevati durante la campagna di giugno 2012.

Nella foto B, in basso a destra, una notevole quantità di rifiuti (soprattutto plastica, lattine e polistirolo), localizzata in corrispondenza e in vicinanza della stazione 3 e rilevata durante il sopralluogo di marzo 2013.

**SOPRALLUOGO DI MARZO 2013**



Figura 3.3 - Immagini delle pozze di sifonamento, dove sono localizzate le stazioni 2 e 3, durante il sopralluogo di marzo 2013. Le linee tratteggiate delimitano l'area in prossimità della diga e oltre la quale, solitamente, non vengono mai ritrovati quantitativi elevati di rifiuti. Dalle foto, invece, se ne rileva un notevole quantitativo.

### 3.1.3 Stazione 4 e 5

#### Principali risultati della campagna primaverile di giugno 2012

Presso la stazione 4 i campionamenti primaverili hanno portato all'identificazione complessiva di 26 taxa (1 Porifero, 2 Antozoi, 10 Molluschi, 3 Policheti, 6 Crostacei, 1 Dittero, 2 Echinodermi e 1 Tunicato), valore in aumento rispetto alla stagione precedente (20); nel sito di campionamento 5, invece, il numero di taxa è pari a 14 (1 Antozoo, 6 Molluschi, 1 Polichete, 3 Crostacei, 1 Dittero e 2 Echinodermi), in calo rispetto a quanto registrato a settembre 2011 (16 taxa). I gruppi più rappresentati in numero di taxa identificati sono, in entrambe le stazioni, quelli dei molluschi gasteropodi, dei policheti, dei crostacei anfipodi e degli echinodermi.

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2011) evidenzia come, nella stazione 5, il numero totale di taxa e le abbondanze siano in media con i valori precedenti; per il sito 4, invece, si registra il valore più alto per il numero di taxa e uno dei più elevati per quanto riguarda le densità. I molluschi gasteropodi, i policheti, i crostacei anfipodi e gli echinodermi risultano sempre i gruppi più rappresentati sia per numero di specie, che per abbondanza.

In gran parte della pozza dove è localizzata la stazione 4 l'alga verde *Chaetomorpha* (con le specie *C. linum* e *C. ligustica*<sup>5</sup>) è risultata in decomposizione, ad eccezione dello strato di talli più superficiale in alcune aree in prossimità della diga (fig. 3.4). Anche nella pozza dove è posizionato il sito di campionamento 5, *Chaetomorpha* ha presentato coperture discrete pur trovandosi in decomposizione (fig. 3.4). In entrambe le pozze, inoltre, al di sotto della copertura algale e/o dove i talli erano più diradati, il sedimento si è rivelato anossico e sono stati trovati numerosi gasteropodi morti.

Nelle due pozze gli organismi presenti (soprattutto crostacei anfipodi e molluschi gasteropodi) si sono così concentrati dove lo strato algale è risultato ancora in buono stato. Sul sedimento privo di copertura algale, invece, sono state rinvenute colonie con elevate densità del gasteropode *Hydrobia acuta* (in particolare presso la stazione 4, dove sono state rinvenute tracce di rimescolamento e rideposizione del sedimento in seguito a scavi<sup>6</sup>).

Nonostante il lieve calo nei valori di copertura macroalgale (soprattutto di *C. ligustica*) registrato nel confronto con la stagione precedente (-11% in entrambi i siti), si assiste ad un incremento del numero di individui in entrambe le stazioni, soprattutto nella 4 (+60% nel sito 4 e +14% nel sito 5). All'aumento di abbondanza nella stazione 4 contribuiscono in particolare l'anfipode *Gammarus* spp. e il gasteropode *Hydrobia acuta*. Anche nel sito 5 il maggior contributo all'aumento dei valori di densità è portato dagli anfipodi, *Apocorophium acutum* e soprattutto *Gammarus* spp.

In generale, le abbondanze sono risultate più elevate nel sito di campionamento 4, in particolare a livello dei campioni A e B, dal momento che qui si concentra la maggior parte delle alghe presenti (soprattutto *Chaetomorpha*) e quindi degli organismi rinvenuti (soprattutto anfipodi e gasteropodi).

In entrambe le stazioni sono stati trovati numerosi esemplari (quasi tutti adulti) del gasteropode *Osilinus articulatus*, localizzati soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi, sui ciottoli e sui sassi presenti sul fondale, lontano dal manto algale di *Chaetomorpha* e dai quadrati di campionamento. Le colonie di *Osilinus* sono apparse simili, in termini di abbondanza, a quelle del gasteropode *Gibbula adriatica* rinvenuto, nella stazione 4 e in quella 5, con densità più limitate

---

<sup>5</sup> *Chaetomorpha ligustica* accorpa ora *Chaetomorpha mediterranea* e *Rhizoclonium tortuosum* [Brodie et al., 2007; Sfriso, 2010].

<sup>6</sup> Sono state trovate tracce di scavi, probabilmente effettuati durante alcune gare di pesca che si sono tenute lungo la diga degli Alberoni e che hanno portato ad un rimescolamento e ad una rideposizione dei primi strati di sedimento.

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

rispetto alle precedenti campagne e localizzato preferenzialmente tra i pochi talli in buono stato di *Chaetomorpha linum*.

Nella stazione 4, nelle campagne di marzo e giugno 2011, erano stati segnalati numerosi individui del bivalve *Mytilus galloprovincialis* e qualche esemplare del bivalve *Crassostrea gigas*, sui massi presenti sul fondale in prossimità della diga e adesi a quest'ultima; a distanza di un anno, la campagna di giugno 2012 ha confermato la presenza solo di *Crassostrea* (con densità in calo).

La comunità macroalgale rispetto alla campagna precedente passa da 7 a 8 taxa nel sito 4 (3 Chlorophyta e 5 Rhodophyta) e resta costante nel sito 5, con 6 taxa (2 Chlorophyta e 4 Rhodophyta). Diversamente da quanto segnalato nella precedente campagna primaverile (giugno 2011), a livello delle pozze dove sono situate le stazioni 4 e 5 non sono più stati trovati talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* (che è presente invece nel fossato).

#### Principali risultati del sopralluogo di marzo 2013

Durante il sopralluogo presso le pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 4 e 5 le condizioni generali dell'area finora interessata dai campionamenti sono apparse buone (non sono più state rilevate tracce di scavi nel sedimento), anche per quanto riguarda la colonizzazione dell'area da parte dell'alga verde *Chaetomorpha*, i cui talli sono risultati in buono stato, senza tracce di decomposizione (fig. 3.4).

Sono state rilevate numerose colonie sia del gasteropode *Osilinus articulatus*, localizzate soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi, sui ciottoli e sui sassi, sia di *Gibbula adriatica*, rinvenute preferenzialmente tra i talli di *Chaetomorpha*.

Diversamente da quanto registrato a giugno 2012, a livello di entrambe le pozze sono stati nuovamente trovati talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* (abbondante nel fossato) e numerosi avannotti (fig. 3.4).

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

CAMPAGNA DI GIUGNO 2012

SOPRALLUOGO DI MARZO 2013



Figura 3.4 - Immagini delle pozze di sifonamento, dove sono localizzate le stazioni 4 e 5, durante la campagna di giugno 2012 (a sinistra) e il sopralluogo di marzo 2013 (a destra). Nella foto in basso, particolare dell'area della pozza dove è localizzata la stazione 4 e in cui sono visibili alcuni talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata*.

### 3.2 Confronto con lo studio di riferimento

Vengono ora discusse le principali caratteristiche delle comunità di invertebrati acquatici evidenziate nelle campagne dei precedenti monitoraggi (da febbraio 2007 a settembre 2011) e in quello attuale (giugno 2012), per poter approfondire il confronto con lo studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] ed evidenziare se, a più di 15 anni di distanza, siano presenti ulteriori scostamenti dall'indagine *ante operam*, valutando quanto essi siano eventualmente imputabili ad impatti riconducibili alle attività di cantiere o a naturali oscillazioni nella struttura delle comunità.

Prima di iniziare tale confronto è importante ricordare come, tra lo studio di riferimento e i recenti monitoraggi, esistano già importanti differenze dal momento che:

- a) le aree prese in esame dalle indagini sono state oggetto di interventi volti al consolidamento e alla manutenzione della diga foranea e facenti parte di un progetto più ampio di rinforzo dei litorali e delle bocche di porto. In particolare, per quanto riguarda l'area dell'ex forte, i lavori hanno previsto lo scavo del fossato fino a 1,5 m per favorirne la vivificazione, incrementando la circolazione idrica, la ricostruzione della chiavica e la sistemazione delle sponde [Consorzio Venezia Nuova, 1998];
- b) per lo studio di riferimento vengono prese in considerazione liste faunistiche e floristiche basate su un'analisi di tipo qualitativo, mentre negli attuali monitoraggi esse derivano dall'integrazione di dati di tipo qualitativo e quantitativo.

I risultati della campagna del presente anno di monitoraggio (giugno 2012) sono in linea con quanto già segnalato per tutte le campagne precedenti (condotte tra febbraio 2007 e settembre 2011), dal momento che le differenze con i dati dello studio *ante operam* sono riconducibili principalmente alla scomparsa e/o comparsa e alla riduzione e/o aumento dell'abbondanza relativa di alcune specie.

Nell'analisi dei dati per prima viene presa in considerazione l'area del fossato in cui è stata posizionata la **stazione 1** e dove gli interventi poc'anzi citati hanno modificato l'assetto morfologico originale della diga e delle sponde dell'ex forte; si ricorda che la localizzazione della stazione 1 rende conto delle caratteristiche principali dell'ambiente esterno alle pozze di sifonamento.

A livello di gruppi sistematici, non è possibile operare un confronto con lo studio di riferimento per la diversa tipologia di campionamento (tramite bennate) ed il fatto che sia stata considerata anche la componente dell'endofauna. Tuttavia, in conformità con quanto registrato nell'indagine di riferimento, si rinvenivano ancora i bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis*. Per quanto riguarda i policheti, invece, la maggiore affinità con lo studio guida è riconducibile alla presenza di numerosi serpuloidi (Spirorbidae indet.) sui massi e sui talli delle macroalghe presenti (*Cystoseira* e *Sargassum* in particolare) (tab. A.2-A.3).

Anche per i molluschi gasteropodi sono confermate le principali evidenze emerse nel confronto tra lo studio di riferimento e quelli precedenti (B.6.72 B/2 - B/7); infatti, sono ancora presenti le specie che nello studio guida erano segnalate come molto diffuse o localmente frequenti [*Osilinus articulatus* in particolare, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus* e *Cerithium vulgatum*], anche se ora presentano popolamenti meno numerosi (tab. A.2-A.3).

Per quanto riguarda i crostacei, nel corso dei monitoraggi sono state spesso segnalate nuove specie, assenti nel periodo dello studio di riferimento, come i cirripedi appartenenti ai generi *Chthamalus* e *Amphibalanus* che si rinvenivano, anche a giugno 2012, sempre numerosi (tab. A.3). La principale differenza tra le comunità rilevate negli studi attuali e quello di riferimento, però, resta legata alla scomparsa di *Dyspanopeus sayi*, granchio alloctono mai rinvenuto in tutte le campagne di monitoraggio finora svolte (tab. A.2, vedi par. 3.2.1).

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

Come era stato rilevato nello studio di fine anni 90, anche nei monitoraggi più recenti sono stati osservati numerosi avannotti di *Atherina boyeri*, alcuni gobidi e blennidi, soprattutto in vicinanza della chiusa e della diga, dove trovano rifugio tra i massi e i numerosi talli macroalgali. Diversamente da quanto registrato nell'indagine guida di fine anni 90, sono stati segnalati diversi esemplari del riccio *Paracentrotus lividus*, individuato per la prima volta durante la campagna di marzo 2008 (Studio B.6.72 B/3) e anch'esso localizzato in prossimità della chiusa, tra i talli algali (tab. A.3). Vanno segnalati anche esemplari del bivalve *Pinna nobilis* nel sedimento in prossimità della chiusa; specie iscritta nell'elenco delle specie protette [allegato IV dir. 92/43 CEE, 1992] e non segnalata nello studio guida, solo negli ultimi anni ha iniziato la ricolonizzazione dei fondali lagunari.

Negli anni intercorsi tra lo studio di riferimento e quelli attuali, la comunità che forse ha subito i maggiori cambiamenti è quella macroalgale, dal momento che ora risulta molto più diversificata e caratterizzata soprattutto dalla presenza delle alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa*<sup>7</sup> e *Sargassum muticum*, che colonizzano gran parte del fossato in prossimità della chiusa, favorite da un maggior ricambio idrico e dalla presenza di massi sui quali aderire e svilupparsi (tab. A.2-A.3).

Anche per la componente vegetale, infine, si assiste alla scomparsa di specie presenti durante il periodo dello studio di fine anni 90, in particolare l'alga bruna *Fucus virsoides* che era stata individuata sui massi di maggiore dimensione in prossimità della chiusa (tab. A.2, vedi par. 3.2.1).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, sono presenti, in diversi punti del fossato e con estensioni di qualche metro quadro, praterie a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*; nell'indagine di fine anni 90 era stata individuata solo una prateria di *Zostera* sp., localizzata in prossimità della diga.

L'esame dei dati del campionamento di giugno 2012 presso le **stazioni 2 e 3**, localizzate nelle vere e proprie pozze di sifonamento, nella fascia tra il piano mesolitorale superiore e il sopralitorale, conferma come le comunità presenti in entrambi i siti siano costituite quasi esclusivamente da molluschi gasteropodi. Molte specie appartenenti a quest'ultimo gruppo (in particolare i polmonati *Ovatella firminii*, *Myosotella myosotis* e *Auriculina bidentata*) erano già state segnalate nel lavoro di fine anni 90, assieme a quella delle altre specie identificate ed appartenenti essenzialmente ai crostacei anfipodi ed isopodi, rinvenuti tra i talli delle poche macroalghe presenti e/o sotto i massi (tab. A.4-A.5).

Nelle **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze maggiori, infine, il confronto con i dati dello studio di riferimento e dei precedenti anni di monitoraggio conferma come, anche in questo caso, uno dei gruppi più rappresentati sia ancora quello dei molluschi gasteropodi (tab. A.4-A.5). In particolare, *Osilinus articulatus*, la specie segnalata un decennio fa come dominante, è ancora presente in tutta l'area, anche se attualmente la densità dei suoi popolamenti è meno elevata. Anche nel monitoraggio attuale (giugno 2012) sono stati trovati numerosi individui di un'altra specie di gasteropode, *Gibbula adriatica* (tipica della fascia mesolitorale e molto diffusa in Laguna), non segnalata nello studio di riferimento. La coesistenza fra le due specie sembra facilitata dal fatto che *Osilinus articulatus* si localizza preferenzialmente sui massi in prossimità della diga e sulle sue pareti, mentre *Gibbula* tende a diffondersi principalmente tra i talli filamentosi delle alghe verdi (soprattutto *Chaetomorpha linum*). Va ricordata anche la presenza del gasteropode *Hydrobia acuta*, non segnalato nello studio di riferimento, ma presente con colonie molto numerose anche a giugno 2012, sul sedimento privo di copertura algale e dove sono state rinvenute tracce di rimescolamento e rideposizione di sedimento in seguito a scavi.

---

<sup>7</sup> Le alghe del genere *Cystoseira*, tipiche del piano infralitorale fotofilo, svolgono un'importante funzione ecologica, offrendo nutrimento e protezione a numerose specie [Falace e Bressan, 2004; Susini *et al.*, 2004].

Come per il fossato dell'ex forte (stazione 1), si ricorda la scomparsa del granchio *Dyspanopeus sayi* segnalato nello studio di riferimento come specie dominante e diffusa anche in questa tipologia di pozze (tab. A.4 e A.5).

La comunità algale del periodo dell'indagine di riferimento era caratterizzata principalmente dall'alga bruna *Fucus virsoides*, localizzata sui massi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga, e dall'alga verde *Enteromorpha* sp.<sup>8</sup>, rinvenuta con elevati ricoprimenti soprattutto sul fondo delle pozze (tab. A.4). Tutte le campagne svolte finora, nell'ambito dei monitoraggi più recenti, hanno, invece, evidenziato la scomparsa di entrambe le specie; *Fucus virsoides*, infatti, non è più presente nella fascia del mesolitorale o sui massi di maggiori dimensioni, come si è verificato per il fossato dell'ex-forte, mentre i popolamenti di *Enteromorpha* sp. (*Ulva* sp.) sul fondale sono stati sostituiti da ampi e uniformi tappeti di altre alghe verdi, soprattutto *Chaetomorpha* (*C. linum* e *C. ligustica*). Durante le campagne di marzo 2011 (Studio B.6.72 B/6), giugno 2011 (Studio B.6.72 B/7) e il sopralluogo di marzo 2013, anche a livello delle pozze dove sono localizzate le stazioni 4 e 5 sono stati trovati talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* (che abbonda nel fossato).

Per le comunità animali del fossato dell'ex forte degli Alberoni (stazione 1) e delle pozze di sifonamento (stazioni 2, 3, 4 e 5), infine, nel confronto con lo studio di riferimento sono state prese in considerazione le diverse **categorie trofiche** presenti (fig. A.1). Raggruppate le diverse specie sulla base delle modalità nutrizionali e delle preferenze alimentari è emerso come sia nel fossato, sia nelle pozze di sifonamento, si registri un aumento nella presenza percentuale dei detritivori (SDF e SSDF) e dei sospensivori (SF); durante gli attuali monitoraggi, infatti, è stato rinvenuto, rispetto all'indagine di riferimento, un maggior numero di specie appartenenti ai gruppi dei molluschi bivalvi e dei policheti.

### 3.2.1 *Dyspanopeus sayi* e *Fucus virsoides*: sopralluogo nelle aree di studio e in quelle limitrofe

Vengono di seguito riportati i risultati di un sopralluogo condotto nella giornata del 22 marzo 2013, mirato alla verifica dell'eventuale presenza del Crostaceo Decapode *Dyspanopeus sayi* e dell'alga bruna *Fucus virsoides* nelle aree oggetto del presente monitoraggio e in quelle limitrofe (in particolare le pozze di sifonamento poste oltre le aree monitorate e oltre la piarda).

*Dyspanopeus sayi*: questa specie, originaria delle coste atlantiche americane, era segnalata nell'indagine di riferimento come numerosissima (diversi esemplari al metro quadro) e dominante nel ruolo di predatore, opportunisto e scavenger [Mizzan, 1997].

Dopo l'esplosione demografica in corrispondenza dell'iniziale processo insediativo e di diffusione in Laguna [Mizzan, 1995; 1997; 1999; Mizzan *et al.*, 2005; Micu *et al.*, 2010] si è assistito, però, ad un graduale assestamento su valori di densità nettamente inferiori e all'apparente scomparsa della specie da alcune zone lagunari [Mizzan, 2005; Occhipinti-Ambrogi, 2002]. Attualmente questa specie è regolarmente presente dalle aree più vicine al mare (anche nelle dighette frangiflutti delle spiagge del Lido, in ambiente francamente marino) a quelle più interne, anche se con abbondanze inferiori (ined. 2012)<sup>9</sup> e si trova in microhabitat specifici (come gusci di ostriche vuote o banchi di mitili). Nel caso del fossato dell'ex forte e delle aree dove sono localizzate le pozze di maggiori dimensioni, si deve parlare di scomparsa poiché, tra febbraio 2007 e giugno 2012, nessun esemplare è stato trovato (tab. A.3 e A.5).

Secondo diversi lavori condotti negli ultimi anni e incentrati sullo studio dei meccanismi che possono determinare il successo o meno delle specie non-indigene [Boudouresque, 1999; 2005],

---

<sup>8</sup> Molte specie appartenenti al genere *Enteromorpha* fanno ora parte del genere *Ulva* (Hayden *et al.* 2003).

<sup>9</sup> <http://msn.visitmuve.it/it/ricerca/banche-dati-2/db-alloctone-laguna-e-mediterraneo/dyspanopeus-sayi/>

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

*Dyspanopeus sayi* sarebbe andato incontro ad una fase di “declino naturale” in cui, dopo un’iniziale fase di espansione, i popolamenti della specie alloctona persistono per pochi anni sino alla graduale scomparsa<sup>10</sup>. Per *Dyspanopeus sayi*, nel caso del fossato e delle pozze di sifonamento le cause di tale evento sarebbero probabilmente riconducibili all’isolamento fisico a cui sono soggetti questi piccoli bacini: la conseguente scarsa variabilità genetica avrebbe reso difficile l’adattamento ai cambiamenti ambientali e portato all’indebolimento della specie in seguito all’aumento della consanguineità. Per gli adulti di questa specie, inoltre, gli spostamenti sono limitati a qualche metro tra il luogo dove si nascondono (gusci di bivalvi, poriferi, ecc.) e l’area dove ricercano il nutrimento; la diffusione della specie è quindi limitata principalmente al trasporto delle larve attraverso la corrente [Micu *et al.*, 2010; Schubart *et al.*, 2012].

Durante le ricognizioni *Dyspanopeus sayi* non è mai stato rilevato all’interno delle aree di campionamento e in quelle localizzate lungo tutta la diga (lato a mare compreso) sino alle prime dune della spiaggia degli Alberoni.

***Fucus virsoides*:** nelle pozze dove sono localizzate le stazioni di monitoraggio, quest’alga risultava presente all’epoca dello studio di riferimento di fine anni 90 [Magistrato alle Acque, 1998] ma non è mai stata trovata durante i monitoraggi più recenti (dal 2007 in poi). Come ricordato precedentemente, però, negli anni intercorsi tra lo studio guida e gli attuali, l’intera area specifica è stata oggetto di lavori di ristrutturazione (vedi scavo del fossato, ricostruzione della chiusa e sistemazione delle sponde della diga). *Fucus virsoides* era stato segnalato sui grandi massi vicino alla chiusa che sono stati rimossi con i lavori di manutenzione e sulle sponde della diga che sono state ristrutturate.

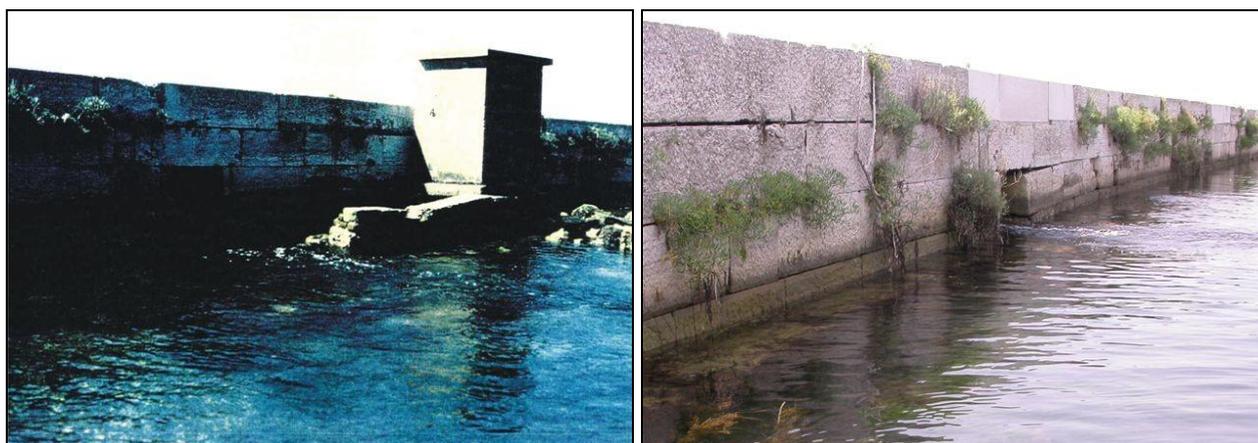


Figura 3.5 - A sinistra: fossato dell’ex-forte prima dei lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell’ex-forte [Magistrato alle Acque, 1998]. A destra: la stessa area dopo la fine dei lavori.

Rilievi condotti a marzo 2009, 2010 e 2011, in pozze di sifonamento limitrofe a quelle oggetto del controllo, hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*, ma durante il sopralluogo di marzo 2013 (fig. 6.7) e la campagna di giugno 2013 (Studio B.6.72 B/9) anche in questi siti non sono più stati trovati talli di quest’alga bruna; tale evento è stato messo in relazione con la presenza di una significativa quantità di sedimento limoso-sabbioso che ha coperto la nicchia ecologica dell’alga bruna (fig. 6.7-6.9).

---

<sup>10</sup> Recentemente sono state segnalate lungo le coste italiane nuove aree colonizzate da questa specie, spesso con iniziali esplosioni demografiche [in Campania, Crocetta *et al.*, 2012; in Puglia, Ungaro *et al.*, 2011], spagnole [Schubart *et al.*, 2012] e del Mar Nero [Micu *et al.*, 2010].

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

Nel corso di tutti gli anni di monitoraggio, l'alga non è mai stata rilevata lungo i massi della diga foranea (fig. 6. 10 e 6.11), mentre è sempre stata trovata sui massi presenti nelle aree più interne della bocca di porto (zona Faro Rocchetta – Alberoni, S. Maria del Mare - S. Pietro in Volta).



Figura 3.6 – Macroalghe presenti lungo il Forte di S. Andrea: oltre a *Fucus* sono ben visibili le alghe verdi appartenenti al genere *Ulva* ed *Enteromorpha*. Queste ultime, che si ritrovano quasi sempre assieme a *Fucus*, come quest'alga, non sono invece presenti lungo le pareti interne della diga (lato fossato e pozze di sifonamento).

*Fucus virsoides* è un'alga bruna che, come altre Fucales (ad es. *Cystoseira*), ha subito vicende alterne nel corso degli ultimi 10-20 anni in varie località del Nord Adriatico. Dopo uno stato di sofferenza, evidenziato nel Golfo di Trieste e lungo le coste della Slovenia [Munda, 1972, 1982, 1991, 1993], negli ultimi anni la specie sembra essere entrata in una fase di rinnovata moderata espansione.

Un recente lavoro [Orlando-Bonaca *et al.*, in stampa] analizza lo stato attuale di *Fucus virsoides* nel Golfo di Trieste e avanza una serie di ipotesi circa possibili fattori che possono regolarne le dinamiche distributive: il grazing (es. patelle), l'inquinamento e le modifiche biotiche e abiotiche di natura antropica, come ad esempio l'alterazione della costa (dighe, ecc.). In particolare, si evidenzia come le variazioni di salinità potrebbero innescare dinamiche di popolazione atte a favorire o inibire alcune specie tipiche del grazing, mentre la tipologia del substrato, se caratterizzata da rocce sedimentarie o in generale erodibili dalle correnti, potrebbe impedirne l'attecchimento o portare alla distruzione del tallo.

Sulla base di quanto osservato, gli autori concludono che *Fucus virsoides* non possa essere considerato un indicatore ecologico per l'inquinamento dell'acqua di mare, né per il cambiamento climatico, poiché sottoposto naturalmente ad elevati livelli di inquinamento ambientale e ad una sua intrinseca e naturale variabilità, le cui cause non sono ancora state definite chiaramente.

È ipotizzato, invece, che la distribuzione di *Fucus virsoides* sia influenzata principalmente dalla stabilità dei substrati del piano mesolitorale in cui vive, dall'esposizione alle onde/correnti e dalla vicinanza o meno agli ingressi di acqua dolce. In accordo con gli Autori del sopra citato lavoro, riteniamo che l'area interna delle pozze, per quanto riparata e quindi caratterizzata da minore turbolenza, risulti comunque disturbata (numerosi lavori, pescatori e mobilitazione di

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

sedimento) e quindi sia soggetta a forte instabilità anche per il piano mesolitorale, tanto da non far più persistere le condizioni ideali per lo sviluppo dell'alga<sup>11</sup>.

Le cause di tali modifiche, però, non possono essere identificate poiché i dati inerenti i parametri biotici e abiotici del monitoraggio si riferiscono ad un periodo estremamente ristretto (1-2 giorni) nel corso dell'anno e l'area investigata è limitata e soggetta a degrado (presenza di rifiuti) e ad attività antropica (vedi costanti scavi nel sedimento).

Nello specifico della laguna di Venezia, infine, le indagini e i sopralluoghi condotti in questi anni da parte del Magistrato alle Acque [MAG. ACQUE - SELC, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009; MAG. ACQUE - CORILA-CNR ISMAR, 2009], nell'ambito dello studio delle comunità macroalgali, non hanno rilevato trend di regressione o espansione per questa specie.

---

<sup>11</sup> Non è noto, invece, il range annuale di salinità del bacino, elemento che potrebbe risultare di ulteriore ostacolo allo sviluppo ed al consolidamento di *Fucus*.

## 4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'esame dei dati relativi alla campagna di monitoraggio primaverile (giugno 2012) degli invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento e di quelli del sopralluogo di marzo 2013 evidenziano come:

- a) nella **stazione 1**, che rende conto di eventuali modifiche o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, non siano presenti particolari differenze nei confronti di quanto registrato nelle campagne primaverili dei precedenti anni di monitoraggio, ad eccezione del numero di taxa che presenta il valore più basso (vedi nota par. 3.1.1). Il sopralluogo di marzo 2013, invece, ha permesso di rilevare come la quantità elevata di lamine fogliari morte di *Zostera marina*, trasportate dalla corrente, che a giugno 2012 aveva ostruito gran parte del canale della chiusa, sia praticamente scomparsa;
- b) nei **siti di controllo 2 e 3**, le fluttuazioni più o meno marcate nel numero di specie e/o di individui siano riconducibili ai normali cambiamenti stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali che, come verificato nei precedenti anni completi di monitoraggio, si ripresentano ciclicamente e riguardano in particolare i molluschi gasteropodi. Il sopralluogo di marzo 2013, invece, ha evidenziato come le condizioni generali della stazione 2 siano buone e, quelle del sito 3, invece, non lo siano a causa di un'elevata quantità di rifiuti che sono andati ad accumularsi in corrispondenza e in prossimità di questo sito;
- c) nelle **stazioni 4 e 5**, localizzate nelle pozze di sifonamento più profonde, le variazioni del numero di taxa e di individui siano nella maggior parte dei casi riconducibili alle normali fluttuazioni stagionali nella struttura delle comunità che coinvolgono in particolare i molluschi gasteropodi e i crostacei anfipodi e che sono fortemente condizionate dalla presenza e/o dallo stato di conservazione dei talli macroalgali.

A tal proposito va ricordato come a giugno 2012, nella stazione 5, a distanza di oltre un anno dalla quasi totale scomparsa del manto algale di *Chaetomorpha*, l'alga abbia completato la ricolonizzazione della pozza (con le specie *C. linum* e *C. ligustica*), favorendo l'incremento dei valori di abbondanza e riportandoli in linea con quelli delle precedenti stagioni primaverili. Il sopralluogo di marzo 2013 ha confermato lo stato di buona salute dei manti algali che colonizzano gran parte dell'area delle pozze dove sono localizzate entrambe le stazioni.

Nelle campagne di marzo e giugno 2011, il ritrovamento dei bivalvi *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* in densità elevate nel fossato e in quantità minori pure nella pozza della stazione 4 (insieme a talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata*) aveva fatto pensare alla presenza di un maggior ricambio idrico all'interno non solo del fossato, ma anche delle pozze di maggiori dimensioni e più distanti dalla chiusa. I risultati della campagna primaverile di giugno 2012 (unitamente a quelli di settembre 2011) hanno evidenziato, invece, un calo del numero di individui del bivalve *Crassostrea* e la scomparsa sia del bivalve *Mytilus*, sia dei talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata* in corrispondenza delle pozze più profonde; riguardo al fossato, sono stati trovati ancora esemplari di *Mytilus galloprovincialis* ma con densità e localizzazione simili a quelle che caratterizzavano le campagne precedenti alla sua espansione (rilevata a partire da marzo 2011).

Il sopralluogo di marzo 2013 conferma, solo in parte, i risultati della campagna di giugno 2012, poiché se da un lato *Mytilus* e *Crassostrea* hanno presentato ancora densità non elevate (e in linea con quelle precedenti al forte incremento registrato a marzo e giugno 2011), dall'altro sono stati segnalati nuovamente talli di *Cystoseira barbata* in corrispondenza delle pozze più profonde (non presenti a giugno 2012).

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

Nel confronto con i dati dello studio di riferimento di fine degli anni 90 emerge come:

- 1) non si evidenziano cambiamenti sostanziali, dal momento che i principali descrittori delle comunità sono ancora presenti. La catena trofica risulta ancora costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori, ma la percentuale di filtratori è in aumento, come testimoniato anche dal rinvenimento di esemplari del bivalve *Mytilaster lineatus* in corrispondenza delle stazioni 2 e 3 e di *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas* a livello delle pozze di maggiori dimensioni (anche se con densità altalenanti);
- 2) le principali variazioni nella composizione delle comunità di invertebrati acquatici sono imputabili alla minor diffusione di specie segnalate allora come dominanti e che, a distanza di più di quindici anni, presentano modifiche che rientrano nella naturale variabilità dei popolamenti naturali, modifiche che sono intese come minori abbondanze (soprattutto i molluschi gasteropodi *Osilinus articulatus*, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus*, *Cerithium vulgatum*) o scomparse (vedi il crostaceo decapode *Dyspanopeus sayi*). Anche il gasteropode polmonato *Ovatella firminii*, specie endemica del Mediterraneo e relativamente poco frequente in tutta la laguna di Venezia, si trova ancora presso i siti 2 e 3;
- 3) sono state identificate molte specie non segnalate nello studio di riferimento (appartenenti principalmente ai molluschi bivalvi, ai policheti e ai crostacei) ma nella maggior parte dei casi il loro rinvenimento è legato alle diverse metodologie di campionamento adottate. Per i molluschi gasteropodi va confermata la presenza di colonie di *Gibbula adriatica*, *Haminoea navicula* e *Hydrobia acuta*, specie non presenti nello studio di riferimento;
- 4) la scomparsa del granchio alloctono *Dyspanopeus sayi* e dell'alga bruna *Fucus virsoides* dalle pozze maggiori (stazioni 4 e 5) e dal tratto di fossato dell'ex-forte monitorato (stazione 1) non è limitata alla sola area di campionamento ma, con dinamiche e a livelli differenti, caratterizza anche le aree limitrofe;
- 5) i lavori di ristrutturazione del fossato hanno favorito il ricambio idrico e gli scambi con l'ambiente esterno, contribuendo così alla diffusione e al ritrovamento (talvolta solo occasionale) di specie non segnalate precedentemente (ad esempio l'echinoderma *Paracentrotus lividus*). È probabile che il miglior ricambio idrico influenzi anche le comunità presenti nelle vere e proprie pozze di sifonamento, come testimonia il rinvenimento costante del bivalve *Mytilaster lineatus* a livello delle stazioni 2 e 3 e quello recente (anche se caratterizzato da continue fluttuazioni) di *Mytilus galloprovincialis* e *Crassostrea gigas*, insieme ad alcuni talli di *Cystoseira barbata*, in corrispondenza delle pozze di maggiori dimensioni;
- 6) nel fossato sono ancora presenti praterie a fanerogame marine di pochi metri quadri di estensione (*Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*);
- 7) la catena trofica presenta ancora alla base poche specie algali, anche se diverse dalle specie precedentemente segnalate, e riconducibili essenzialmente all'alga verde *Chaetomorpha* (*C. linum* e *C. ligustica* nelle pozze maggiori) e alle alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* (nel fossato).

Per quanto sopra e valutate le informazioni viziata dalla presenza di abbondanti rifiuti, si ritiene che le variazioni osservate risultino quindi imputabili in larga misura alle naturali variazioni che gli ambienti mostrano in merito a composizione, abbondanze e biomasse. Non sono state evidenziate relazioni tra la comparsa/scomparsa di alcune specie ed effetti dovuti alla presenza dei cantieri, ma emerge, nel periodo osservato, un degrado generico imputabile a comportamenti civili esecrabili, aggravati dai perduranti episodi di acque alte che contribuiscono all'accumulo di *marine litter*.

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

In merito allo stato generale dell'area, sono emersi alcuni punti fondamentali da considerare per tutelare questi ambienti di pregio e confermati da quanto rilevato in campo anche durante la recente campagna del monitoraggio B.6.72 B/9 (giugno 2013):

- Fossato dell'ex-forte: l'accumulo costante di lamine fogliari di fanerogame, di rifiuti e legnami sta pian piano ostruendo l'ingresso della chiusa;



Figura 4.1 - Ingresso chiusa (vista dal lato del fossato) - giugno 2013.

- Area delle Pozze minori in corrispondenza delle stazioni 2 e 3: la stazione 3 non è stata campionata perché completamente coperta da uno strato spesso di rifiuti di varia natura, mentre la stazione 2 si è salvata solo perché la vegetazione circostante ha impedito l'arrivo dei rifiuti (ma è circondata da spazzatura).



Figura 4.2 - Area delle pozze di sifonamento intorno alla stazione 3 - giugno 2013.

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

- Pozze minori dove ci sono le stazioni 4 e 5: è ormai consuetudine trovare tracce di scavi (anche profondi) nell'area delle pozze dovuti all'azione di pescatori alla ricerca di esche. Molto spesso, inoltre, i sassi di medio-grandi dimensioni vengono spostati e rovesciati.



Figura 4.3 - Tracce di scavi nel sedimento - giugno 2013.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- Boudouresque C. F., 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1): 79-104.
- Boudouresque C. F., 1999. Introduced species in the Mediterranean: routes, kinetics and consequences. Proceedings of the workshop on invasive *Caulerpa* in the Mediterranean. Heraklion, Crete, Greece, 18-20 March 1998. UNEP publ., Athens, Greece : 51-72.
- Boudouresque C. F., 2005. Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition, GIS Posidonie publications, Marseilles, pp. 152.
- Brodie J., Maggs C.A., John D.M., 2007. Green seaweeds of Britain and Ireland. Pp. 242, 101 figs. London: British Phycological Society.
- 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.
- 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.
- Consorzio Venezia Nuova, 1998. Progetto esecutivo per la difesa dell'insediamento urbano degli Alberoni (zona sud) dalle alte maree. Quaderni trimestrali del Consorzio Venezia Nuova, Anno VI (1): 70-74.
- Crocetta F., Sordino P. and F. Toscano., 2012. *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Xanthoidea: Panopeidae) in Lago Fusaro (SW Italy). In: Thessalou E., Aydogan Ö., Bekas P., Bilge G., BoYaci Y.Ö., Brunelli E., Circosta V., Crocetta F., Durucan F., Erdem M., Ergolavou A., Filiz H., Fois F., Gouva E., Kapis K., Katsanevakis S., Kljajić Z., Konstantinidis E., Konstantinou G., Koutsogiannopoulos D., Lamon S., Mačić V., Mazzete R., Meloni D., Mureddu A., Paschos I., Perdikaris C., Piras F., Poursanidis D., Ramos-Esplá A.A., Rosso A., Sordino P., Sperone E., Sterioti A., Taskin E., Toscano F., Tripepi S., Tsiakkios L., Zenetos A. 2012. New Mediterranean Biodiversity Records (December 2012). *Mediterranean Marine Science*, 13 (2): 312-327.
- 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 IV (Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa).
- Falace A., Bressan G., 2004. Intervento pilota di restauro biologico mediante tecniche di trapianto algale. *Biol. Mar. Medit.*, 11: 499-503.
- 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.

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

Hayden H.S., Blomster J., Maggs C.A., Silva P.C., Stanhope M.J., Waaland J.R. 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology* 38: 277-294.

Magistrato alle Acque di Venezia - TECHNITAL, 1998. Nuovi interventi per la salvaguardia di Venezia. Interventi di difesa dell'abitato di alberoni 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 - SELC, 2005. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - (2002-2005). Linea C. Rilievo della distribuzione delle comunità bentoniche di substrato molle (macro e meiozoobenthos e macrofitobenthos) in Laguna di Venezia. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2006. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa3) - (2003-2006). Linea C. Prosecuzione dei rilievi della distribuzione delle comunità bentoniche lagunari di substrato duro. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2007. Studio B.6.85. Valorizzazione ambientale ed innesco di processi insediativi della lunata di Malamocco. Controlli e valutazioni dei processi insediativi delle comunità di substrato duro. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2008. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa4) - (2007-2009). Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e del macrobenthos. Rapporto Macrofitobenthos di fine attività di campo e laboratorio (campagna di rilievo 2007). Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

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

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC, 2009. Studio B.6.85/II. Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia Controllo e valutazione dei processi insediativi delle comunità fitozoobentoniche. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA - CNR-ISMAR, 2009. Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e del macrobenthos. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area:

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

- Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2012. 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.
- Micu D., Niță V., Todorova V., 2010. First record of Say's mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Xanthoidea: Panopeidae) from the Black Sea. *Marine Biodiversity Record*, 3: e36. Published online: 10 May 2010.
- 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.
- Mizzan L., 1999. Le specie alloctone del macrozoobenthos della Laguna di Venezia: il punto della situazione. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 49: 145-177.
- Mizzan L., Trabucco R., Tagliapietra G., 2005. Nuovi dati sulla presenza e distribuzione di specie alloctone del macrozoobenthos della laguna di Venezia. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 56: 69-88.
- Munari L., Guidastri R., 1974. I Trochidae della Laguna Veneta (sistematica, ecologia e distribuzione). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 25: 153-187.
- Munda, I.M. 1972. Seasonal and ecologically conditioned variations in the *Fucus virsoides* association from the Istrian coast (northern Adriatic). *Dissertations SAZU, Ljubljana* 15, pp. 1-33.
- Munda, I.M. 1982. The effect of different pollutants on benthic marine algae. *Rapp. Comm. int. Mer. Medit. 6th Journ. Pollution, Cannes, CIESM*, pp. 721-726.
- Munda, I.M. 1991. Algal resources in polluted sites of the Northern Adriatic (vicinity of Piran). *Acta Adriat.* 32(2): 683-704.
- Munda, I.M. 1993. Impact of pollution on benthic marine algae in the Northern Adriatic. *Int. J. Environ. Stud.* 43: 185-199.
- Occhipinti Ambrogi A., 2002. Susceptibility to invasion: assessing scale and impact of alien biota in the northern Adriatic. In *Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas. CIESM Workshop Series*, 20, 69-73.
- Schubart C. D., Guerao G., Abelló P., 2012. First record and evidence of an established population of the North American mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Heterotremata: Panopeidae) in the western Mediterranean. *Scientia Marina*, 76(1): 79-85.
- Sfriso A., 2010. Chlorophyta multicellulari e fanerogame acquatiche. Ambienti di transizione italiani e litorali adiacenti., in *I Quaderni di ARPA. ARPA Emilia-Romagna, Bologna, Odoya srl*. Pp. 320.
- Susini M.L., Mangialajo L., Cattaneo V.R., Chiantore M., Meinesz A., Thibaut T., 2004. Rehabilitation of artificial habitats: development of transplantation techniques of *Cystoseira* spp. *39th EMBS, Genova (Abstract)*: 11(3): 140.

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

Ungaro N., Pastorelli A.M., Di Festa T., 2012. *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) - Crustacea Panopeidae - a new presence in the Varano coastal lagoon (central-southern Adriatic). *Biologia Marina Mediterranea*, 19 (1): 194-195.

## 6 ALLEGATO FOTOGRAFICO

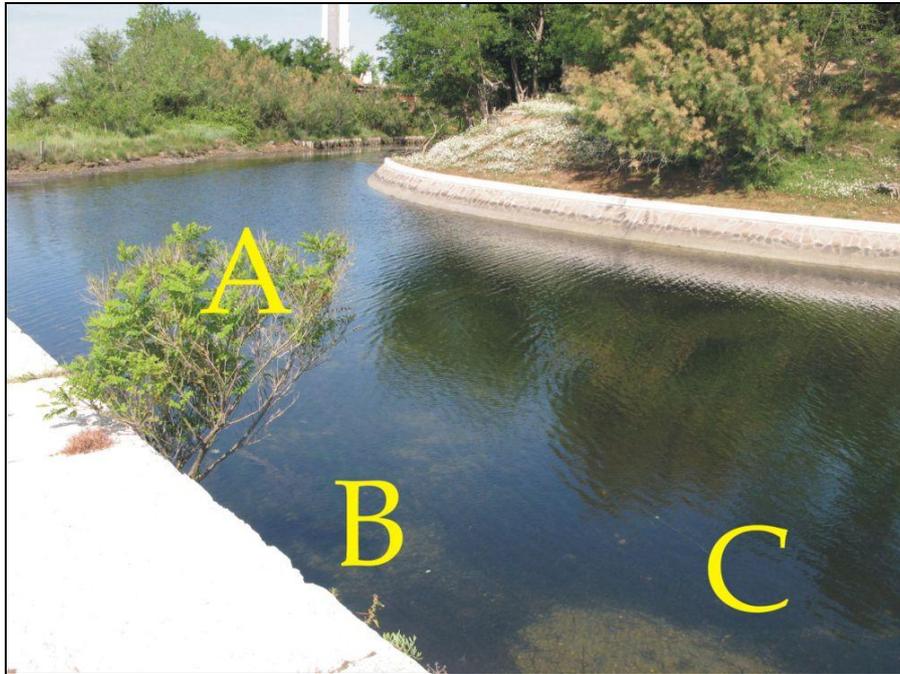


Foto 6.1 – Giugno 2012, Stazione 1: posizionamento dei tre campioni (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.2 – Giugno 2012, Stazione 1: popolamento di macroalghe sviluppatosi in prossimità della chiusa (*Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa*, *Sargassum muticum* e *Ulva laetevirens*), dove è maggiore l'influsso del ricambio idrico con l'ambiente marino esterno al fossato dell'ex-forte.

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



Foto 6.3 - Giugno 2012, Stazione 2: posizionamento dei tre campioni lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (campione C).



Foto 6.4 - Giugno 2012, Stazione 3: posizionamento dei tre campioni lungo un transetto rivolto dal margine della diga (campione A) verso la parte più infossata della pozza di sifonamento (campione C).

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



Foto 6.5 - Giugno 2012, Stazione 4: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (camp. A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (camp. C).

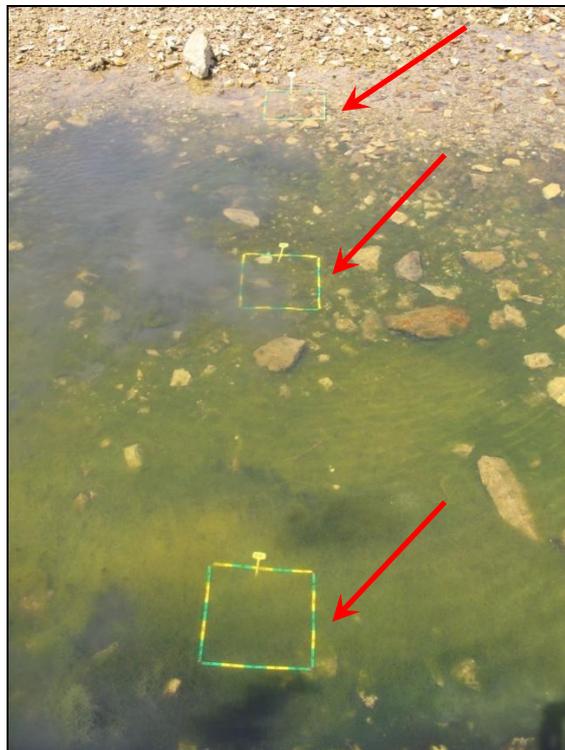


Foto 6.6 - Giugno 2012, Stazione 5: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (camp. A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (camp. C).

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

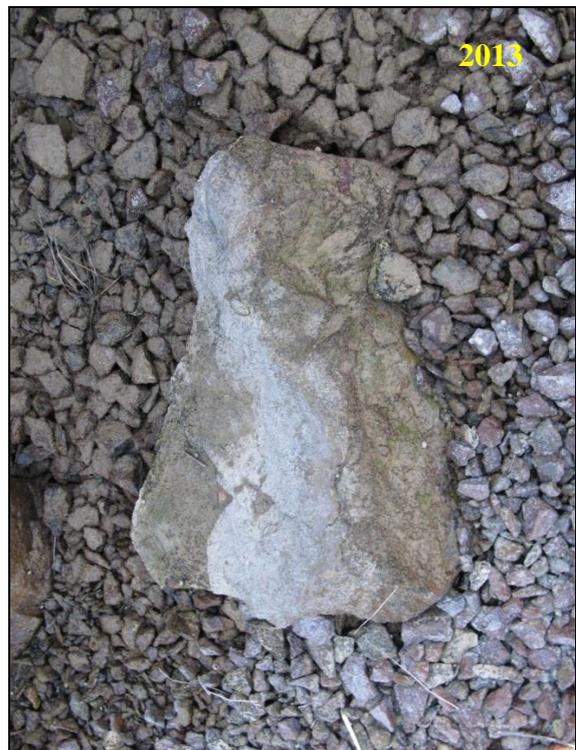


Foto 6.7 – Particolare di talli di *Fucus virsoides* nelle pozze di sifonamento localizzate subito dopo la piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio). L'alga è stata trovata a marzo 2009, 2010 e 2011, ma non a marzo 2013. Da notare la presenza di sedimento a marzo 2009 e a marzo 2013.

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

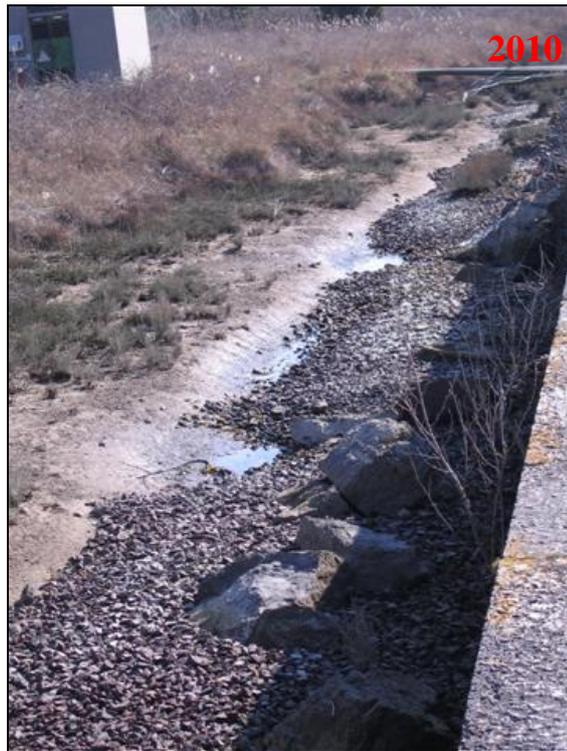


Foto 6.8 - Pozze di sifonamento localizzate subito dopo della piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio) a marzo 2009, marzo 2010, marzo 2011 e marzo 2013; in questa zona i sopralluoghi hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*, ad eccezione del sopralluogo di marzo 2013. A marzo 2009 e a marzo 2013 era presente una quantità elevata di sedimento sui talli algali e sui ciottoli.

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



Foto 6.9 - Molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda), marzo 2013: in questa zona il sopralluogo ha evidenziato una quantità elevata di sedimento fangoso.

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



Foto 6.10 - Molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda), a marzo 2009 (foto in alto) e a marzo 2010 (foto in basso); in questa zona i sopralluoghi non hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*. A marzo 2009 era presente una quantità molto più elevata di sedimento fangoso.

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



Foto 6.11 - Molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda), a marzo 2011 (foto in alto) e a marzo 2013 (foto in basso); in questa zona i sopralluoghi non hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*.

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

**APPENDICE: TABELLE E GRAFICI**

Tabella A.1 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O<sub>2</sub> e temperatura) misurati nella campagne di giugno 2012, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O <sub>2</sub> disciolto (‰)	Temperatura (°C)
	giugno 2012	giugno 2012	giugno 2012
1	33,0	saturazione (*)	24,1
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	31,5	saturazione (*)	27,2
5	31,3	saturazione (*)	26,9
Laguna	34,2	sovrasaturazione (*)	21,3

(\*) = 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.

Tabella A.2 - Principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista floristica-faunistica
Chlorophyta	<i>Ulva rigida</i> Ag. <i>Enteromorpha</i> sp.
Ochrophyta	<i>Fucus virsoides</i> J. Agardh
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775) <i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 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>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850)
Moll. Gastropoda	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Gibbula divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Patella caerulea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822)
Crust. Amphipoda	Gammaridae spp.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) <i>Palaemon</i> spp.
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp. <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (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 BOCHE LAGUNARI

Tabella A.3 - Confronto fra le principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli studi B.6.72 B/2-B/8 (da febbraio a giugno 2012) nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
Porifera	<i>Hymeniacion sanguinea</i> (Grant, 1826)	x	
	Porifera indet.	x	
Anthozoa	Actinaria indet.	x	
	<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1766)	x	x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	x	
Scyphozoa	<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)	x	
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)	x	
	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	x	
	<i>Abra</i> sp.	x	
	<i>Abra tenuis</i> (Montagu, 1803)	x	
	<i>Anadara transversa</i> (Say, 1822)	x	
	<i>Angulus fabula</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Angulus tenuis</i> (da Costa, 1778)	x	
	<i>Anodontia</i> (Loripinus) <i>fragilis</i> (Philippi, 1836)	x	
	<i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758	x	
	<i>Arca noae</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)	x	
	<i>Chama gryphoides</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	x	
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	x
	<i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829)	x	
	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Hemilepton</i> cfr. <i>nitidum</i> (Turton, 1822)	x	
	<i>Loripes lucinalis</i> (Lamarck, 1818)	x	
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842)	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)	x	
	<i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus 1758)	x	
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	x	
	<i>Polititapes aureus</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)	x	
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	x	
	<i>Tellina</i> cfr. <i>nitida</i> Poli, 1791	x	
<i>Tellina distorta</i> Poli, 1791	x		
<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791)	x		
<i>Venerupis decussata</i> (Linnaeus, 1758)	x		
<i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850)	x	x	
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	x		

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
Moll. Cephalopoda	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	x	
Moll. Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x	x
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	x	
	<i>Gibbula albida</i> (Gmelin, 1791)	x	
	<i>Gibbula divaricata</i> (Linné, 1758)		x
	<i>Hadriania craticulata</i> Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1882	x	
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	x	
	<i>Littorina neritoides</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem, 1768)	x	
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x	x
	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)	x	
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	x
	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)		x
	<i>Patella</i> sp.	x	
	<i>Pusillina</i> cfr. <i>sarsii</i> (Lovén, 1846)	x	
	<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	x	
	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	x	
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	x	
Nemertea	Nemertea indet.	x	
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	x	
Polychaeta	Ariciidae indet.	x	
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x	
	Capitellidae indet.	x	
	Cirratulidae indet.	x	
	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	x	
	<i>Glycera convoluta</i> Schmarda, 1861	x	
	<i>Glycera</i> sp.	x	
	<i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776)		x
	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	x	
	<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)	x	
	<i>Hydroides</i> sp.	x	
	<i>Janua</i> spp.	x	
	<i>Lagis koreni</i> (Malmgren, 1866)	x	
	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	x	
	<i>Lumbrineris</i> sp.	x	
	Maldanidae indet.	x	
	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815).	x	
	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)	x	
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x	
	<i>Neanthes zonata</i> Malmgren, 1867	x	
	<i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818	x	



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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
	<i>Processa</i> sp. <i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792) <i>Xanthos</i> sp.	x x x	
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814 <i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849) <i>Idotea</i> sp. <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798 <i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904) Sphaeromatidae indet.	x x x x x x x x	
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	x	
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823 <i>Holothuria</i> sp. <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck, 1816	x x x x x x	x   x
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1903	x	
Sipunculida	Sipunculidae indet.	x	
Bryozoa	<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758) <i>Bugula</i> sp. <i>Tricellaria inopinata</i> D'Hondt & Occhipinti Ambrogi, 1985	x x x	
Tunicata	<i>Asciidiella aspersa</i> (Müller, 1776) <i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766) <i>Didemnum maculosum</i> (Milne-Edwards, 1841) <i>Styela plicata</i> (Lesueur, 1823) <i>Styela</i> sp.	x x x x x	
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821) <i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810) <i>Belone belone</i> Linnaeus, 1758 Blenniidae indet. Gobiidae indet. <i>Gobius cobitis</i> (Pallas, 1811) <i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758 <i>Gobius</i> sp. <i>Liza</i> spp. Mugilidae Gen. sp. <i>Pomatoschistus</i> sp. <i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810) Sparidae indet.	x x x x x x x x x x x x x	x x       x

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)	x	

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

Gruppo tassonomico	Lista floristica-faunistica
Chlorophyta	<i>Ulva rigida</i> Ag. (oggi <i>Ulva laetevirens</i> Areschoug) <i>Enteromorpha</i> sp.
Ochrophyta	<i>Fucus virsoides</i> J. Agardh
Rhodophyta	cfr. <i>Pseudolithophyllum expansum</i> (Phil) (oggi <i>Lithophyllum stictaeforme</i> (Areschoug) Hauck)
Porifera	Porifera indet.
Anthozoa	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775) <i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1766)
Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
Moll. Bivalvia	<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 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> (Linnaeus, 1758) <i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792 <i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck, 1822) <i>Gibbula divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792) <i>Littorina neritoides</i> (Linnaeus, 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> (Linnaeus, 1767) <i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826) <i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801) <i>Auriculinella bidentata</i> (Montagu, 1806) <i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)
Crust. Amphipoda	Gammaridae spp.
Crust. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Palaemon</i> spp. <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)
Crust. Isopoda	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp. <i>Asterina gibbosa</i> (Pendant, 1777)
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761) <i>Gobius</i> sp. Mugilidae Gen. sp.

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

Tabella A.5 - Confronto fra le principali specie riscontrate nello studio di riferimento [Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998] e negli studi B.6.72 B/2-B/8 (da febbraio a giugno 2012) nell'area dove sono localizzate le stazioni 2, 3, 4 e 5.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
Porifera	<i>Hymeniacidon sanguinea</i> (Grant, 1826)	x	
	Porifera indet.	x	
	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	x	
Anthozoa	Actinaria indet.	x	
	<i>Actinia equina</i> (Linné, 1766)	x	x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
Mollusca Bivalvia	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	x	
	<i>Angulus tenuis</i> (da Costa, 1778)	x	
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	x	x
	<i>Lasaea rubra</i> (Montagu, 1803)		x
	<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Mytilaster</i> cfr. <i>minimus</i> (Poli, 1795)	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	x	x
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	
	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)	x	x
	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808)	x	
<i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850)	x		
Mollusca Gastropoda	<i>Alvania cimex</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Assimineia</i> cfr. <i>grayana</i> Fleming, 1828	x	
	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu, 1806)	x	x
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x	x
	Clausiliidae indet.	x	
	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	x	
	<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)	x	
	<i>Gibbula varia</i> (Linné, 1758)	x	
	<i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778)	x	
	<i>Hexaplex</i> ( <i>Trunculariopsis</i> ) <i>trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	x	
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	x	x
	<i>Muricopsis</i> ( <i>Muricopsis</i> ) <i>cristata</i> (Brocchi, 1814)	x	
	<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)		x
	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)	x	
	<i>Nassarius corniculus</i> (Olivi, 1792)	x	x
	<i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	x	x
	<i>Osilinus articulatus</i> Lamarck, 1822	x	x
	<i>Ovatella firminii</i> (Payraudeau, 1826)	x	x
	<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)		x
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley, 1866)	x	x
	<i>Patella caerulea</i> (Linné, 1758)		x
	<i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière, 1792		x
	<i>Patella</i> sp.	x	
	<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)	x	
<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	x	x	
Mollusca Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)		x
	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	x	

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
	<i>Polyplacophora</i> indet.	x	
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	x	
Polychaeta	Ariciidae indet.	x	
	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	x	
	<i>Janua</i> spp.	x	
	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x	
	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	x	
	<i>Pontogenia chrysocoma</i> (Baird, 1865)	x	
	Serpulidae indet.	x	
	Spirorbidae indet.	x	
	<i>Spirorbis</i> sp.		x
	Syllidae indet.	x	
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	x		
<i>Vermiliopsis</i> sp.	x		
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca</i> sp.	x	
	<i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908)	x	
	<i>Corophium</i> sp.	x	
	<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	x	
	Gammaridae spp.		x
	<i>Gammarus</i> spp.	x	
	<i>Melita hergensis</i> Reid, 1939	x	
	<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)	x	
	<i>Melita</i> sp.	x	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	x	
	<i>Microdeutopus</i> spp.	x	
	<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	x	
Talitridae indet.	x		
Crustacea Cirripeda	<i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854)	x	
Crustacea Cumacea	Cumacea indet.	x	
Crustacea Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	x	x
	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	x	
	<i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869)		x
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> Fabricius, 1787	x	
	<i>Palaemon</i> sp.	x	x
Crustacea Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	x	
	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)	x	x
	<i>Dynamene</i> sp.	x	
	<i>Idotea metallica</i> Bosc, 1802	x	
	<i>Jaera hopeana</i> Costa, 1853	x	
	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)	x	
	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	x	
	Oniscidae indet.	x	
	<i>Paracerceis sculpta</i> (Holmes, 1904)	x	
	<i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	x	
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	x	
Crustacea Mysidacea	Mysida indet.	x	
Crustacea Tanaidacea	<i>Leptocheilia</i> sp.	x	
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	St. B.6.72 B/2-B/8	Studio riferimento
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Holothuria</i> sp.	x x	x x
Tunicata	Ascidiacea indet. <i>Asciadiella aspersa</i> (Müller, 1776) <i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767) <i>Clavelina lepadiformis</i> Müller, 1776	x x x x	
Vertebrata	<i>Belone belone</i> (Linné, 1761) (juv.) Blenniidae indet. Gobiidae indet. <i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814 <i>Gobius</i> sp. <i>Liza</i> spp. Mugilidae Gen. sp. <i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	x x x x x x	x    x x

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

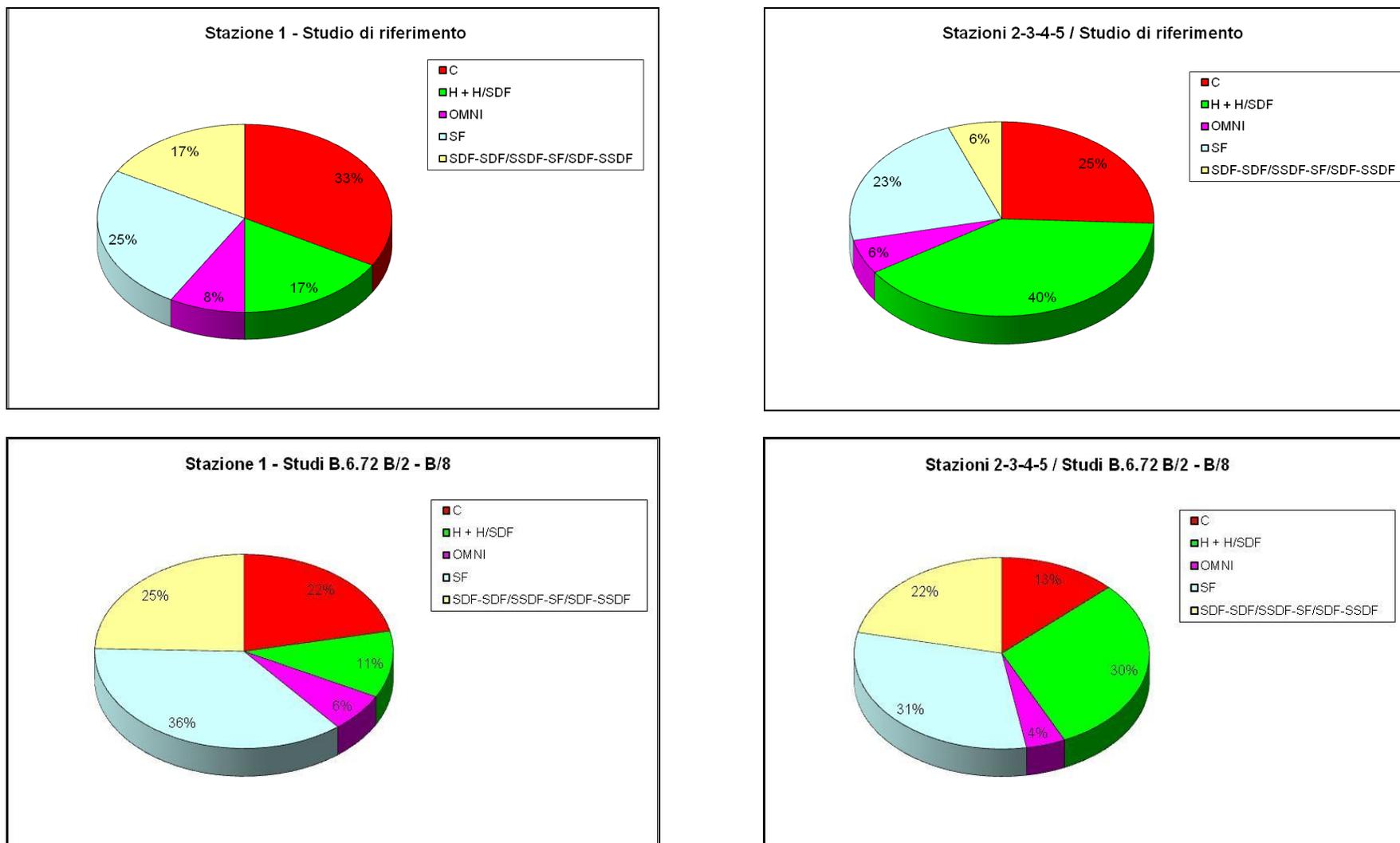


Figura A.1 – St. 1 (a sinistra) e St. 2-3-4-5 (a destra): presenza % delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento (in alto) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e negli Studi B.6.72 B/2 - B/8 (in basso). (C = Carnivori/Predatori; H = erbivori/Brucatori; OMNI = Onnivori; SF = Mangiatori di particolato in sospensione; SDF = Mangiatori di particolato sul fondo; SSDF = Mangiatori di particolato sotto il fondo).