



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/9**

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

Contratto Thetis-CORILA n. 132000442

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

Versione **1.0**

Emissione **1 Luglio 2014**

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 BOCHE LAGUNARI

Indice

1 PREMESSA	3
1.1 Obiettivi	3
2 ATTIVITA' ESEGUITE	5
2.1 Generalità ed attività preliminari	5
2.2 Attività di campo	5
2.2.1 Fase preparatoria	5
2.3 Attività di laboratorio	7
2.3.1 Aggiornamento nomenclatura delle specie.....	7
3 RISULTATI	9
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
4 CONSIDERAZIONI FINALI	26
5 BIBLIOGRAFIA	27
6 ALLEGATO FOTOGRAFICO	31
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI	40

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. Emiliano Checchin

Dott.ssa Chiara Miotti

1 PREMESSA

Il presente rapporto riporta la sintesi¹ dei risultati del nono 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 integrativo del 11 marzo 2014.

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/9 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 9^a fase”. In particolare, le attività di monitoraggio oggetto del presente studio sono la prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2013-aprile 2014) delle attività di monitoraggio degli Studi B.6.72 B/2 - B/8 (svoltisi tra maggio 2006 e aprile 2013) [MAG. ACQUE - CORILA, 2007-2013b].

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

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

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

1.1 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, ma che sono state riconosciute come area SIC (codice rete Natura 2000 n.IT3250023, confermato definitivamente nel dicembre 2004 dall’Unione Europea, ai sensi della Direttiva 92/437CEE).

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.

¹ I confronti, anche statistici, tra le campagne primaverili (2007-2013) sono stati condotti e discussi a livello del I Rapporto di Valutazione dello Studio B.6.72 B/9 (settembre 2013) [MAG. ACQUE - CORILA, 2013a].

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

Questo studio ha come obiettivo l'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.

Per lo Studio B.6.72 B/9, come per il precedente, è prevista una sola campagna (giugno 2013) con l'intento di acquisire un quadro di informazioni utile a valutare le variazioni 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 2013, confrontandoli, per quanto possibile, con quelli dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e con quanto rilevato durante il sopralluogo del 11 marzo 2014.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/9 (maggio 2013 - aprile 2014) ha previsto, per quanto riguarda la parte delle pozze di sifonamento (invertebrati acquatici), una serie di attività di campo e di laboratorio.

La tempistica delle diverse fasi del monitoraggio è la seguente:

	<u>attività di campo</u>	<u>attività di laboratorio</u>
campagna primaverile	eseguita il 13 giugno 2013	giugno 2013
sopralluogo controllo	eseguito l'11 marzo 2014	

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

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

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

2.2 Attività di campo

2.2.1 Fase preparatoria

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto:

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda la **stazione 1**, che rende conto di eventuali variazioni o anomalie nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, il campionamento dell'endofauna ha previsto l'asportazione di un'aliquota fissa di sedimento (circa 4,7 litri) mediante l'utilizzo di una benna, per un totale 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 (tab. 2.3; foto 6.1). Si è proceduto anche alla determinazione qualitativa delle principali specie presenti nell'area del fossato oggetto del monitoraggio; nel caso in cui la classificazione degli individui necessitasse di ulteriori analisi e verifiche, alcuni esemplari sono stati portati in laboratorio.

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

Tabella 2.3 – Localizzazione dei 3 campioni (A, B e C) prelevati in corrispondenza della stazione 1.

	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). 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).

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 sino a livello di specie ma nei casi dubbi ci si è limitati al genere o alla famiglia. I gruppi tassonomici considerati sono: Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Molluschi, 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 (cm²) in proiezione sul substrato [Boudouresque, 1971]. A partire dalla campagna di dicembre 2008 (Studio B.6.72 B/4) e solo per gli organismi presenti nelle bennate provenienti dalla stazione 1, è stato calcolato anche il valore di biomassa fresca (espressa in g).

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

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.

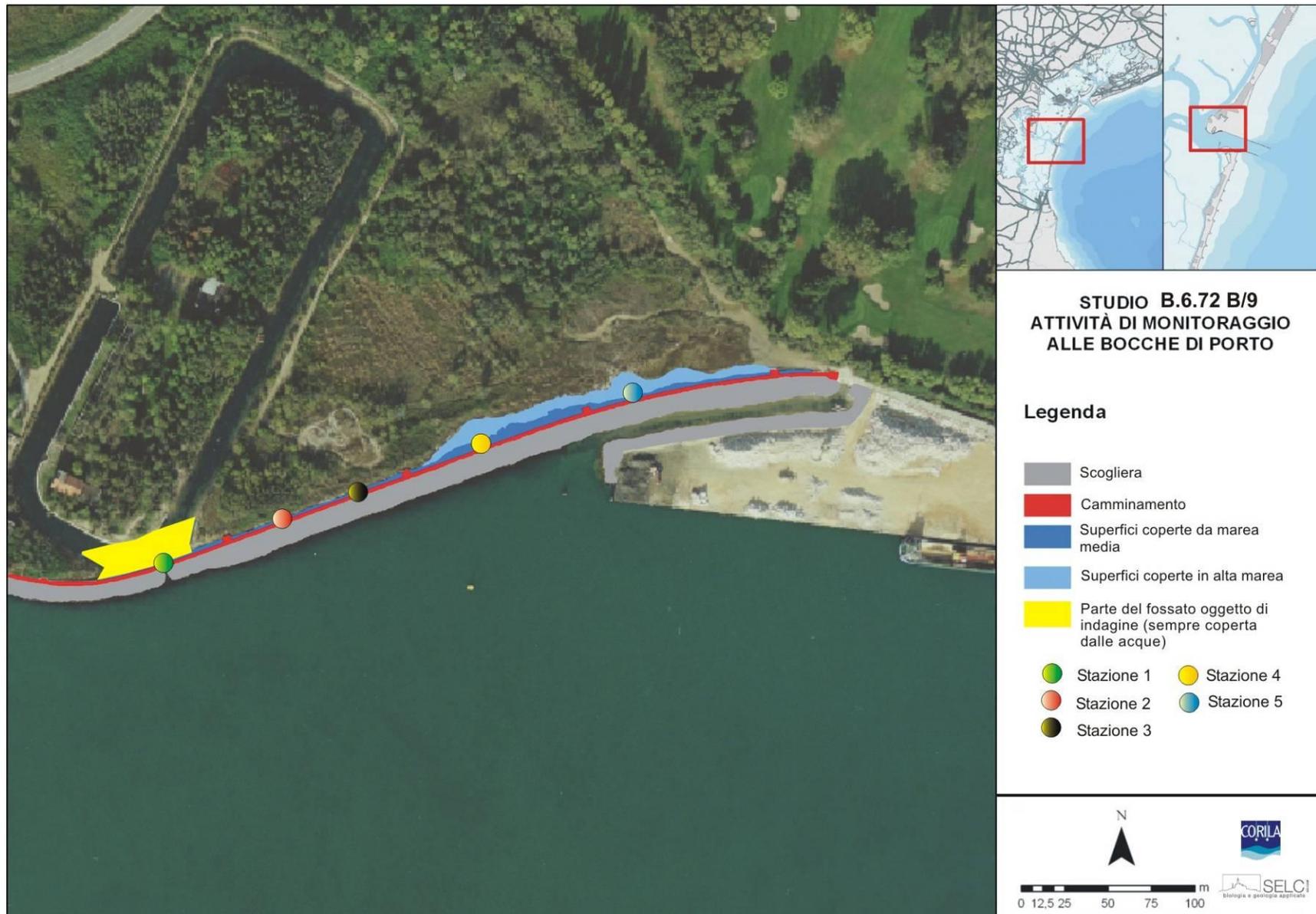


Figura 2.1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio presso la bocca di porto di Malamocco.

3 RISULTATI

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 2013, confrontandoli, per quanto possibile, con quelli dello studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e con quanto rilevato durante il sopralluogo del 11 marzo 2014².

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 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).

3.1.1 Stazione 1

Principali risultati della campagna primaverile di giugno 2013

I campionamenti presso la stazione 1, in corrispondenza del fossato dell'ex-forte, hanno portato all'identificazione complessiva di 45 taxa, ripartiti in: 1 Antozoo, 17 Molluschi (11 Bivalvi, 5 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 16 Policheti, 9 Crostacei (7 Anfipodi, 1 Cumaceo e 1 Decapode), 1 Echinoderma e 1 Tunicato. Il confronto con i dati della campagna precedente di monitoraggio³ ha permesso di rilevare un notevole aumento non solo del numero di taxa totale (da 19 a 45) e di quello globale che comprende anche i rinvenimenti di tipo qualitativo (da 59 a 81 taxa) ma anche dei valori di abbondanza. Questi ultimi, infatti, sono apparsi in marcato aumento rispetto alla stagione primaverile del 2012 (da 106 a 412 individui) come conseguenza soprattutto dell'incremento dei policheti (*Notomastus* in particolare), dei bivalvi (principalmente *Loripes lucinalis*) e degli anfipodi (soprattutto *Gammarella fucicola* e *Gammarus* spp.).

Prendendo in considerazione i dati delle stagioni primaverili dei precedenti anni di monitoraggio (giugno 2007-2012 degli Studi B.6.72 B/3-B/8), si è evidenziato come il numero di taxa totale di quest'anno abbia presentato il valore più alto, in contrapposizione a quanto rilevato nel 2012, quando, invece, era stato registrato il valore più basso per questo parametro; anche il numero di individui è risultato il più alto finora rilevato nelle campagne primaverili. I policheti, i molluschi

² Durante il sopralluogo non sono stati effettuati campionamenti di tipo quantitativo.

³ Se non diversamente indicato nel testo, per "campagna precedente" si intende quella di giugno 2012 relativa allo Studio B.6.72 B/8.

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

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

L'esame dei singoli campioni ha evidenziato come il più alto numero di taxa (25) sia stato registrato presso il campione A, in vicinanza della chiusa, il più basso (19) in corrispondenza del campione C, posizionato più lontano dalla chiusa e dalla diga; i più alti valori del numero di individui (158 e 154) sono stati trovati rispettivamente presso il campione B, situato in prossimità della diga, e il campione A, quello più basso (100) presso il campione C. Per entrambi i parametri, i valori registrati in ciascuna tipologia di campione sono risultati i più alti fra quelli registrati in tutte le stagioni primaverili.

Rispetto a giugno 2012, si è rilevato un aumento anche della biomassa (da 11,1 a 23,3 g di peso fresco), costituita (per oltre il 70%) da molluschi, in particolare i gasteropodi *Cerithium vulgatum* e *Nassarius nitidus* e i bivalvi *Loripes lucinalis* e *Polititapes aureus*.

Tra gli organismi segnalati solo qualitativamente e rinvenuti pressoché anche in ogni campagna passata, vanno ricordati gli esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus* e dei molluschi bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis*, localizzati soprattutto sui massi sul fondale vicino alla chiusa e dei crostacei cirripedi *Aphibalanus amphitrite* e *Chthamalus* sp., adesi, rispettivamente, sulla parte più alta dei massi depositi sul fondale e sulle pareti della diga. Sono stati trovati anche moltissimi avannotti, localizzati soprattutto in vicinanza della chiusa (*Aphanius fasciatus*, *Atherina boyeri*, *Liza* sp., gobidi e blennidi).

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

Anche la comunità macroalgale ha presentato il più alto numero totale di taxa identificati (27) finora registrato nelle campagne primaverili e costituito da 5 Chlorophyta, 7 Ochrophyta e 15 Rhodophyta.

Ancora una volta, le alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum* sono risultate le specie principali a colonizzare l'area del fossato, soprattutto in prossimità della chiusa; in conformità con quanto rilevato nelle precedenti campagne primaverili, sono stati rinvenuti talli dell'alga verde *Ulva laetevirens* sul fondale, anche se in quantità più limitate.

Per quanto riguarda le fanerogame marine, la prateria a *Zostera marina*, localizzata in prossimità della diga, è risultata in espansione rispetto alla campagna precedente anche se la sua estensione è comunque solo di pochi metri quadri, divisi in due fasce che corrono parallele alla diga, a destra e a sinistra della chiusa (fig. 3.1); molti ciuffi di questa specie sono risultati fertili. Per *Cymodocea nodosa*, sono apparse in buono stato sia la piccola prateria presente verso il centro del fossato (di circa quattro metri quadri), sia quella (di circa 15-20 metri quadri) localizzata verso le mura interne del fossato e costituita ora anche da qualche ciuffo di *Zostera marina*. È stata confermata anche la presenza della piccola prateria di *Nanozostera noltii* (circa due metri quadri), posizionata a 3-4 metri dalla diga verso il centro del fossato e segnalata, per la prima volta, a settembre 2011.

Come in ogni stagione primaverile, è stata trovata una notevole quantità di ciuffi fogliari morti di *Zostera marina*, trasportati dalla corrente di marea e depositi sul fondale, soprattutto in prossimità della diga. Anche quest'anno, come a giugno 2012, la quantità di lamine fogliari è risultata talmente elevata da ostruire il canale della chiusa e causare un accumulo di questa pianta in corrispondenza del lato esterno della diga e lungo il canale della chiusa.

Principali risultati del sopralluogo di marzo 2014

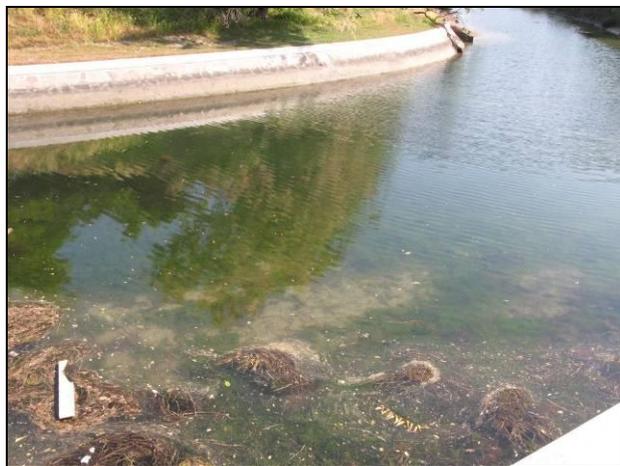
Durante il sopralluogo del 11 marzo 2014 presso il fossato dell'ex forte, le condizioni generali dell'area interessata dai campionamenti sono apparse buone (fig. 3.1). Rispetto alla campagna primaverile di giugno 2013, va segnalata la quasi totale scomparsa dal fondale di ciuffi fogliari morti di *Zostera*.

Le praterie a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii* sono apparse in buono stato mentre 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 trovati esemplari dell'echinoderma *Paracentrotus lividus*, dei molluschi bivalvi *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* e del mollusco gasteropode *Osilinus articulatus*; presenti anche numerosi 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 2013



SOPRALLUOGO DI MARZO 2014



Figura 3.1 - Immagini dell'area di campionamento presso il fossato dell'ex-Forte durante la campagna di giugno 2013 (a sinistra) e il sopralluogo di marzo 2014 (a destra).

3.1.2 Stazioni 2 e 3

Principali risultati della campagna primaverile di giugno 2013

Durante la campagna di giugno 2013 non è stato possibile condurre il campionamento presso la stazione 3 poiché completamente coperta da uno strato spesso di rifiuti (fig. 3.2 e foto 6.4); presso la stazione 2, i campionamenti sono stati eseguiti regolarmente ma va ricordato come questo sito non sia stato raggiunto da spazzatura solo perché la vegetazione circostante ha impedito l'arrivo dei rifiuti (che comunque lo circondavano) (fig. 3.2 e foto 6.3).

Ciò premesso, nella stazione 2 durante i campionamenti primaverili dell'epifauna sono stati identificati 12 taxa, valore in lieve calo rispetto alla stagione precedente (14) e suddiviso in: Molluschi Bivalvi (1) e Gasteropodi (8), Policheti (1), Crostacei Anfipodi (1) e Isopodi (1).

La comunità è risultata costituita quasi esclusivamente da specie di molluschi gasteropodi, in particolare *Paludinella* cfr. *littorea*, *Littorina saxatilis*⁴, *Truncatella subcylindrica*, *Ovatella firmini*, *Myosotella myosotis* e *Auriculinea bidentata*, già segnalate nel lavoro risalente alla fine degli anni 90 [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

Diversamente dal numero di taxa, il parametro abbondanza fa registrare un incremento (da 501 a 751 individui) rispetto alla campagna precedente, soprattutto in seguito all'aumento dei valori di densità del gasteropode *Truncatella subcylindrica* e dei gasteropodi polmonati *Myosotella myosotis*, *Auriculinea bidentata* e *Ovatella firminii*.

Dopo aver ripartito i dati di abbondanza in base alle variazioni altimetriche della sezione trasversale delle pozze, si è rilevato come gli individui si localizzassero preferenzialmente a livello dei campioni B e C; nella parte più alta della pozza, dove si trovava il campione A, infatti, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano erano più aridi, risultando ambienti meno favorevoli alle specie animali presenti.

All'interno e in vicinanza del campione 2C, nell'area maggiormente soggetta alle variazioni di marea, anche durante il campionamento primaverile del 2013 sono stati rinvenuti alcuni esemplari del mollusco bivalve *Mytilaster lineatus*.

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (2007-2012) ha permesso di rilevare come il numero totale di taxa e quello di individui siano in linea con i valori precedenti e come i molluschi gasteropodi risultino sempre il gruppo più rappresentato.

Rispetto a quanto segnalato nella campagna precedente, il numero dei taxa macroalgali (4) non è variato, risultando composto da 2 Chlorophyta e da 2 Rhodophyta. Il ricoprimento, invece, è risultato in aumento, grazie all'incremento delle Chlorophyta, che numericamente, ha bilanciato il contemporaneo calo nella copertura delle Rhodophyta. Il confronto con i dati delle precedenti stagioni primaverili ha evidenziato come il numero di taxa sia in linea con questi valori e come il ricoprimento, invece, risulti il più alto rilevato finora.

⁴ *Littorina saxatilis* non è stata trovata nei quadrati di campionamento, ma era comunque presente nell'area della stazione al di fuori di questi ultimi (rinvenuta durante i controlli qualitativi).

Principali risultati del sopralluogo di marzo 2014

Durante il sopralluogo presso le pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 2 e 3, le condizioni generali dell'area sono apparse lievemente peggiorate rispetto a quanto rilevato a giugno 2013 (fig. 3.2). A livello della stazione 2, infatti, sebbene fossero ancora visibili sia i ciottoli sia la vegetazione caratteristici dell'area dove è posizionata, si è notato un aumento del quantitativo di spazzatura accumulato nelle immediate vicinanze (sacchetti di plastica, legno, polistirolo, ecc.).

Anche per quanto riguarda la stazione 3, la quantità di rifiuti, che ha ricoperto totalmente l'area dove sono solitamente localizzati i tre quadrati di campionamento, sembra essere aumentata. Un cumulo più o meno uniforme di immondizia si è depositata tra l'area nei dintorni del sito 3 e l'inizio della pozza di sifonamento dove è localizzata la stazione 4.

CAMPAGNA DI GIUGNO 2013



SOPRALLUOGO DI MARZO 2014



Figura 3.2 - Immagini delle pozze di sifonamento, dove sono localizzate le stazioni 2 e 3, durante la campagna di giugno 2013 (a sinistra) e il sopralluogo di marzo 2014 (a destra). I paletti posizionati in corrispondenza delle stazioni 2 e 3 sono evidenziati in giallo.

SOPRALLUOGO DI MARZO 2014

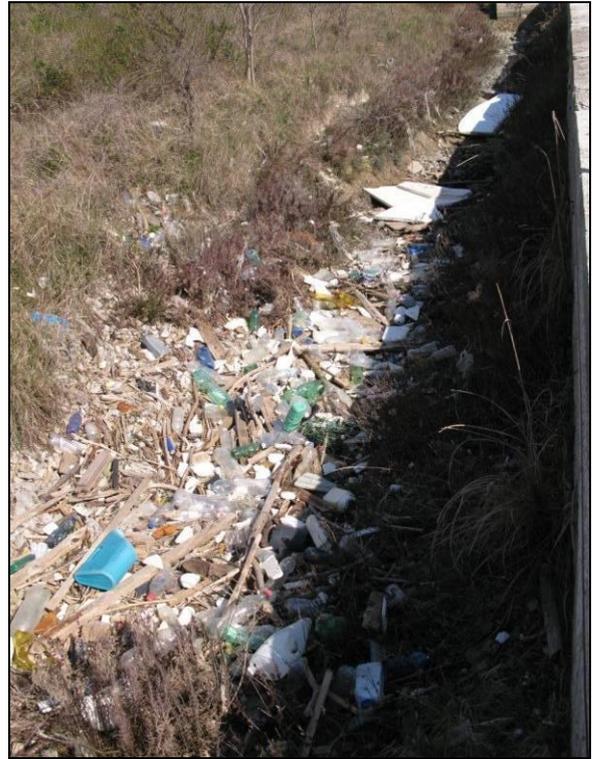


Figura 3.3 - Immagini delle pozze di sifonamento, dove sono localizzate le stazioni 2 e 3, durante il sopralluogo di marzo 2014.

3.1.3 Stazione 4 e 5

Principali risultati della campagna primaverile di giugno 2013

Il campionamento presso la stazione 4 ha portato alla compilazione di una lista faunistica che comprende complessivamente 20 taxa, valore in calo rispetto alla campagna precedente (26), e divisa in 1 Porifero, 1 Antozoo, 7 Molluschi (6 Gasteropodi e 1 Poliplacoforo), 2 Policheti, 6 Crostacei (3 Anfipodi, 1 Decapode e 2 Isopodi), 2 Echinodermi e 1 Tunicato. Nel sito di campionamento 5, invece, sono stati trovati 11 taxa, valore più basso di quello di giugno 2012 (14 taxa) e composto da 1 Antozoo, 6 Molluschi Gasteropodi e 4 Crostacei (2 Anfipodi, 1 Decapode e 1 Isopode) (foto 6.5, 6.6). I gruppi che presentano il numero più alto di taxa identificato sono risultati, in entrambe le stazioni, quelli dei molluschi gasteropodi e dei crostacei anfipodi.

L'alga verde *Chaetomorpha linum*⁵, presente con coperture più o meno uniformi in gran parte delle pozze dove si trovano le stazioni 4 e 5, era in decomposizione (soprattutto nel sito 5), ad eccezione dello strato di talli più superficiale in alcune aree e in prossimità della diga; al di sotto della copertura algale e/o dove i talli erano più diradati, il sedimento è risultato anossico evento testimoniato anche dal ritrovamento di numerosi gasteropodi morti.

Come si è verificato frequentemente in passato, in entrambe le pozze gli organismi presenti (soprattutto crostacei anfipodi e molluschi gasteropodi) si sono concentrati dove lo strato algale era ancora in buono stato; sul sedimento privo di copertura algale, invece, erano presenti colonie con elevate densità del gasteropode *Hydrobia acuta* (in particolare dove sono state rinvenute tracce di rimescolamento e rideposizione del sedimento in seguito a scavi).

Il confronto con la primavera 2012 ha evidenziato un decremento del numero di individui in entrambe le stazioni, soprattutto nella 5 (-40% nel sito 4 e -70% nel sito 5), nonostante siano state registrate solo limitate variazioni nella copertura delle macrolaghe. Il calo di abbondanza, in entrambe le stazioni, è legato al decremento di individui dell'anfipode *Gammarus* spp., del gasteropode *Hydrobia acuta* e dell'echinoderma *Asterina gibbosa* (soprattutto nel sito 4). Nella stazione 4, si è comunque registrato anche il contemporaneo aumento del polichete *Janua* spp., dell'anfipode *Apocorophium acutum* e dell'echinoderma *Amphipholis squamata*.

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

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili precedenti (giugno 2007-2012) ha indicato come, nella stazione 4, il numero totale di taxa e le abbondanze fossero in media con i valori precedenti. Per il sito 5, invece, sono stati registrati valori tra i più bassi, sia per il numero di taxa che per la densità, come conseguenza della presenza di talli algali in decomposizione e di sedimento anossico anche nell'area di posizionamento dei quadrati di campionamento.

In entrambi i siti di campionamento i molluschi gasteropodi, i crostacei anfipodi e, solo per la stazione 4, i policheti sono risultati sempre tra i gruppi con il maggior numero di taxa e di individui.

In entrambe le stazioni sono stati trovati diversi esemplari (quasi tutti adulti) del gasteropode *Osilinus articulatus*, localizzati soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi presenti sul fondale, lontano dal manto algale di *Chaetomorpha* e dai quadrati di campionamento;

⁵ La specie *Chaetomorpha ligustica*, che con *C. linum* formava coperture uniformi nelle ultime campagne, era presente con estensioni minori e localizzate, questa volta, al di fuori dei quadrati di campionamento. *Chaetomorpha ligustica* accorpa ora *Chaetomorpha mediterranea* e *Rhizoclonium tortuosum* [Brodie et al., 2007; Sfriso, 2010].

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

indipendentemente dai risultati quantitativi, le colonie di *Osilinus* sono apparse simili, in termini di abbondanza, a quelle del gasteropode *Gibbula adriatica*, che in passato si trovava numerosissimo tra i talli di *Chaetomorpha* ma che, a partire dalla campagna di settembre 2010, dopo la quasi scomparsa di quest'alga dalle pozze, è stato caratterizzato da densità più limitate.

Nella stazione 4, sui massi presenti sul fondale in prossimità della diga e adesi a quest'ultima, sono stati trovati alcuni esemplari di *Crassostrea gigas*; in entrambe le pozze, invece, si è registrata la presenza di numerosi gli individui dell'isopode *Ligia italica* (sulla parete della diga), di gobidi e di dei decapodi *Palaemon* spp., *Carcinus aestuarii* e *Pachygrapsus marmoratus*; diversamente dalle campagne passate, sono stati rinvenuti moltissimi esemplari di avannotti, in particolare di *Aphanius fasciatus*.

Come riscontrato in tutti i precedenti campionamenti, non sono stati trovati esemplari di *Dyspanopeus sayi*, segnalato come specie dominante in queste pozze nello studio di fine anni 90 [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998].

Per la comunità macroalgale, rispetto alla campagna di giugno 2012, si evidenziano lievi cali nel numero di taxa, da 8 a 7 nel sito 4 (2 Chlorophyta e 5 Rhodophyta) e da 6 a 4 (1 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) nel sito 5. Il ricoprimento, invece, in entrambi i siti ha presentato lievi variazioni (+2% nel sito 4 e -6% nel sito 5) che sono legate a modifiche soprattutto nelle coperture dell'alga verde *Chaetomorpha linum*.

Il confronto con i dati delle stagioni primaverili degli altri anni di monitoraggio (giugno 2007-2012) ha evidenziato come, nelle due stazioni, il numero di taxa e il ricoprimento macroalgali siano in linea con quanto rilevato precedentemente e, nel caso della stazione 4, per il ricoprimento, sia stato registrato il valore più alto.

Principali risultati del sopralluogo di marzo 2014

Durante il sopralluogo presso le pozze di sifonamento dove sono localizzate le stazioni 4 e 5, le condizioni generali dell'area interessata dai campionamenti sono apparse buone (non sono più stati rilevati segni di scavi nel sedimento); anche i talli dell'alga verde *Chaetomorpha*, seppur con coperture più limitate rispetto a giugno 2013, sono risultati in buono stato, senza tracce di decomposizione (fig. 3.4).

Sono state rilevate numerose colonie dei gasteropodi *Osilinus articulatus* (localizzate soprattutto sulle pareti della diga e sui grandi massi, sui ciottoli e sui sassi) e *Gibbula adriatica* (rinvenute preferenzialmente tra i talli di *Chaetomorpha*). Come a giugno 2013, sono stati trovati numerosissimi esemplari di avannotti, in particolare di *Aphanius fasciatus*.

In linea con quanto segnalato nel sopralluogo di marzo 2012, a livello di entrambe le pozze sono trovati talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata*.

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

CAMPAGNA DI GIUGNO 2013



SOPRALLUOGO DI MARZO 2014



Figura 3.4 - Immagini delle pozze di sifonamento, dove sono localizzate le stazioni 4 e 5, durante la campagna di giugno 2013 (a sinistra) e il sopralluogo di marzo 2014 (a destra). Nelle foto in basso, particolare dell'area della pozza dove è localizzata la stazione 5 in cui sono visibili numerosi avannotti.

3.2 Confronto con lo studio di riferimento

Vengono ora discusse le principali caratteristiche delle comunità di invertebrati acquatici rilevate nelle campagne dei precedenti monitoraggi (da febbraio 2007 a giugno 2012) e in quello attuale (giugno 2013), per poter approfondire il confronto con lo studio di riferimento [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] ed evidenziare se 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.

Va sottolineato, però, come il confronto tra lo studio di riferimento e i recenti monitoraggi debba tener conto di importanti differenze legate al fatto 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 monitoraggio (giugno 2013) sono in linea con quanto già segnalato per tutte le campagne precedenti (condotte tra febbraio 2007 e giugno 2012), dal momento che, non considerando i problemi legati alla presenza cospicua di spazzatura, le differenze con i dati dello studio *ante operam* sono risultate essere legate principalmente alla scomparsa/comparsa e alla riduzione/aumento dell'abbondanza relativa di alcune specie.

Gli interventi poc'anzi citati hanno modificato in particolare l'assetto morfologico originale della diga e delle sponde dell'ex forte, interessando l'area del fossato in cui è stata posizionata la **stazione 1**, che rende conto delle caratteristiche principali dell'ambiente esterno alle pozze di sifonamento.

La diversa metodologia di campionamento (tramite bennate) e l'aver considerato anche la componente dell'endofauna non permettono un confronto approfondito, a livello di gruppi sistematici, con lo studio di riferimento. Rispetto a quest'ultimo, comunque, si rinvennero ancora numerosi policheti serpuloidi (Spirorbidae indet.) sui massi e sui talli delle macroalghe (*Cystoseira* e *Sargassum* in particolare) e, per quanto riguarda i molluschi bivalvi, molti esemplari di *Crassostrea gigas* e *Mytilus galloprovincialis* (tab. A.2-A.3). Anche per i molluschi gasteropodi sono ancora presenti, sebbene con popolamenti meno numerosi, le specie che, invece, nello studio guida erano segnalate come molto diffuse o localmente frequenti [*Osilinus articulatus* in particolare, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus* e *Cerithium vulgatum*] (tab. A.2-A.3).

Per 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* (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).

Altro rinvenimento comune allo studio guida e ai recenti monitoraggi è quello di numerosi avannotti di *Atherina boyeri* e di gobidi e blennidi, soprattutto in vicinanza della chiusa e della diga, dove trovano rifugio e nutrimento tra i massi e le macroalghe. Diversamente dall'indagine di fine anni 90, è stata, invece, segnalata la presenza (con diversi esemplari) del riccio *Paracentrotus lividus*, individuato a partire da marzo 2008 (Studio B.6.72 B/3) in prossimità della chiusa, tra i talli algali (tab. A.3). Vanno segnalati anche esemplari del bivalve *Pinna nobilis* nel sedimento in prossimità

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

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.

Gli interventi di manutenzione della diga foranea ed in particolare la ricostruzione della chiavica hanno favorito un maggior ricambio idrico che, a sua volta, ha contribuito negli anni allo sviluppo di una comunità macroalgale più diversificata rispetto a quella di riferimento e caratterizzata soprattutto dalla presenza delle alghe brune *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa*⁶ e *Sargassum muticum*, che colonizzano gran parte dei massi sul fondale in prossimità della chiusa (tab. A.2-A.3).

Anche per la componente vegetale, però, si è assistito 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 2013 presso la **stazione 2** che, come la stazione 3, è localizzata nelle vere e proprie pozze di sifonamento, nella fascia tra il piano mesolitorale superiore e il sopralitorale, conferma come la comunità sia costituita quasi esclusivamente da molluschi gasteropodi. Considerando le campagne degli ultimi anni, è molto probabile che le stesse considerazioni si sarebbero potute trarre anche per la **stazione 3** che, come ricordato più volte, non è stata campionata a causa dei rifiuti presenti.

Molte specie di gasteropodi rinvenute (in particolare i polmonati *Ovatella firminii*, *Myosotella myosotis* e *Auriculinella 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 macroalge 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 quello dei molluschi gasteropodi (tab. A.4-A.5). In particolare, *Osilinus articulatus*, la specie segnalata allora come dominante, è ancora presente in tutta l'area, ma la densità dei suoi popolamenti è meno elevata. A fine anni 90 non era stato, invece, rinvenuto il gasteropode *Gibbula adriatica* (tipico della fascia mesolitorale e molto diffuso in Laguna), segnalato con colonie più o meno numerose nel corso dei monitoraggi recenti. È, invece, scomparso anche da queste pozze il granchio *Dyspanopeus sayi*, segnalato nello studio di riferimento come specie dominante e diffusa (tab. A.4 e A.5).

Come si è verificato per il fossato, la comunità macroalgale è quella che ha subito i maggiori cambiamenti nel corso degli anni. Nel periodo di riferimento, infatti, erano molto diffuse l'alga bruna *Fucus virsoides*, sui massi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga, e l'alga verde *Enteromorpha* sp.⁷, abbondante soprattutto sul fondale delle pozze (tab. A.4). I monitoraggi più recenti, invece, hanno evidenziato la scomparsa di entrambe le specie e, in particolare, 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*). Nelle ultime campagne sono stati spesso trovati anche talli dell'alga bruna *Cystoseira barbata*.

⁶ 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].

⁷ Molte specie appartenenti al genere *Enteromorpha* fanno ora parte del genere *Ulva* [Hayden et al. 2003].

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

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, sono state prese in considerazione le diverse **categorie trofiche** (fig. 3.5). 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, nel confronto con lo studio di riferimento, un aumento della percentuale di detritivori (SDF e SSDF) e sospensivori (SF) che rispecchia il rinvenimento, durante gli attuali monitoraggi, di un numero sempre crescente di specie appartenenti ai gruppi dei molluschi bivalvi e dei policheti.

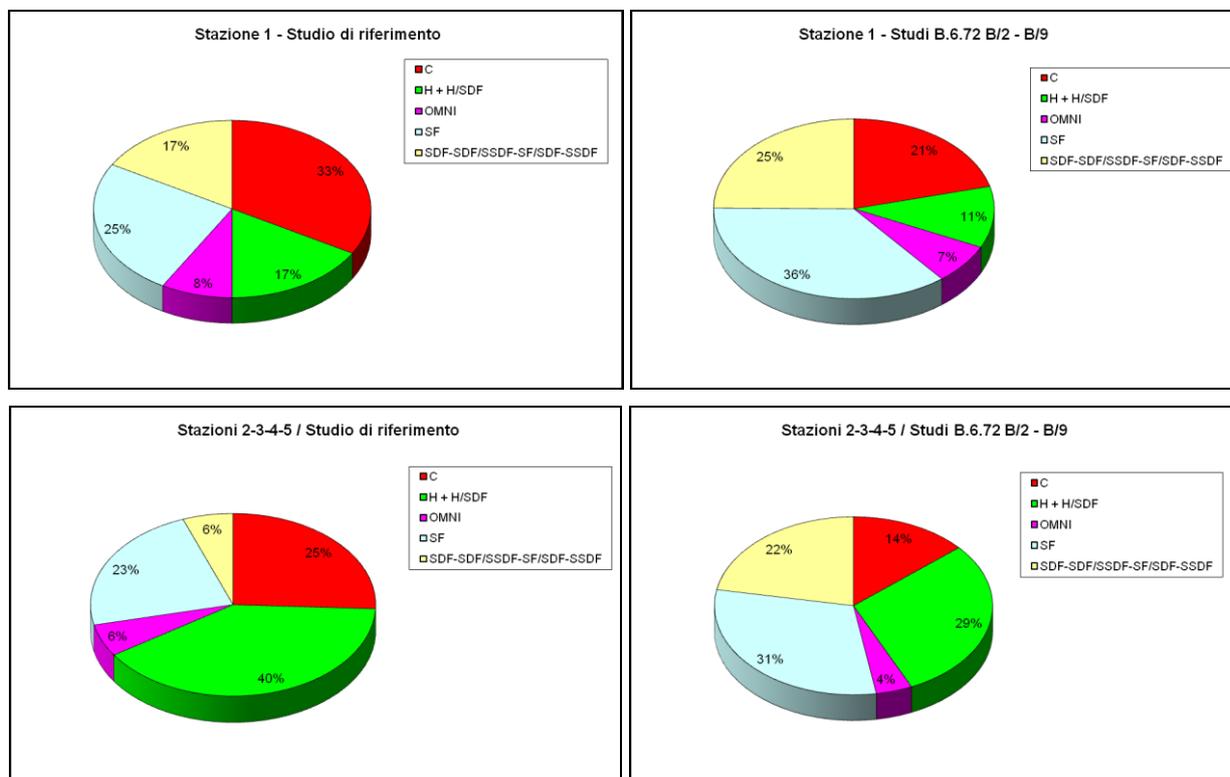


Figura 3.5 – St. 1 (in alto) e St. 2-3-4-5 (in basso): presenza % delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento (a sinistra) [Mizzan, 1997; MAG. ACQUE - TECHNITAL, 1998] e negli Studi B.6.72 B/2 - B/9 (a destra). (C = Carnivori/Predatori; H = erbivori/Brucatori; OMNI = Onnivori; SF = Mangiatori di particolato in sospensione; SDF = Mangiatori di particolato sul fondo; SSDF = Mangiatori di particolato sotto il fondo).

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 11 marzo 2014, 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; 2007].

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 l’iniziale espansione, i popolamenti della specie alloctona persistono per pochi anni sino alla graduale scomparsa⁸ [Boudouresque, 1999; 2005]. Nel caso del fossato e delle pozze di sifonamento le cause di tale evento sarebbero 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, limitando così la diffusione della specie principalmente al trasporto delle larve attraverso la corrente [Micu *et al.*, 2010; Schubart *et al.*, 2012].

Attualmente questa specie è 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 inferiori⁹ 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, per *Dyspanopeus sayi* si deve parlare di scomparsa poiché, tra febbraio 2007 e giugno 2013, nessun esemplare è stato trovato (tab. A.3 e A.5).

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*:** durante i recenti monitoraggi (dal 2007 in poi), quest’alga bruna non è mai stata trovata nelle pozze e nel fossato, nonostante fosse stata segnalata all’epoca dello studio di riferimento di fine anni 90 [Magistrato alle Acque, 1998]. Non va dimenticato, però, che l’area è stata oggetto di lavori di ristrutturazione e *Fucus virsoides* risultava presente sui grandi massi vicino alla chiusa che sono stati rimossi e sulle sponde della diga che sono state ristrutturate.

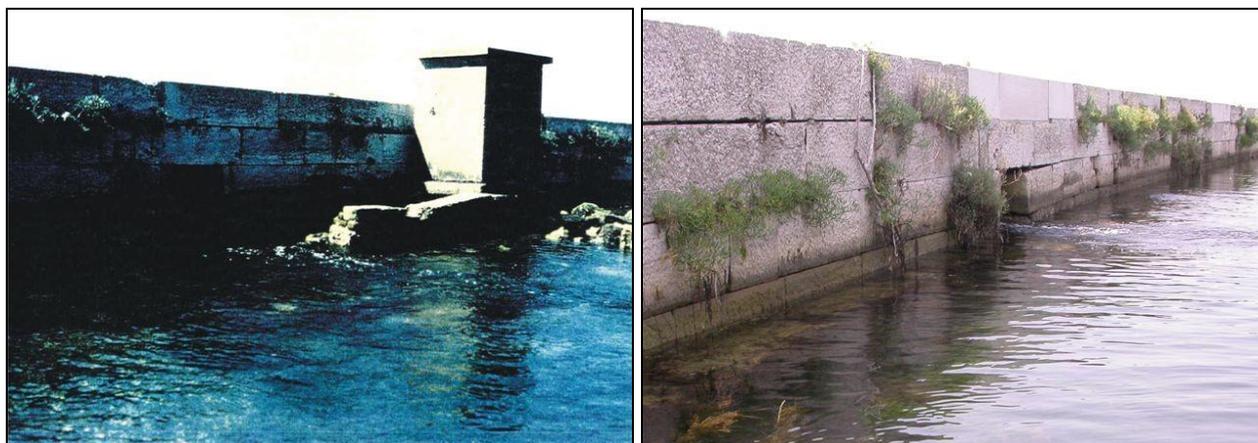


Figura 3.6 - A sinistra, Fossato dell’ex-forte prima dei lavori di consolidamento e manutenzione della diga foranea e delle sponde dell’ex-forte [Magistrato alle Acque, 1998] e, a destra, dopo la fine dei lavori.

⁸ Recentemente sono state segnalate nuove aree colonizzate da questa specie, spesso con iniziali esplosioni demografiche, lungo le coste italiane [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].

⁹ <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

Tra marzo 2009 e marzo 2011 alcuni rilievi hanno permesso di rilevare la presenza di *Fucus virsoides* in alcune pozze di sifonamento limitrofe a quelle oggetto del controllo ma, già durante sopralluoghi condotti a partire da marzo 2013 (fig. 6.7 e 6.8), anche in questi siti non sono più stati trovati talli di quest'alga. Tale evento è stato messo in relazione con la contemporanea comparsa di una significativa quantità di sedimento limoso-sabbioso in corrispondenza del substrato che, di preferenza, era stato occupato da questa specie (fig. 6.9).

Nel corso dei monitoraggi attuali, *Fucus* è sempre stato trovato sui massi presenti nelle aree più interne della bocca di porto (zona Faro Rocchetta - Alberoni, S. Maria del Mare - S. Pietro in Volta, Forte di S. Andrea), spesso insieme ad alghe verdi appartenenti al genere *Ulva* (fig. 3.7). Non sono, invece, stati trovati talli di *Fucus* sia lungo le pareti interne della diga (lato fossato e pozze di sifonamento), in corrispondenza delle quali sembrano essere assenti anche le alghe verdi del genere *Ulva*, sia lungo i massi esterni della diga foranea (fig. 6.10-6.12).



Figura 3.7 - A sinistra, macroalghe presenti lungo il Forte di S. Andrea: oltre a *Fucus* sono ben visibili le alghe verdi appartenenti al genere *Ulva*. A destra, pareti interne della diga (lato fossato).

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 moderata espansione.

Un recente lavoro [Orlando-Bonaca *et al.*, 2013] analizza la distribuzione di *Fucus virsoides* nel Golfo di Trieste e individua una serie di possibili fattori in grado di influenzarne le dinamiche distributive: il grazing, le variazioni di salinità, la tipologia di substrato, l'inquinamento e le modifiche biotiche e abiotiche di natura antropica (alterazione della costa, ecc.). Sulla base di quanto osservato, gli autori ritengono che *Fucus virsoides* non possa essere considerato un indicatore ecologico per l'inquinamento dell'ambiente marino, né per il cambiamento climatico, poiché sottoposto 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, inoltre, 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 ad immissioni di acqua dolce. In accordo con gli Autori del sopra citato lavoro, si ritiene che l'area interna delle pozze, per quanto riparata e sottoposta a minore turbolenza, risulti comunque disturbata (numerosi lavori, attività di pesca e mobilitazione di sedimento) e

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

quindi sia soggetta a forte instabilità anche per il piano mesolitorale, tanto da non far più persistere le condizioni ideali per lo sviluppo dell'alga¹⁰.

Le cause della scomparsa di *Fucus* non possono essere quindi identificate con certezza 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 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 nell'ambito dello studio delle comunità macroalgali [MAG. ACQUE - SELC, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009; MAG. ACQUE - CORILA-CNR ISMAR, 2009] non hanno rilevato trend di regressione o espansione per questa specie.

¹⁰ Non è noto, invece, il range annuale di salinità del bacino, altro elemento che potrebbe risultare di ulteriore ostacolo allo sviluppo ed al consolidamento di *Fucus*.

4 CONSIDERAZIONI FINALI

I risultati dello Studio B.6.72 B/9, che ha previsto una campagna primaverile (giugno 2013) nelle stazioni di monitoraggio e un sopralluogo integrativo a marzo 2014 nelle aree oggetto di indagine e quelle limitrofe, sostanzialmente confermano quanto rilevato per le comunità animali e macroalgali negli ultimi anni (a partire da febbraio 2007).

Nella **stazione 1**, che rende conto di eventuali variazioni nell'ambiente marino esterno alle pozze con il quale è in diretto contatto attraverso la chiusa, non sono state rilevate particolari differenze nei confronti di quanto registrato nelle campagne primaverili passate, se non dal punto di vista quantitativo, poiché sono stati registrati i più alti valori del numero di taxa e delle abbondanze.

Anche nei **siti di controllo 2, (3), 4 e 5**, le fluttuazioni del numero di taxa e di individui ricadono nei normali cambiamenti stagionali della struttura dei popolamenti presenti, che si ripresentano ciclicamente e riguardano in particolare i molluschi gasteropodi e, solo per i siti 4 e 5, i crostacei anfipodi e le macroalghe (*Chaetomorpha* in particolare).

Nel confronto con lo studio di riferimento di fine degli anni 90, si evidenzia come i principali descrittori delle comunità siano ancora presenti e le maggiori variazioni nella composizione delle comunità siano imputabili alla minor diffusione di specie segnalate allora come dominanti (in particolare il gasteropode *Osilinus articulatus*) o alla loro scomparsa (come per il crostaceo decapode *Dyspanopeus sayi* o l'alga bruna *Fucus virsoides*).

Se da un lato sono state identificate molte specie non segnalate nello studio di riferimento (appartenenti principalmente ai molluschi bivalvi, ai policheti e ai crostacei) è anche vero che nella maggior parte dei casi il loro rinvenimento è legato alle diverse metodologie di campionamento adottate e/o ai lavori di ristrutturazione del fossato che hanno favorito il ricambio idrico e gli scambi con l'ambiente esterno, contribuendo così alla diffusione e al ritrovamento (talvolta occasionale) di specie non segnalate precedentemente (ad esempio l'echinoderma *Paracentrotus lividus*).

La catena trofica è ancora costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori sebbene la percentuale di filtratori sia in aumento e, alla base, presenta tuttora poche specie algali, anche se diverse dalle specie segnalate a fine anni 90.

L'aumento percentuale di specie sospensivore (e detritivore) rilevato nel confronto con lo studio di riferimento potrebbe implicare la presenza di un maggior quantitativo di plancton e materia organica, fonte alimentare per tale tipologia di organismi. L'incremento di particellato in sospensione, a sua volta, potrebbe essere collegato o ad una diminuzione dell'efficacia di filtrazione dell'acqua nel percorso di sifonamento al di sotto della diga, in corrispondenza delle diverse fasi mareali, o ad un aumento della circolazione delle acque attraverso le fessurazioni presenti nella diga. Anche il rinvenimento di numerosissimi avannotti nelle pozze di maggiori dimensioni (dove in passato sporadicamente erano stati trovati pochi individui) fa pensare ad un aumento di disponibilità di organismi planctonici che costituiscono una buona parte della loro dieta.

In conclusione, si ricorda come, nel corso degli anni di monitoraggio, non siano mai state segnalate anomalie nella struttura e composizione delle comunità riconducibili causalmente agli effetti dovuti alla presenza dei cantieri. Nell'eventualità di una continuazione del monitoraggio, andranno comunque approfonditi i motivi legati all'aumento del quantitativo di rifiuti accumulato negli ultimi anni in corrispondenza delle pozze di sifonamento (in particolare dove è localizzata la stazione 3), per comprendere se tale incremento di *marine litter* sia, o meno, un evento che interessa anche i vicini litorali e, nel caso risultasse un evento localizzato alle sole aree di indagine, per poter individuarne le cause.

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., Kaporis 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., Steriotti 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.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2013a. Studio B.6.72 B/9. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2013b. Studio B.6.72 B/8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati acquatici alle pozze di sifonamento. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- 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., Guidastris 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.
- Occhipinti Ambrogi A., 2007. Global change and marine communities: Alien species and climate change. *Marine Pollution Bulletin* 55: 342-352.

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

Orlando-Bonaca M., Mannoni P.A., Poloniato D., Falace A., 2013. Assessment of **Fucus virsoides** distribution in the Gulf of Trieste (Adriatic Sea) and its relation to environmental variables. *Botanica Marina*, 56: 451-459.

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.

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

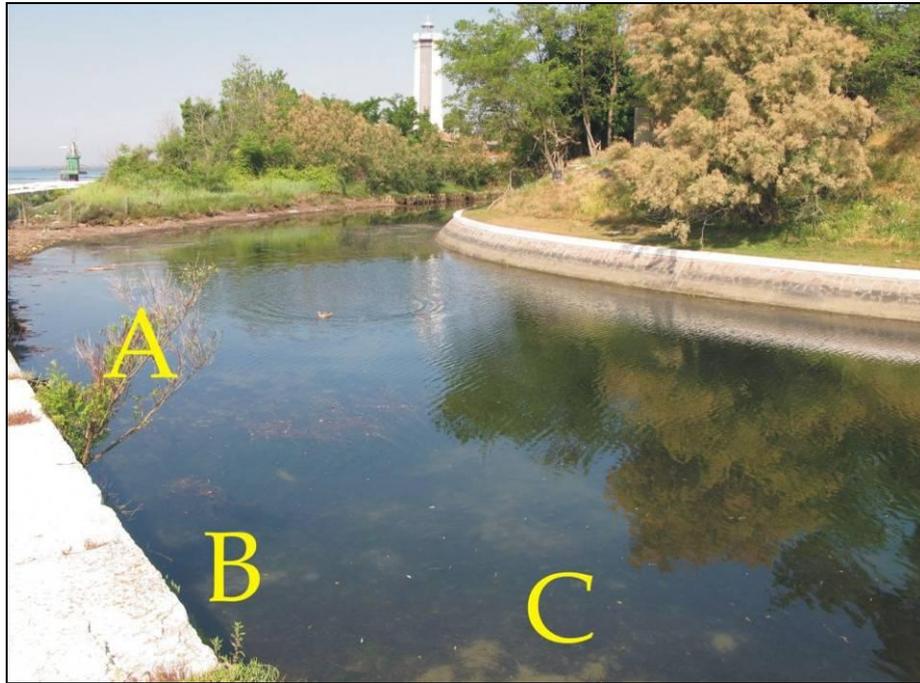


Foto 6.1 - Giugno 2013, Stazione 1: posizionamento dei tre campioni (A-B-C) di endofauna presso il fossato dell'ex-forte.



Foto 6.2 - Giugno 2013, 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 2013, 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 2013, Stazione 3: area dove è localizzata la stazione 3. I paletti sono posti in corrispondenza delle coordinate del sito.

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

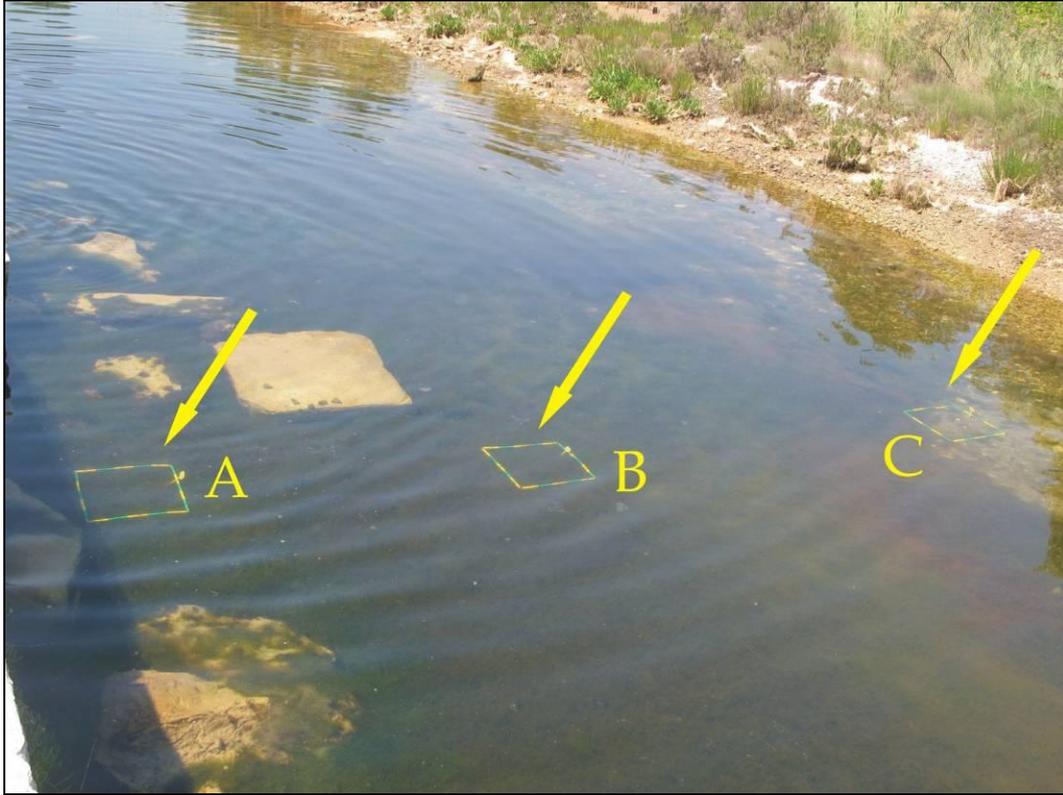


Foto 6.5 – Giugno 2013, Stazione 4: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (camp. A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (camp. C).

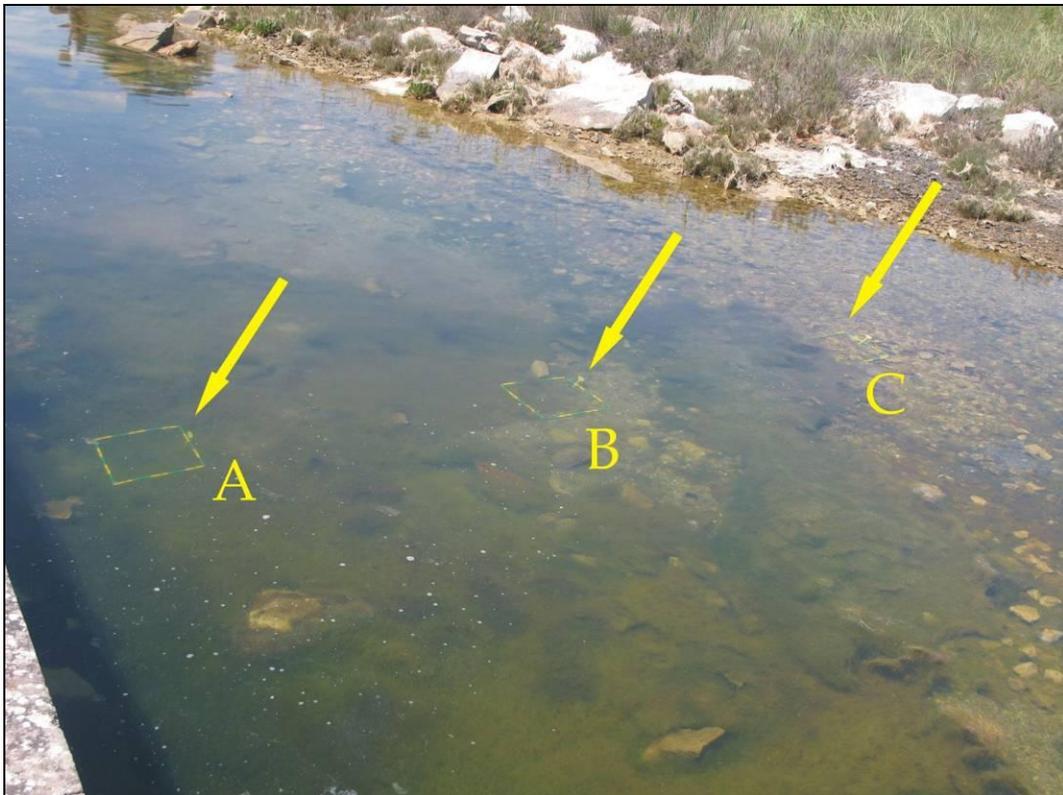


Foto 6.6 – Giugno 2013, Stazione 5: posizionamento dei tre campioni (indicati dalle frecce) lungo un transetto rivolto dal margine della diga (camp. A) verso il perimetro interno della pozza di sifonamento (camp. C).

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

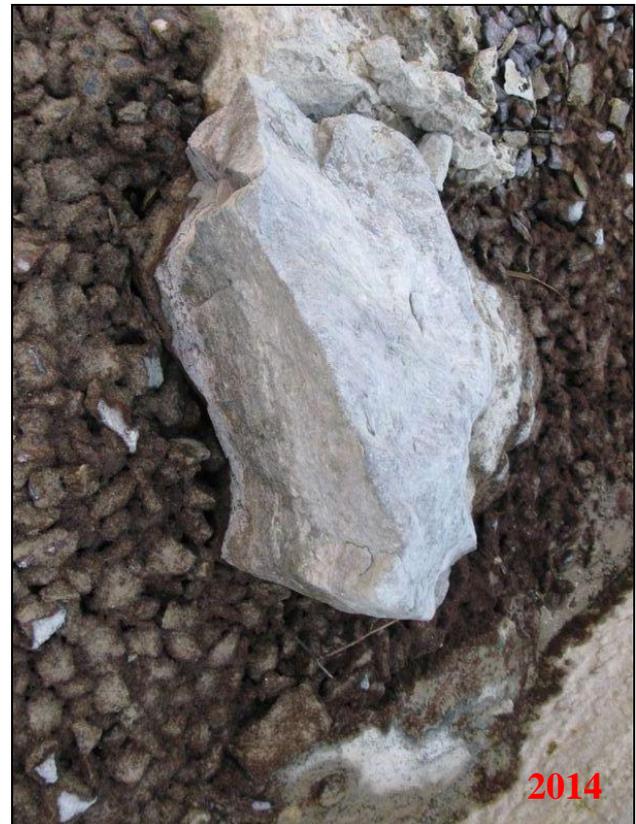
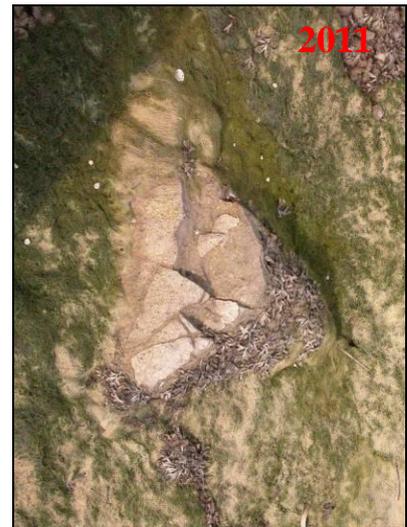


Foto 6.7 - Particolare di talli di *Fucus virsoides* nelle pozze di sifonamento localizzate subito dopo la piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio). L'alga è stata trovata a marzo 2009, 2010 e 2011, ma non a marzo 2013 e 2014. Da notare la presenza di sedimento a marzo 2009, 2013 e 2014.

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

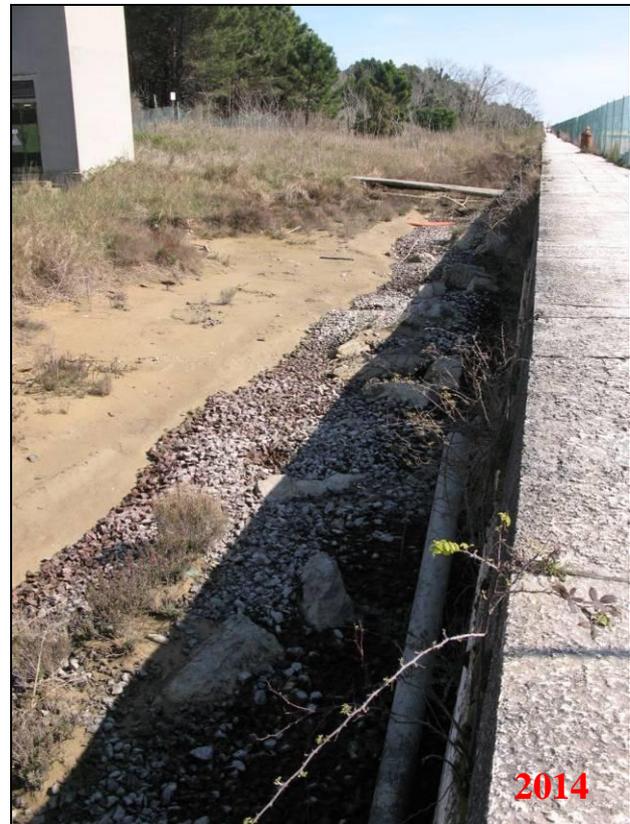


Foto 6.8 - Pozze di sifonamento localizzate subito dopo della piarda lungo il molo foraneo nord (non interessate dal presente monitoraggio) a marzo del 2009, 2010, 2011, 2013 e 2014; in questa zona i sopralluoghi hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*, ad eccezione del sopralluogo di marzo 2013 e di quello 2014. A marzo 2009 e soprattutto a marzo 2013 e 2014 era presente una quantità elevata di sedimento sui talli algali e sui ciottoli (si vedano foto seguenti).

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



Foto 6.9 - Molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda): in questa zona i sopralluoghi a marzo 2013 (in alto) e a marzo 2014 (in basso) hanno evidenziato una quantità elevata di sedimento fangoso.

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



Foto 6.12 - Molo foraneo nord (nella zona oltre le aree monitorate e oltre la piarda), a marzo 2014; in questa zona i sopralluoghi non hanno rilevato la presenza di *Fucus virsoides*.

APPENDICE: TABELLE E GRAFICI

Tabella A.1 - Tabella con i valori dei parametri delle acque (salinità, O₂ e temperatura) misurati nella campagne di giugno 2013, presso i siti di campionamento e in Laguna (nella zona prospiciente la diga).

Stazione	Salinità (‰)	O ₂ disciolto (%)	Temperatura (° C)
	giugno 2013	giugno 2013	giugno 2013
1	32,5	saturazione (*)	22,6
2	(**)	(**)	(**)
3	(**)	(**)	(**)
4	30,4	saturazione (*)	25,5
5	29,8	saturazione (*)	25,5
Laguna	34,2	saturazione (*)	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/9 (da febbraio a giugno 2013) nell'area del fossato dove è localizzata la stazione 1.

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/9	St. rif.
Porifera	<i>Hymeniacidon perlevis</i> (Montagu, 1818)	x	
	Porifera indet.	x	
Anthozoa	Actinaria indet.	x	
	<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1766)	x	x
	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)	x	x
Scyphozoa	<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)	x	
Hydrozoa	<i>Aglaophenia</i> sp.	x	
M. 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 (Loripinus) 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>Dosinia lupinus</i> (Linnaeus, 1758)	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 BOCCHE LAGUNARI

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/9	St. rif.
M. Cephalopoda	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	x	
M. 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>Hadriana 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	
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	x	
	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>Euclymene</i> sp.	x	
	<i>Galathowenia oculata</i> (Zachs, 1923)	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/9	St. rif.
	<i>Palaemon</i> sp. <i>Processa edulis edulis</i> (Risso, 1816) <i>Processa</i> sp. <i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792) <i>Xanthos</i> sp.	x x x x x	x
Cr. Isopoda	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814 <i>Dynamene</i> cfr. <i>edwardsi</i> (Lucas, 1849) Flabellifera indet. <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 x	
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	x	
Cr. Mysidacea	<i>Mysida</i> indet.	x	
Cr. 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
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>Asciadiella 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.	x x x x x x x x x x	x x x
	<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810) Sparidae indet. <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)	x x x	

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

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

Gruppo tassonomico	Lista faunistica	Studi B.6.72 B/2-B/9	St. rif.
Moll. Polyplacophora	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)		x
	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	x	
	Polyplacophora 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	
Cr. 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 versiculatus</i> (Bate, 1856)	x	
	<i>Microdeutopus</i> spp.	x	
	Talitridae indet.	x	
Cr. Cirripeda	<i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854)	x	
Cr. Cumacea	Cumacea indet.	x	
Cr. 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
Cr. 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	
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	x	
Cr. Mysidacea	Mysida indet.	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/9	St. rif.
Cr. Tanaidacea	<i>Leptochelia</i> sp.	x	
	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	x	
Diptera (larvae)	<i>Chironomus salinarius</i> (Kieffer, 1921)	x	
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	x	
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	x	x
	<i>Holothuria</i> cfr. <i>polii</i> Delle Chiaje, 1823	x	
	<i>Holothuria</i> sp.		x
Tunicata	Ascidiacea indet.	x	
	<i>Asciadiella aspersa</i> (Müller, 1776)	x	
	<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)	x	
	<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller, 1776)	x	
Vertebrata	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	x	
	<i>Belone belone</i> (Linné, 1761) (juv.)		x
	Blenniidae indet.	x	
	Gobiidae indet.	x	
	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	x	
	<i>Gobius</i> sp.		x
	<i>Liza</i> spp.	x	
	Mugilidae Gen. sp.		x
<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	x		