



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/10**

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

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/sim

Documento **MACROATTIVITÀ: ITTIOFAUNA  
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE**

**PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD  
AGOSTO 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2014**

Redazione

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott.

Dott.

Prof.

Prof.ssa

Ing.

Francesco Cavraro  
(DAIS-UNIVE)

Matteo Zucchetta  
(DAIS-UNIVE)

Piero Franzoi  
(DAIS-UNIVE)

Patrizia Torricelli

Pierpaolo Campostrini

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

**Indice**

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1 Obiettivi dello studio.....	3
<b>2. MATERIALI E METODI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Attività di campo .....	5
2.2 Attività di laboratorio.....	7
<b>3. RISULTATI E DISCUSSIONE.....</b>	<b>8</b>
<b>4. CONCLUSIONI .....</b>	<b>9</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</b>

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 Obiettivi dello studio

Un aspetto cruciale della funzionalità ecologica della laguna di Venezia è rappresentato dalla connettività mare-laguna ed in particolare dal mantenimento dei flussi di organismi dal mare alla laguna e viceversa. Un elemento del tutto significativo di questa connettività ecologica è rappresentato dalla componente dei “migratori giovanili”, specie ittiche a riproduzione marina che compiono migrazioni ontogenetiche fra il mare e la laguna e viceversa. L’ingresso in laguna può avvenire a differenti stadi di sviluppo (uovo, larva, postlarva o giovanile) e in diversi momenti dell’anno a seconda delle specie. Le modalità di trasporto sottocosta e di ingresso in laguna dipendono dalla specie, dallo stadio di sviluppo e dalla taglia degli individui. Inizialmente le uova e le larve vengono trasportate dalle correnti in modo completamente passivo, mentre con il procedere dello sviluppo e all’aumentare della taglia subentrano prima comportamenti di selezione di particolari masse d’acqua (cambiamenti di galleggiamento, migrazioni verticali) ed infine meccanismi di nuoto attivo. Dopo un periodo di accrescimento sui bassi fondali lagunari, di durata variabile a seconda della specie, questi individui migrano nuovamente in mare, reclutando nelle popolazioni marine di adulti. Gli habitat lagunari di basso fondale svolgono quindi nei confronti di queste specie il ruolo di aree elettive di nursery, garantendo il ripopolamento annuale degli stock marini. Studi precedenti (Mainardi *et al.*, 2005; Franzoi *et al.*, 2005; Zucchetta *et al.*, 2009, 2010; MAG. ACQUE - DSA UniVe, 2007, 2008, 2011; MAG. ACQUE - CORILA, 2011) hanno evidenziato l’importanza degli habitat di basso fondale del sottobacino settentrionale della laguna di Venezia come aree potenziali di nursery per queste specie ittiche. I giovani individui che ogni anno si distribuiscono sui bassi fondali lagunari del bacino Nord entrano in laguna attraverso la bocca di porto di Lido.

La presenza e l’abbondanza delle uova, delle larve e delle postlarve delle specie di migratori giovanili nelle aree lagunari prossime alla bocca di porto di Lido è strettamente legata alla circolazione idraulica e alle condizioni chimico-fisiche dell’acqua, essendo influenzata non solo da grosse variazioni di idrodinamismo, ma anche da cambiamenti della configurazione (profilo, portata) o struttura (morfologia, scabrosità) delle bocche di porto. Per questo motivo questa componente biotica rappresenta un adeguato bio-monitore della connettività fra mare e laguna.

Scopo del monitoraggio è valutare la connettività mare-laguna Nord mediante il monitoraggio degli ingressi di uova, larve e stadi postlarvali di pesci attraverso la bocca di porto di Lido, con particolare attenzione alla componente dei migratori marini (per la definizione di migratori marini, si veda Franzoi *et al.*, 2010). In particolare, verrà indagata la distribuzione di questi organismi sia in aree marine che in aree lagunari prossime alla bocca di porto e direttamente influenzate dai flussi di marea. Oltre a fornire una quantificazione del livello di connettività tra mare e laguna (valutato in termini di ingresso di uova, larve e stadi postlarvali e giovanili di pesci), se mantenuto nel tempo questo di monitoraggio permetterà di costituire un data-base strutturato, fondamentale per documentare eventuali variazioni nel medio e lungo termine. A questo scopo possono essere applicati degli indici per valutare le variazioni della connettività mare-laguna, considerando non solo gli indicatori quantitativi già precedentemente citati, ma anche altri potenziali indicatori, come ad esempio la presenza e l’abbondanza di uova, larve e postlarve di specie target, l’abbondanza percentuale di specie marine migratrici rispetto all’intera comunità ittioplanctonica e le percentuali di uova e larve di specie demersali e pelagiche. In particolare, per le specie a riproduzione marina che sono note entrare in laguna durante le prime fasi del ciclo vitale, il confronto delle abbondanze all’esterno e all’interno della bocca di porto fornirà un’importante indicazione della connettività mare-laguna.

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

Inoltre, l'applicazione di modelli di distribuzione, già sviluppati in studi precedenti per i giovanili di alcune specie migratrici (Zucchetto *et al.*, 2009, 2010; Zucchetto, 2010; MAG. ACQUE - CORILA, 2011), sarà impiegata per valutare il potenziale effetto di variazioni delle condizioni chimico-fisiche sul ruolo di nursery dei fondali della laguna Nord. Infatti, le aree che funzionano da nursery per specie migratrici, pur trovandosi in aree relativamente confinate, sono caratterizzate da condizioni ambientali (ad. esempio salinità) che dipendono dagli scambi mareali effettuati attraverso la bocca di porto.

Le tre attività previste (i rilievi di uova e larve, la distribuzione delle postlarve e dei giovanili e l'applicazione dei modelli di distribuzione dell'habitat nel sottobacino settentrionale) serviranno a fornire un quadro complessivo che consentirà di rilevare modificazioni delle dinamiche spazio-temporali delle specie ittiche migratrici in relazione alle condizioni morfologiche, chimico fisiche e di circolazione dell'acqua alla bocca di porto di Lido.

Vengono di seguito presentati i risultati relativi alle attività svolte nel periodo maggio-agosto 2014.

## 2. MATERIALI E METODI

### 2.1 Attività di campo

Nell'area della bocca di porto di Lido, sia all'interno (laguna) che all'esterno (mare) della stessa, lungo un ideale transetto mare-laguna, sono state dislocate le sette stazioni (fig. 1) presso le quali sono stati condotti campionamenti di uova e larve di pesci mediante utilizzo di retini da ittioplancton del tipo "bongo net" (fig. 2). Per questa attività sono previste due uscite per ciascuna stagione (estate e autunno 2014, inverno e primavera 2015), in corrispondenza della marea di sizigia.

Come riportato nel verbale di riunione e coordinamento del 11/06/2014, rispetto allo studio B.6.2 B/9 le stazioni SE e TP sono state sostituite rispettivamente con le stazioni BU e SC, mentre è stata spostata leggermente verso mare la stazione SF, in modo da concentrare il campionamento lungo le due principali direttrici dei flussi in entrata dal mare (canale di S. Felice e canale di S. Marco) e analizzare la connettività mare-laguna lungo un gradiente più esteso.

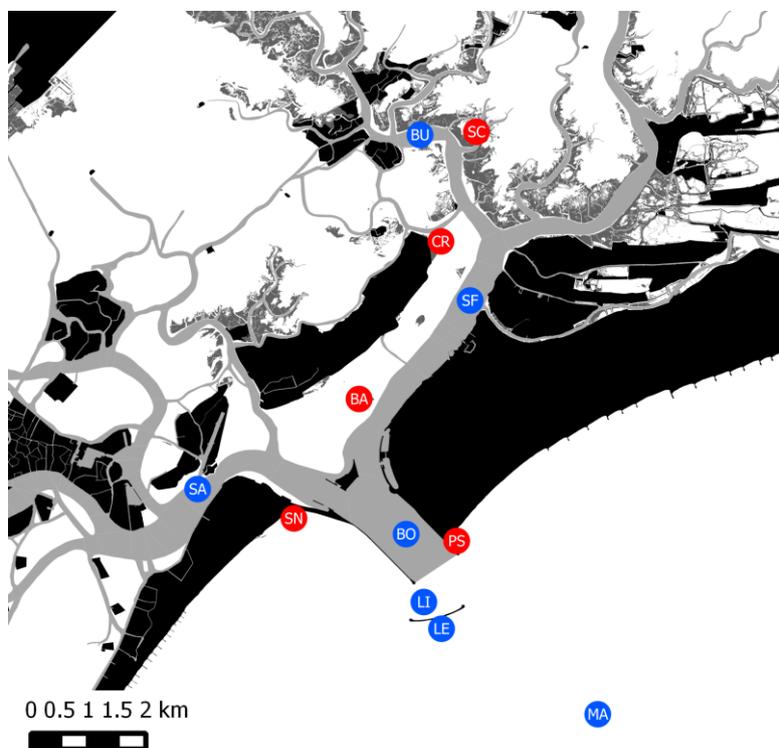


Figura 1. Ubicazione delle stazioni di campionamento con bongo net (in blu) e con sciacca (in rosso).

Lungo il medesimo gradiente mare-laguna sono state inoltre individuate cinque aree di basso fondale (fig. 1) dove sono stati effettuati i campionamenti con una sciacca da spiaggia a maglia fitta (lunghezza 20 m, distanza internodo 2 mm, fig. 2). Per questa attività sono state previste due uscite per tre stagioni (estate e autunno 2014, primavera 2015).

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



Figura 2. Fasi di campionamento con bongo net (a sinistra) e sciacca (a destra).

Per i campionamenti con sciacca, a seconda della stagione e delle condizioni meteo-climatiche e all'interno di ognuna delle aree individuate (fig. 1), è stato scelto il punto ottimale nel quale effettuare le tirate con la rete in modo da massimizzare l'efficienza di cattura degli stadi postlarvali e giovanili delle specie ittiche migratrici.

Le modalità di campionamento sono state standardizzate per garantire i confronti nello spazio e nel tempo, sia nel caso dei campionamenti con bongo net che in quello dei campionamenti con sciacca.

Per quanto riguarda il campionamento con bongo net vengono effettuate delle tirate oblique, dalla superficie verso il fondo, della durata complessiva di cinque minuti. Un'uscita preliminare ha permesso infatti di stabilire che questo è un tempo sufficientemente lungo per esplorare un significativo volume d'acqua prevenendo al tempo stesso l'occlusione delle maglie delle reti, che determinerebbe una diminuzione dell'efficienza di campionamento. Una volta raccolto, ciascun campione viene immediatamente fissato in formaldeide al 5% neutralizzata con tetraborato di sodio.

Nel campionamento con sciacca, vengono registrate larghezza e lunghezza di ciascuna tirata, in modo da poter calcolare la superficie campionata e, di conseguenza, la densità delle specie ittiche catturate. Ciascun campione, mantenuto refrigerato fino all'arrivo in laboratorio, viene quindi surgelato a - 20° C.

Contestualmente ai campionamenti con bongo net e con sciacca, vengono registrati i principali parametri chimico-fisici dell'acqua: temperatura, salinità, ossigeno disciolto e torbidità (sonda multiparametrica HI9829) e clorofilla (attraverso lettura fluorimetrica in laboratorio secondo il metodo proposto da Lorenzen, 1967), unitamente alle condizioni meteo-climatiche e alle caratteristiche delle stazioni, seguendo i protocolli riportati nel precedente rapporto (MAG. ACQUE - CORILA, 2014).

Nel periodo febbraio-aprile 2015 saranno inoltre effettuate cinque campagne per la raccolta di parametri chimico-fisici dell'acqua, che saranno utilizzati nell'elaborazione dei modelli di distribuzione dell'orata e della passera (*Sparus aurata* e *Platichthys flesus*), e saranno raccolti i campioni di sedimento (nelle cinque stazioni campionate con sciacca) necessari alla determinazione della granulometria (% sabbia) e del contenuto % di sostanza organica.

## 2.2 Attività di laboratorio

In laboratorio i campioni di ittioplancton vengono filtrati e sciacquati per eliminare la formaldeide. Tutto il campione viene quindi osservato allo stereomicroscopio per individuare e separare le uova e le larve di pesci presenti (Fig. 2). Queste vengono isolate, prelevate dal campione e classificate almeno al livello di famiglia.



Figura 1. Larva di Clupeide all'interno di un campione non sortato.

Per i campioni di fauna nectonica raccolti con la sciabica, una volta scongelati, ogni individuo viene identificato, quando possibile, fino al livello di specie, misurato (lunghezza standard,  $\pm 0.1$  mm) e pesato (peso totale,  $\pm 0.1$  mg).

### 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

Al momento della stesura del rapporto sono state effettuate le due campagne estive con bongo net (17 luglio e 27 agosto 2014) e la prima campagna estiva con sciabica (22 luglio 2014).

Vengono di seguito riportati i valori dei parametri ambientali registrati con la sonda multiparametrica durante i due campionamenti con bongo net (tabella 1) e il primo campionamento con sciabica (tabella 2). I risultati relativi alla concentrazione di clorofilla saranno presentati nel II rapporto quadrimestrale.

Tabella 1. Parametri ambientali registrati nelle stazioni campionate con bongo net durante le due campagne estive.

	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)
I campagna 17/07/2014	MA	24.83	30.54	79.07	4.24
	LE	24.74	30.17	79.00	0.83
	LI	25.18	29.77	72.87	1.98
	BO	24.58	30.08	78.11	2.08
	SF	25.12	29.66	79.85	4.13
	SA	25.20	29.45	76.20	3.81
	BU	26.47	27.83	68.48	7.45
II campagna 27/08/2014	MA	23.57	31.00	241.99	1.60
	LE	23.33	30.31	261.39	1.44
	LI	23.22	29.46	217.11	2.79
	BO	23.32	30.09	210.62	5.24
	SF	23.36	30.04	186.08	4.96
	SA	23.24	28.47	131.67	23.20
	BU	23.09	28.00	144.29	6.17

Tabella 2. Parametri ambientali registrati nelle stazioni campionate con sciabica durante la prima campagna estiva.

I campagna 22/07/2014	Stazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (% saturazione)	Torbidità (ftu)
	BA	27.55	28.95	230.73	6.07
	CR	29.84	26.81	364.81	6.06
	PS	24.95	22.20	102.56	3.78
	SC	30.10	28.29	308.33	20.55
	SN	25.87	28.55	99.76	5.31

## 4. CONCLUSIONI

Sono al momento quasi terminate le attività in campo delle campagne estive: nella settimana compresa tra l'1 e il 5 settembre è prevista la seconda campagna estiva con sciabica. I campioni raccolti con bongo net nelle due campagne estive e con sciabica nella prima campagna estiva sono attualmente in fase di analisi. terminate le attività in campo previste per la stagione estiva saranno analizzati anche i campioni di clorofilla. I risultati relativi all'analisi dei campioni raccolti con bongo net e sciabica ed alla concentrazione di clorofilla delle due campagne estive saranno presentati nel II Rapporto di Valutazione quadrimestrale.

## BIBLIOGRAFIA

- Franzoi P., Maio G., Pellizzato M., Zucchetta M., Franco A., Georgalas V., Fiorin R., Riccato F., Busatto T., Rossi R., Torricelli P., 2005. Messa a punto di metodologie innovative applicabili alla valutazione del novellame da allevamento. Nuovi metodi ecologici per la valutazione del reclutamento e della distribuzione del novellame di orata, spigola e mugilidi ai fini della gestione sostenibile di ecosistemi lagunari. Ministero per le politiche agricole e forestali - Direzione Generale della Pesca e dell'Acquacoltura - VI Piano Triennale della pesca e dell'acquacoltura in acque marine e salmastre, 129 pp.
- Franzoi P., Franco A., Torricelli P., (2010), Fish assemblage diversity and dynamics in the Venice Lagoon. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 21, 269-281.
- Lorenzen CJ. UNESCO Technical Papers of Marine Science. Determination of chlorophyll in sea water. 1967; 35-120.
- Magistrato alle Acque di Venezia - DSA Unive, 2007. Studio B.12.3/III. La funzionalità dell'ambiente lagunare attraverso rilievi delle risorse alieutiche, dell'avifauna e dell'ittiofauna. Individuazione di indicatori di funzionalità ambientale. Secondo Relazione Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - DSA Unive, 2008. Studio B.12.3/IV. La funzionalità dell'ambiente lagunare attraverso rilievi delle risorse alieutiche, dell'avifauna e dell'ittiofauna. Individuazione di indicatori di funzionalità ambientale. Secondo Relazione Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - DSA Unive, 2011. Studio B.12.3/V. La funzionalità dell'ambiente lagunare attraverso rilievi delle risorse alieutiche, dell'avifauna e dell'ittiofauna. Individuazione di indicatori di funzionalità ambientale. Secondo Relazione Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. La laguna di Venezia nel quadro dei cambiamenti climatici, delle misure di mitigazione ed adattamento e dell'evoluzione degli usi del territorio. LINEA 5: Conservazione ed evoluzione degli habitat lagunari: effetti dei cambiamenti climatici e delle misure di adattamento. Relazione Finale.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2014. 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: Ittiofauna. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Mainardi, D., Fiorin, R., Franco, A., Franzoi, P., Malavasi, S., Pranovi, F., Riccato, F., Zucchetta, M., Torricelli, P., (2005). Composition and distribution of fish assemblages in the shallow waters of the Venice Lagoon. In P. Campostrini (Ed.), *Scientific research and safeguarding of Venice, Corila Research: Program 2003 results* (pp. 405-419). Venezia: Multigraf.
- Zucchetta, M., Franco, A., Torricelli, P., & Franzoi, P. (2009). Using habitat distribution models to identify nursery areas in the Venice lagoon. *Biologia Marina Mediterranea*, 16, 220-221.
- Zucchetta, M., Franco, A., Torricelli, P., & Franzoi, P. (2010). Habitat distribution model for European flounder juveniles in the Venice lagoon. *Journal of Sea Research*, 64(1-2), 133-144. doi:10.1016/j.seares.2009.12.003
- Zucchetta M. (2010). Modelli di distribuzione dell'habitat per la gestione di specie lagunari di interesse alieutico e conservazionistico. Tesi di Dottorato, Università Ca' Foscari di Venezia, 194 pp.